

Visoka šola za varstvo okolja

DIPLOMSKO DELO

**Tujerodne vrste rastlin in živali v celinskih
vodah Slovenije**

KATARINA PRIMOŽIČ

VELENJE, 2015

Visoka šola za varstvo okolja

DIPLOMSKO DELO

Tujerodne vrste rastlin in živali v celinskih vodah Slovenije

Alien species of flora and fauna of freshwater in Slovenia

KATARINA PRIMOŽIČ

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentorica: doc. dr. Nataša Smolar-Žvanut

VELENJE, 2015

Izjava o avtorstvu

Podpisana Katarina Primožič, z vpisno številko 34090046,

študentka dodiplomskega / podiplomskega (obkrožite) študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije,

sem avtorica diplomskega dela z naslovom Tujerodne vrste rastlin in živali v celinskih vodah Slovenije,

ki sem ga izdelala pod mentorstvom doc. dr. Nataše Smolar-Žvanut.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- da oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili VŠVO;
- da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili VŠVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Nina Skube;
- da dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
- da sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

V Velenju, dne _____

 podpis avtorice

Priloga 2: Sklep o diplomskem delu



Številka: 726-30/2012-2

Datum in kraj: 21. 9. 2012, Velenje

Na podlagi Diplomskega reda

izdajam

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študent-ka VŠVO

Katarina Primožič

Iahko izdelala diplomsko delo pri predmetu: Ekosistemska biologija

Mentor-ica: doc. dr. Nataša Smolar-Žvanut

Somentor-ica: _____ / _____

Naslov diplomskega dela v slovenskem jeziku: Tujerodne vrste rastlin in živali v celinskih vodah Slovenije

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku: Alien species of flora and fauna of presminater in Slovenia

Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z Navodili za izdelavo diplomskega dela.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na Senat v roku 3 delovnih dni.



Dekanica
doc. dr. Natalija Špeh

IZVLEČEK: Z izrazom tujerodne vrste poimenujemo organizme, ki jih je naselil človek in v določenem ekosistemu pred naselitvijo niso bili prisotni. Številne tujerodne vrste v celinskih vodah so za ljudi koristne in bistveno prispevajo h kakovosti življenja, medtem ko so druge škodljive in negativno vplivajo na vodni ekosistem. Povzročajo lahko gospodarsko škodo, imajo škodljive vplive na zdravje ljudi ali pa povzročajo škodo biotski raznovrstnosti in izpodrivajo naše domorodne vrste. Med tujerodnimi organizmi v celinskih vodah Slovenije so najpogostejše ribe, kar je verjetno posledica naseljevanja, prisotni so tudi raki, glodavci, školjke ter seveda želve, pričakujemo pa lahko tudi vodne polže.

Namen diplomskega dela je pregled in opis glavnih tujerodnih rastlin ter živali v celinskih vodah Slovenije ter ugotavljanje prisotnosti tujerodnih vrst želv v Koseškem bajerju v Ljubljani. Koseški bajer je nastal kot posledica tehničnega poseganja človeka. Je eden od mnogo zalitih glinokopov, voda v njem pa se je obdržala prav zaradi plasti gline, ki še leži na produ. V Koseškem bajerju lahko najdemo štiri tujerodne vrste oziroma podvrste želv, rdečevratko (*Trachemys scripta elegans*) in rumenovratko (*Trachemys scripta scripta*), navadno okrasnico (*Pseudemys concinna*) ter lažno zemljevidovko (*Gratemys pseudogeographica*).

Na podlagi terenskih opazovanj in po podatkih *Societas herpetologica slovenica* v letu 2013 v Koseškem bajerju nismo zasledili naše edine avtohtone želve, močvirske sklednice (*Emys orbicularis*). Tujerodne želve so v bajerju še vedno prisotne, njihov izlov pa bi trajal nekaj let.

Glavni ukrepi za zmanjšanje števila tujerodnih organizmov v celinskih vodah Slovenije so preventivni ukrepi, s katerimi se prepreči vnos vrst v nov ekosistem, mehanizmi zgodnjega obveščanja in odkrivanja vrst, s katerimi se zazna vrsta v začetnem obdobju, preden se začne samostojno širiti, omejevanje ali prepoved uporabe tujerodnih vrst za potrebe gojenja, ukrepi odstranitve, ki so še dokaj enostavni, uspešni in finančno sprejemljivi, dokler je vrsta omejena na majhna območja, oziroma omejevanje nadaljnjega širjenja, če odstranitev ni uspešna.

Ključne besede: tujerodne vrste, celinske vode, ukrepi, Koseški bajer, želve

ABSTRACT: Alien species are species that are transported beyond their natural habitat and become established in a new area. Numerous of alien species benefit humanity and are essential contributors to the quality of life, while other species can be harmful and have negative effects on an ecosystem. They can be harmful to human health, have negative impacts on the economy and threaten biological diversity. Fish are the most prevailing among introduced animals, probably due to fishing, but we can also find mussels, crabs, rodents and of course turtles, and we can also expect freshwater snails.

The purpose of the graduation thesis was to review and describe the main alien plants and animals in freshwaters of Slovenia, and to review the presence of alien turtles in Koseze pond in Ljubljana. Koseze pond was a result of human interference. It's one of many watered clay pits, with water not draining away due to the layer of clay at the bottom. We can find 4 different species or subspecies of alien turtles in Koseze pond. There is red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*), yellow-bellied slider (*Trachemys scripta scripta*), river cooter (*Pseudemys concinna*) and false map turtle (*Graptemys pseudogeographica*).

In 2013, on the basis of my field observation and according to data of association *Societas herpetologica slovenica*, our only native species of freshwater turtles European pond turtle (*Emys orbicularis*), was not seen. Alien turtles are still present in the pond, however, to catch and remove all of them, the project would take several years.

The most important measures to reduce alien species are: prevention measures to prevent import of new species in our ecosystem; early informing and identifying species to become aware of a new species before it starts spreading, reducing or prohibiting the use of alien species in growing and breeding; measures of removal, which are quite easy, successful and financially acceptable, until the species is restricted to a small area; or limiting further spread in case the removal isn't successful.

Key words: alien species, freshwater, Koseze pond, turtles

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE.....	VI
KAZALO SLIK.....	VII
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
1. UVOD.....	1
1.1. Opredelitev problema.....	2
1.2. Namen in cilji.....	3
1.3. Delovna hipoteza.....	3
1.4. Materiali in metode dela.....	3
2. TUJERODNE VRSTE V CELINSKIH VODAH.....	4
3. LASTNOSTI TUJERODNIH VRST V CELINSKIH VODAH.....	5
3.1. Poti vnosa in načini naselitve.....	5
3.2. Vpliv tujerodnih vrst.....	7
4. UKREPI IN STRATEGIJA RAVNANJA S TUJERODNIMI VRSTAMI.....	11
4.1. Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja.....	11
4.2. Preventiva in preprečevanje.....	13
4.3. Odstranitev oz. zatiranje ter nadzor oz. obvladovanje.....	13
4.4. Obveščanje in ozaveščanje javnosti.....	14
5. TUJERODNE VRSTE V CELINSKIH VODAH SLOVENIJE.....	15
5.1. Prisotnost tujerodnih rastlin.....	15
5.1.1. Vodna solata (<i>Pistia stratiotes</i>).....	15
5.1.2. Vodna kuga (<i>Elodea canadensis</i>) in <i>Elodea nuttallii</i>	16
5.2. Prisotnost tujerodnih živali.....	17
5.2.1. Tujerodne vrste rib.....	18
5.2.2. Tujerodne vrste rakov.....	21
5.2.3. Tujerodne vrste školjk.....	23
5.2.4. Tujerodne vrste želv.....	23
5.2.4.1. Rdečevratka (<i>Trachemys scripta elegans</i>).....	24
5.2.4.2. Rumenovratka (<i>Trachemys scripta scripta</i>).....	26

5.2.4.3. Zemljevidovka (<i>Graptemys</i>)	27
5.2.5. Tujerodne vrste glodavcev	28
6. ZAKONODAJA	30
7. TUJERODNE IN AVTOHTONE VRSTE ŽELV V KOSEŠKEM BAJERJU	36
7.1. Značilnosti območja raziskav	36
7.2. Tujerodne vrste organizmov v Koseškem bajerju	38
7.3. Močvirska sklednica (<i>Emys orbicularis</i>)	42
8. DISKUSIJA IN ZAKLJUČKI	44
9. POVZETEK	46
10. SUMMARY	47
11. VIRI IN LITERATURA	48

KAZALO SLIK

Slika 1: Vodna solata (Foto: Katarina Primožič)	16
Slika 2: <i>Trachemys scripta elegans</i> (Foto: Katarina Primožič)	26
Slika 3: <i>Trachemys scripta scripta</i> (Foto: Katarina Primožič)	27
Slika 4: <i>Graptemys ouachitensis ouachitensis</i> (Foto: Katarina Primožič)	28
Slika 5: Leseni otok na vzhodnem delu Koseškega bajerja (Foto: Katarina Primožič)	37
Slika 6: Želve v Koseškem bajerju (Foto: Irena J., 2009)	40
Slika 7: Otoček na severnem delu Koseškega bajerja (Foto: Katarina Primožič)	42

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prikaz delitve različnih poti naselitve tujerodnih vrst (prirejeno po Hulme 2007 v Dolenc in Jamnik 2009)	5
Preglednica 2: Tujerodne vrste rib na vodnem območju Donave (MOP 2009)	19
Preglednica 3: Tujerodne vrste rib v rekah na vodnem območju Jadranskega morja (MOP 2009)	20
Preglednica 4: Število videnih želv v Koseškem bajerju	41

1. UVOD

Voda je življenjskega pomena za vsa živa bitja in je življenjski prostor številnim živalskim ter rastlinskim vrstam. Vodni viri se po svojih značilnostih močno razlikujejo in prav ta pestrost je razlog za raznovrstnost rastlinstva in živalstva v njih. Na raznovrstnost pa močno vpliva tudi človek, ki preoblikuje ekosisteme v svojo korist, in sicer da so bolj produktivni ali primerni za dolgoročen obstoj življenja na zemlji. Del tega je tudi vnos vrst iz drugih ekosistemov.

Preseljevanje živalskih in rastlinskih vrst se odvija že tisočletja, saj so ljudje že s prvih potovanj v oddaljene kraje prinašali domov uporabne in zanimive vrste, v zadnjih desetletjih pa zaradi naraščanja trgovanja, turizma in transporta na velike razdalje skupaj z brisanjem mej in slabim nadzorom karantene omogočajo človeku, da po pomoti ali namenoma vnese tujerodne rastline in živali v nov ekosistem (Kus Veenvliet in Humar 2011).

Številne tujerodne vrste so ljudem koristne, saj bistveno prispevajo h kakovosti življenja in nimajo negativnih vplivov. Večina kulturnih rastlin, ki jih gojimo v Evropi in so osnova naše prehrane, je izvorno tujerodnih vrst. Nekatere vrste pa so škodljive, saj se v novem okolju ustalijo, ob odsotnosti naravnih sovražnikov pogosto oblikujejo velike populacije in se začnejo hitro širiti. Takšne vrste lahko povzročajo gospodarsko škodo, imajo škodljive vplive na zdravje ljudi ali pa povzročajo škodo biotski raznovrstnosti in izpodrivajo naše domorodne vrste (Kus Veenvliet 2009).

Čeprav so se posamezni raziskovalci tujerodnim vrstam in njihovim vplivom posvečali že pred desetletji, se je o grožnji tujerodnih vrst v mednarodni skupnosti začelo resneje razpravljati šele konec 80. let prejšnjega stoletja. Sledila je pomembna prelomnica, ko so bile tujerodne vrste kot grožnja biotski raznovrstnosti prepoznane v sklopu Konvencije o biološki raznovrstnosti (Kus Veenvliet 2009).

V Sloveniji celinske vode predstavljajo 0,58 % ozemlja oziroma 12.000 ha vodnih površin, od tega je 8.500 ha tekočih in 3.500 ha stoječih vod (MKGP 2013). Celinske vode so vode, ki vsebujejo manj kot 0,5 g soli v enem litru. Razlikujemo:

- tekoče vode (potoki in reke), kjer se vzdolž vodotoka spreminjajo hitrost toka, temperatura vode, količina raztopljenih snovi in bistrost;
- stoječe vode (mlake, jezera, mokrišča), ki predstavljajo vse vode, ki se zadržujejo v kotanjah. Voda v njih ne miruje popolnoma. Jezera se lahko spremenijo v močvirja in barja;
- podzemne vode (podtalnica, podzemna jezera in reke), kjer ni rastlin, temperatura pa je vedno enaka.

V Sloveniji imamo dve povodji, donavsko in jadransko. Povodje Donave tvorijo porečja Save, Drave in Mure, povodje Jadranskega morja po povodje Soče in povodje Jadranskih rek (ARSO 2010).

V vodnih ekosistemih lahko najdemo mnogo različnih rastlinskih in živalskih vrst, ki se širijo po toku navzgor in navzdol. Reke in potoki so pomembni vektorji širjenja, vendar vrste omejujejo na določen rečni koridor. Ljudje pa smo s prenašanjem vrst med povodji ter

vnašanjem novih vrst s transportom na daljše razdalje po pomoti ali namenoma vnesli tujerodne vrste v nove ekosisteme.

1.1. Opredelitev problema

Ljudje smo z naselitvami tujerodnih vrst povzročili nepopravljive spremembe ekosistemov in izgubo biotske raznovrstnosti. V milijardah let razvoja živalstva in rastlinstva na Zemlji so oceani, morja, gorske verige, puščave in celo velike reke pomenili fizične pregrade, ki so ustavljale selitev vrst in tako pomembno prispevale k biotski raznovrstnosti na planetu ter k razvoju živalskih in rastlinskih skupnosti, ki veljajo za značilne za posamezne regije ali območja. Toda fizične ovire, ki so povzročile razvoj regionalno specifičnega rastlinstva in živalstva, so bile s človeškim posredovanjem odpravljene, tako da zdaj rastlinske in živalske vrste naključno ali načrtno prihajajo na območja, ki so na stotine in tisoče kilometrov oddaljena od njihovih običajnih habitatov (Razvoj strategije EU za invazivne vrste 2008).

V mnogo primerih se te tujerodne vrste slabo prilagodijo novemu okolju in hitro poginejo. V drugih primerih pa preživijo, se začnejo razmnoževati in se ustalijo. V nekaterih primerih so takšni prišleki tako uspešni, da niso več le biološka zanimivost, temveč postanejo resnična nevarnost, ki resno škoduje tako ekosistemom kot pridelku in živini, povzroča motnje v lokalni ekologiji, vpliva na zdravje ljudi in ima negativne učinke na gospodarstvo (Razvoj strategije EU za invazivne vrste 2008).

V diplomski nalogi sem opisala tudi tujerodne vrste želv, ki so v Koseškem bajerju v Ljubljani. Tujerodne vrste želv v Sloveniji ogrožajo našo edino avtohtono sladkovodno želvo – močvirsko sklednico (*Emys orbicularis*). Po merilih Svetovne zveze za varstvo narave (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN) je uvrščena na rdeči seznam ogroženih plazilcev. V Sloveniji spada med prizadete vrste, kar pomeni, da ji grozi izumrtje, če se bo nadaljevalo uničevanje zanjo primernih habitatov. Vključena je na seznam strogo zavarovanih vrst vretenčarjev Bernske konvencije (Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov) in na seznam družbeno pomembnih živalskih in rastlinskih vrst Direktive o habitatih. Tudi v Sloveniji je zavarovana, med drugimi v okviru omrežja Natura 2000 (Vamberger 2009).

V društvu *Societas herpetologica slovenica* (SHS) so v letu 2013, v času izdelave moje diplomske naloge, izpeljali projekt izboljšanja habitata močvirske sklednice v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Projekt so poleg društva sofinancirala Mestna občina Ljubljana, Evropska komisija v okviru programa Vseživljenjsko učenje ter ŠOU v Ljubljani. Namen tega projekta je povečati zavedanje ljudi o obstoju močvirske sklednice v krajinskem parku in o negativnih vplivih izpuščanja tujerodnih želv v naravo (Lipovšek 2013). Projekt je vključeval tudi odstranjevanje tujerodnih želv iz Koseškega bajerja, zato sem v diplomski nalogi uporabila tudi podatke, ki so jih pridobili v okviru projekta.

Kljub intenzivnemu iskanju in lovljenju v daljšem časovnem obdobju niso ujeli nobene močvirske sklednice, kar kaže, da je ta v krajinskem parku zelo redka. Razlogov je verjetno več, glavni pa so velik pritisk ljudi, prometa in urbanizacija širšega območja.

Prisotnost močvirske sklednice je bila v preteklosti že potrjena v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Ker je znotraj parka edino večje vodno telo, poleg Tivolskega ribnika, Koseški bajer, so preučevanje usmerili predvsem na to območje. V bajer so nevedni ljudje, ki so se naveličali domačih ljubljencev, z leti izpustili veliko tujerodnih želv.

1.2. Namen in cilji

V diplomski nalogi sem zbrala podatke o prisotnosti tujerodnih vrst organizmov v celinskih vodah v Sloveniji ter pregledala zakonodajo s področja tujerodnih organizmov v Sloveniji. Zakonodajni mehanizmi so ključni za zagotavljanje pravnih podlag za izvajanje preventivnih ukrepov, nadzora na mejah, nadzora v naravi in odstranjevanja tujerodnih vrst.

Natančneje sem pregledala prisotnost oziroma ocenila stanje tujerodnih vrst želv v Koseškem bajerju ter zbrala podatke o ostalih tujerodnih organizmih v Koseškem bajerju.

1.3. Delovna hipoteza

Postavila sem naslednje hipoteze:

1. V celinskih vodah Slovenije je prisotno veliko število tujerodnih vrst rastlin in živali.
2. Med tujerodnimi organizmi so v največjem številu prisotne ribe.
3. V Koseškem bajerju so prisotne tujerodne vrste želv.

1.4. Materiali in metode dela

Pri izdelavi diplomske naloge sem uporabila deskriptivno metodo s študijem domače in tuje literature.

Za zbiranje podatkov in ugotavljanje obstoječega stanja bom informacije pridobivala na podlagi opazovanj na terenu ter že obstoječe literature.

Terensko delo oziroma opazovanje želv na Koseškem bajerju sem začela proti koncu pomladi 2013, ko so se želve zbudile iz hibernacije in je sonce že toliko segrelo zemljo, da so se želve prišle nastavljat sončnim žarkom.

Od junija do avgusta 2013 sem opravila devet terenskih dni, ki sem jih posvetila opazovanju želv. Za opazovanje sem uporabljala daljnogled.

Ob vsakem obisku Koseškega bajerja sem se nekajkrat sprehodila okoli bajerja ter pregledovala okolico. Ob vsakem krogu sem se za dalj časa ustavila na severnem delu bajerja, kjer je manjši otoček, na katerem sem videla največje število želv, ki so se tam nastavljale soncu. Vedno sem se ustavila tudi na leseni ploščadi ter bajer pregledovala z daljnogledom, vendar zaradi zaraslega obrežja nisem videla velikega števila želv.

2. TUJERODNE VRSTE V CELINSKIH VODAH

Z izrazom tujerodne (alohtone) vrste poimenujemo organizme, ki jih je naselil človek, bodisi namerno ali nenamerno, in v določenem ekosistemu pred naselitvijo niso bili prisotni. Nekatere vrste so škodljive ekosistemu, v katerega so vnesene, medtem ko druge nimajo negativnega vpliva in so lahko dejansko celo koristne (Kus Veenvliet 2009).

Domorodne (avtohtone) vrste so tiste, ki so v določenem ekosistemu naravno prisotne.

V dolgi zgodovini preseljevanja vrst so ljudje poleg koristnih tujerodnih vrst nenamerno zanesli tudi nekatere škodljive vrste, bodisi plevela ali živali, ki so škodljivci kulturnih rastlin. Šele v zadnjih desetletjih pa se zavedamo nevarnosti, ki zaradi tujerodnih vrst preti naši naravi. Če tujerodne vrste z naših vrtov pobegnejo v naravno okolje, se lahko tam ustalijo in namnožijo. Tujerodne rastline lahko prerastejo velike površine in popolnoma spremenijo naravne ekosisteme ter poslabšajo življenjske razmere za domorodne vrste. Vrste, katerih ustalitev in širjenje ogrožata ekosisteme, habitate ali domorodne vrste, imenujemo invazivne tujerodne vrste (Kus Veenvliet 2009).

Seveda pa ne more kar vsaka tujerodna vrsta v novem okolju tudi po uspešni naselitvi enostavno preživeti in se celo širiti. Dejavnikov, ki vplivajo na to, ali bo neka vnesena vrsta uspešna, je zelo veliko in velika večina tujerodnih vrst ne preživi niti poti v novo okolje. Študije so pokazale, da se od vseh tujerodnih vrst, približno 10 odstotkov vrst ustali, od teh pa 10 odstotkov vrst sčasoma postane invazivnih (Kus Veenvliet in Humar v Williamson 1997). Ker sta se v zadnjih desetletjih transport blaga in izdelkov ter potovanje ljudi bistveno povečala, ljudje preseljujemo vedno več vrst, zato se jih tudi več ustali (Kus Veenvliet 2009).

Konvencija o biološki raznovrstnosti kot invazivne opredeljuje le tiste tujerodne vrste, katerih ustalitev in širjenje ogrožata ekosisteme, habitate ali vrste. IUCN pa pojem invazivne določa širše in ima za invazivne tujerodne vrste tiste, ki so se ustalile in povzročajo spremembe v okolju ter ogrožajo zdravje ljudi, gospodarstvo ali domorodno biotsko raznovrstnost (Kus Veenvliet 2009).

V mednarodni skupnosti se za tujerodne vrste najpogosteje uporablja definicija IUCN, ki je izpeljana iz definicije Konvencije o biološki raznovrstnosti, ki se glasi: "Tujerodna vrsta ja vrsta, podvrsta ali takson nižje kategorije, ki je zunaj območja (preteklo ali sedanje) naravne razširjenosti oz. območja, ki bi ga lahko dosegla z naravnim širjenjem (to je zunaj območja naravne razširjenosti, ki ga ni mogla doseči brez neposredne ali posredne naselitve ali posredovanja človeka). To vključuje katerikoli del organizma, ki lahko preživi in je sposoben razmnoževanja (npr. spolne celice, semena, jajca)."

Časovni okvir za opredelitev vrste kot tujerodne naj bi bil neolitik (približno 4000 let pr. n. št.). Vse vrste, naseljene po neolitiku, imamo za tujerodne. Časovni okvir sicer ni popolnoma natančen, vsekakor pa sega v našo daljno preteklost (Povž in Šumer 2006).

Vodno okolje so močno razlikuje od kopenskega. Zaradi visoke specifične toplote vode ne prihaja do velikih dnevnih nihanj temperature, ki so značilna za kopno, letne spremembe temperature pa so počasnejše in manj ekstremne. Svetlobne razmere so slabše kot na kopnem. Jakost sevanja zaradi absorpcijskih lastnosti vode in v njej raztopljenih snovi ter absorpcije, odboja in sipanja na trdnih delcih z globino močno upada. Pri prodiranju proti dnu se spreminja tudi kakovost sevanja, saj različne valovne dolžine prodirajo različno globoko, najgloblje modra in zelena svetloba (Gaberščik in Kuhar 2007).

3. LASTNOSTI TUJERODNIH VRST V CELINSKIH VODAH

Vrsti pravimo, da je tujerodna, ko je na območju zunaj svojega naravnega ekosistema. Naseljevanje tujerodnih vrst in njihovo preseljevanje med sosednjimi porečji ali v izolirane biotope je ena od bioloških obremenitev našega okolja in je v večini primerov posledica delovanja človeka. Ljudje vrste vnesemo namerno ali nenamerno in veliko od njih se v novem okolju ustali in razširi. Seznam tujerodnih vrst raste iz leta v leto, prav tako pa narašča tudi število tistih, ki povzročajo negativne gospodarske in ekološke vplive (Povž in Šumer 2006).

3.1. Poti vnosa in načini naselitve

Reke in potoki so pomembni vektorji širjenja tujerodnih vrst. Tako se je mnogo tujerodnih vrst k nam razširilo iz sosednjih držav. S svojim longitudinalnim značajem omogočajo transport plavajočim živalim ter prenos semen ali delov rastlin na velike razdalje. Močvirja ter vlažna obrežja so odlična rastišča, od koder se vrste širijo vzdolž reke in v obrežni pas, ki je pomemben za zaščito vodnega ekosistema (Gaberščik in Kuhar 2007). Veliko vlogo pri razširjanju imajo tudi poplave, ki širijo rastline in živali po toku navzdol ter na sosednje vodne ekosisteme. Pomemben dejavnik je tudi rečni koridor, saj semena rastlin širijo tudi živali in veter.

Glede na način naselitve ločimo namerne in nenamerne naselitve. Namerne so tiste naselitve, ki jih je človek izvedel z namenom, da bi se vrsta v okolju ustalila, ljudje pa bi imeli od nje določeno korist. V praksi ta ločitev ni enostavna, saj so številne tujerodne vrste, ki so bile namerno naseljene v omejene prostore (ribnike, jezera), pobegnile ali se razširile v naravno okolje. Namenov in mehanizmov za naseljevanje tujerodnih vrst je veliko.

Preglednica 1: Prikaz delitve različnih poti naselitve tujerodnih vrst (prirejeno po Hulme 2007 v Dolenc in Jamnik 2009)

Način naselitve	Vir naselitve	Poti naselitve	Primeri poti
Namerne	Vnos	Naselitev	<ul style="list-style-type: none"> - Ribolov - Akvakultura (vzreja vodnih organizmov) - Biološka kontrola
		Pobeg	<ul style="list-style-type: none"> - Gojenje v okrasne namene - Trgovina z živalmi - Nameren izpust - Pobeg iz ujetništva
		Vnos škodljivcev	<ul style="list-style-type: none"> - Patogeni zajedavci
Nenamerne	Prenos (transport)	Slepi potniki	<ul style="list-style-type: none"> - Nehoten prenos - Vnos parazitov in bolezni

	Širjenje	Širjenje po novih poteh	- S človekovimi posegi v naravo
		Spontano širjenje	- Vodni tokovi in spontane migracije - Širjenje v nova vodna telesa

Zgodnje faze naselitve so najbolj kritične faze za tujerodne vrste. S stališča človeka, ki poskuša preprečevati in nadzirati tujerodne vrste, je za večino tujerodnih vrst to edina faza, v kateri je akcija zatiranja ali celo iztrebljanja nezaželenih tujerodnih vrst še lahko uspešna.

Naseljevanje tujerodnih vrst v širšem pomenu besede je pojavljanje organizmov v novem okolju zaradi premagovanja zemljepisnih ali drugih naravnih ovir, v ožjem pomenu besede pa pomeni mehanski prenos organizmov s pomočjo človeka na območje, ki ga organizem sam ne more naseliti po naravni poti. Po naselitvi je obstoj ali širjenje vrste odvisen od lastnosti okolja, v katero je naseljen, vodnih povezav, hidrološkega režima ... (Povž in Šumer 2006).

Medtem ko je bilo pri rastlinah v naravo namerno naseljenih le malo vrst, je ta delež pri živalih večji. Namerne naselitve so danes, ko se zavedamo negativnih posledic, nadzorovane in je zanje treba pridobiti dovoljenje. Skozi zgodovino lahko sledimo ustaliti in širjenju namernih naseljav posameznih tujerodnih vrst. Žal še vedno prihaja do nezakonitih namernih naseljav, saj se najdejo posamezniki, ki spuščajo v naravo akvarijske rastline in živali, ker so prepričani, da bodo živali imele boljše bivalne razmere, ali pa se zgolj rešili bremena oskrbe (Kus Veenvliet 2009).

Sladkovodne ribe so ena od redkih živalskih skupin, pri kateri so tujerodne vrste razmeroma dobro dokumentirane. Pri tem ne govorimo zgolj o naselitvi rib iz drugih držav, temveč gre tudi za preseljevanje vrst med jadranskim in donavskim povodjem znotraj države. Preseljevanje med povodjema je pogosto imelo velike negativne posledice, saj je zaradi ozke sorodnosti vrst med domorodnimi in naseljenimi vrstami prihajalo do križanja, kar je nepovratno osiromašilo gensko podobo domorodnih vrst (Kus Veenvliet 2009).

Med razlogi za naseljevanje rib je na prvem mestu vzreja rib za prehranske proizvode. Na drugem mestu je naseljevanje rib v odprte vode za popestritev ribolova. Taka naseljevanja naj bi zadovoljevala predvsem potrebe športnih in rekreativnih ribičev. Sledi naseljevanje zaradi izboljšanja naravnih populacij. Pod tem "izgovorom" so mišljene naselitve v tako imenovane izpraznjene ekološke niše – v vodna telesa brez rib ali z maloštevilnimi vrstami. Sledijo naselitve rib zaradi biološke borbe proti nezaželenim organizmom. Številne rastlinojede vrste so bile naseljene bodisi zaradi iztrebljanja makrofitov ali prevelikih količin alg v ribnikih. S tem namenom so naselili amurja *Ctenopharyngodon idella*. Omenjena naselitev ima to prednost, da se amur ne razmnožuje v zmernem podnebju in da se izognemo uporabi herbicidov. Za odstranjevanje alg iz ribnikov so naseljevali fitoplanktona tolstolobika *Hypophthalmichthys molitrix*, za uničevanje komarjevih ličink pa gambuzijo *Gambusia affinis* (Povž et al. 2003).

S povečevanjem transporta surovin in blaga narašča tudi število škodljivcev, ki jih vnesemo kot patogene ali zajedavce rastlinskih ali živalskih vrst. Ta pot naselitve je po načinu vmesna med namernimi in nenamernimi naselitvami, saj je neposredna posledica namernega vnašanja drugih vrst organizmov. Biotsko raznovrstnost najbolj prizadenejo tiste tujerodne

vrste, ki so prenašalci bolezni, proti katerim so sami odporni, za domorodne vrste pa so bolezni smrtne (Kus Veenvliet 2009).

Trgovina z živalmi in rastlinami je za večino obravnavanih vrst glavni (ali vsaj precej pomemben) način njihove naselitve na nova področja, ki omogoča nadaljnje širitve (Dolenc in Jamnik 2009). V zadnjih letih se je ponudba vodnih rastlin v vrtnih centrih bistveno povečala. Številne tujerodne vrste izvirajo iz zmernih predelov Severne Amerike, zato tudi v našem okolju dobro uspevajo. Velik problem predstavljajo tudi vodne rastline, ki v naravo zaidejo iz vrtnih ribnikov, akvarijev ali vodnih vrtov. Le majhna neprevidnost lahko povzroči nepopravljivo škodo naravi. Vodne rastline se večinoma razmnožujejo vegetativno, tako lahko nova rastlina požene že iz majhnega dela. Večina vodnih rastlin zelo hitro raste in v kratkem času prerastejo vodno površino ali tvorijo goste preplete na dnu, zato razraščanje v vrtni mlaki omejujemo s prirezovanjem. Če v naravo odvržemo le košček tujerodne rastline, se lahko vrsta kmalu neomejeno širi (Kus Veenvliet 2009).

Kay in Hoyle poročata (v Kus Veenvliet 2001), da je pravzaprav vsaka vodna ali močvirska rastlina, ki je v Združenih državah navedena kot škodljiv plevel na zvezni ravni ali škodljiv plevel v eni ali več državah, na voljo prek poštne naročila ali interneta.

3.2. Vpliv tujerodnih vrst

Neposredno uničevanje habitatov zaradi izkoriščanja naravnih dobrin je zagotovo eden izmed glavnih vzrokov za zmanjšanje biotske pestrosti, vendar pa ne smemo podcenjevati problema vdora in širitve tujerodnih invazivnih vrst. Z vnosi tujerodnih vrst prihaja do izumiranja domorodnih vrst, vplivi pa se odražajo tako na genetskem, individualnem kot populacijskem nivoju, pri čemer lahko prihaja do sprememb združb in celo ekosistemov. Čeprav so se vnosi tujerodnih vrst v naravne ekosisteme začeli že pred približno 10.000 leti s širjenjem človeške vrste po planetu, pa število vnosov novih vrst v zadnjih 100 letih eksponentno narašča (Vrezec 2011).

Številne kemijske in fizikalne spremembe v okolju lahko izmerimo in jih opišemo s števkami. Vplivov tujerodnih vrst pa tako največkrat na moremo opisati, zato jih je težko dokazati. Razlogov je navadno več. Tujerodne vrste vplivajo na druge domorodne vrste in njihova medsebojna razmerja, ki pa jih ne moremo predvidevati ali izmeriti. Poleg tega se ob naselitvi tujih vrst vzpostavljajo nova, biologom neznana medvrstna razmerja, katerih izid je pogosto popolnoma nepredvidljiv. Eden izmed najpomembnejših razlogov je prav gotovo populacijska dinamika tujerodnih vrst. Dokler je tujerodna vrsta prisotna v majhnem številu, so tudi vplivi zelo majhni in težko zaznavni. Takih vplivov pogosto ne moremo izmeriti in tako lahko le slutimo, da ima vrsta negativen vpliv, dokazov za to pa nimamo. Vpliv tujerodne vrste zaznamo šele, ko se populacija vrste poveča. Take vrste, ki se je že prilagodila novemu okolju in se v njem razmnožuje, pa iz okolja pogosto ni več mogoče odstraniti (Kus Veenvliet 2009).

Človekovo poseganje v naravo pogosto povzroča močno degradacijo okolja. Pri vodnih ekosistemih so takšne spremembe tudi posledica naseljevanja tujerodnih vrst rib in preseljevanja rib iz enega porečja v drugo, kar vpliva na biotsko raznovrstnost ne samo rib, temveč tudi ostalih vodnih organizmov. Spremembe se lahko kažejo tako v pogostosti posameznih vrst rib kot genskem potencialu, sposobnosti obnavljanja populacij in pojavu novih bolezni ali parazitov. Vsekakor lahko posegi, kot sta naseljevanje in preseljevanje rib, ki se morebiti zdijo povsem nedolžni ali nepomembni, povzročijo drastične spremembe v vodnem okolju. Če so spremembe opazne takoj, lahko z morebitnimi ukrepi še ohranimo

prvotno stanje, veliko teh sprememb pa se pokaže šele čez nekaj let, ko je za vzpostavitev prvotnega stanja prepozno (Povž in Šumer 2006).

Medtem ko rastline vplivajo na biotsko pestrost najpogosteje tako, da izrivajo domorodne rastlinske vrste in spreminjajo življenjski prostor v vodi, pa so pri živalih posledice naselitve pomembne predvsem z vidika položaja v prehranjevalni verigi.

- Vpliv na domorodne vrste

Tujerodne živalske vrste se v novem okolju različno obnašajo. Pri nekaterih vpliva ne poznamo, pri drugih, ki se razmnožujejo in ne vplivajo na domorodne vrste, je lahko vpliv združbe zaradi praznega prehranjevalnega bivalnega prostora le posreden. Vsako okolje ima namreč omejene prostorske in prehranske zmogljivosti, kar se kaže v zmanjšanju populacij domorodnih vrst, nepravilni starostni strukturi, slabši kondiciji živali, zmanjšani odpornosti proti zunanjim dejavnikom ... (Povž in Šumer 2006).

Vnos tujerodnih vrst živali lahko povzroči številne negativne posledice, od uničenja gostiteljskega življenjskega prostora in njegove združbe do genske degradacije in različnih obolenj zaradi pojavljanja novih bolezni in parazitov. Včasih so tujerodne vrste prenašalci bolezni, ki njih ne prizadenejo, za domorodne vrste pa so smrtne. Nepopravljive posledice pa najpogosteje nastanejo z vnosom plenilskih vrst zaradi tekmovanja z domorodnimi vrstami za prostor, hrano ali druge naravne dobrine (Povž in Šumer 2006).

Tujerodne vrste so pogosto plenilci domorodnih vrst. Ker tujerodne vrste niso iz avtohtonega okolja, domorodne vrste niso razvile nobenega obrambnega mehanizma. Obrambni mehanizmi so v veliki meri prirojeni odzivi, ki so se razvili skozi evolucijski proces sobivanja vrst in zagotavljajo dolgoročno preživetje vseh vrst. Ker domorodne vrste niso prilagojene izogibanju tujerodnim plenilcem, so zanje lahek plen, kar lahko vodi v izumrtje domorodne vrste. Podobno lahko tujerodne živali, ki se hranijo z rastlinami, vplivajo na domorodne rastline. Rastline, ki niso prilagojene požrešnim rastlinojedom, pogosto nimajo nobenih obrambnih snovi ali struktur, s katerimi bi preprečili objedanje. Rastlinojede tujerodne živali lahko tudi prek tekmovanja za hrano vplivajo na domorodne živali (Kus Veenvliet 2009).

Evolucija vrst poteka na različne načine, pogosto pa nove vrste nastajajo, kadar med populacijami nastanejo geografske prepreke. Populacije so tako razdeljene in evolucijska pot vrst se začne odvijati v različne smeri. Iz ene vrste nastaneta dve, ki pa sta si še vedno ozko sorodni (Kus Veenvliet 2009).

Če med takima vrstama zopet pride do stika, ki ga s premostitvijo geografskih ovir omogoči človek, med vrstami pride do križanja. Končnega izida križanja ni mogoče napovedati, vedno pa ima nepopravljive posledice za domorodne vrste. Bodisi se ohrani zgolj populacija križancev obeh vrst, če je tujerodna vrsta uspešnejša pri razmnoževanju, pa bo postopoma nadomestila domorodno vrsto. Prav zaradi križanja s tujerodnimi postrvmi smo v Sloveniji skoraj izgubili endemično soško postrv (*Salmo marmoratus*), ki je danes ena od najbolj ogroženih vrst rib v Evropi (Kus Veenvliet 2009).

Reke jadranskega in donavskega povodja so bile v preteklosti povezane, ob nastanku Alp pred 5 milijoni let pa sta se povodji ločili. Zaradi nepremostljivih geografskih ovir so se populacije rib začele razvijati ločeno, skozi tisočletja pa so se začele tako razlikovati, da jih danes obravnavamo kot samostojne vrste. Tako v donavskem in jadranskem povodju

najdemo številne vrste rib, ki so ozko sorodne in so si podobne, vendar pa so genetsko precej različne. Soška postrv je endemična riba jadranskega povodja. V nekatere reke jadranskega povodja so že leta 1906 naselili potočne postrvi (*Salmo sp.*). Soške postrvi so se z naseljenimi postrvmi križale, plodni so bili tudi križanci, kar je v nekaj desetletjih soško postrv spravilo na rob izumrtja. Populacije čistih soških postrvi so se ohranile le še v nekaterih odmaknjenih potokih, ki jih tujerodne postrvi še niso dosegle. Naseljevanje tujerodnih postrvi se je nadaljevalo vse do leta 1992, ko so ribiške družine sklenile dogovor, da v jadransko povodje ne bodo več vnašali tujerodnih postrvi. Od leta 1996 poteka projekt načrtne vzreje soške postrvi, v katerem poskušajo z umetnim izborom in genskimi analizami v reko Sočo povrniti postrvi, ki so gensko in na videz najbolj podobne soški postrvi (Kus Veenvliet 2009).

- Vpliv na ekosistem

Tujerodne vrste lahko v novem okolju popolnoma spremenijo medvrstne odnose, kroženje hranil, fizikalne in kemijske dejavnike, kar pogosto vodi v popolno preobrazbo ekosistema, iz katerega so izrinjene številne domorodne vrste. Kadar se na račun tujerodnih rastlin bistveno zmanjša število domorodnih rastlin, ki so ključne za prehrano živali, invazivne rastline prizadenejo tudi živalske vrste.

Velike spremembe ekosistema lahko povzročijo tudi naselitev tujerodnih vodnih rastlin. Te se bolj kot ne razmnožujejo vegetativno in zelo hitro rastejo. Rastline, ki plavajo na vodi, lahko v kratkem času popolnoma prekrijejo vodno gladino. Ker svetloba ne more prodirati v globino vode, se fotosinteza upočasni. To spremeni vsebnost kisika, razmerje hranil in temperaturo ter tako popolnoma spremeni prvotne življenjske razmere za domorodne rastline in živali (Kus Veenvliet 2009).

Naselitev tujerodne vrste lahko še posebej v omejenih okoljih, na primer v jezeru, sproži verižno reakcijo sprememb. Vodne rastline imajo v vodnem okolju pomembno vlogo pri uravnavanju količine hranil (fosfor, dušik), ki jih porabljajo za rast. Naselitev tujerodne ribe, ki se hrani z rastlinami, lahko tako v zelo kratkem času popolnoma spremeni vodni ekosistem. Ker ribe pojedjo večji del vodnih rastlin, se hranila ne morejo več vgrajevati v rastline. Velika količina hranil pa sproži hitro rast drobnih zelenih alg, ki lebdi v vodi. Zaradi alg se bistveno zmanjša prehajanje svetlobe v spodnje plasti vode, zato procesi fotosinteze pri dnu niso več mogoči. Ker je fotosinteza eden od ključnih procesov, v katerem nastaja kisik, v spodnjih plasteh vode kisika zmanjka. Na takem dnu pa lahko preživijo le anaerobni organizmi, saj njihovi procesi lahko potekajo brez kisika, druge domorodne vrste pa izumrejo. Podobne spremembe ekosistema posredno sproži tudi naselitev plenilskih rib, saj se zaradi plenjenja spremeni prehranjevalna veriga, kar vodi v podoben proces hitrega razvoja zelenih alg (Kus Veenvliet 2009).

Visokogorska jezera v Julijskih Alpah so povsem izolirana od drugih vodnih teles in prvotno niso poznala rib ter so imela kristalno čisto vodo. V Krnsko jezero so bil ribe prinesene leta 1928, v Jezero na Planini pri jezeru pa leta 1956. Obe naselitvi rib sta popolnoma spremenili prvotno podobo jezer (Brancelj 2009). Kljub temu so leta 1991 v Dvojno jezero v Triglavskem narodnem parku brez dovoljenj naselili jezerske zlatovčice (*Salvelinus umbla*). Jezerske zlatovčice so alohtona vrsta gorskih jezer v zahodnih Alpah in so učinkoviti plenilci. V okolju, kjer nobena izmed vrst ni imela prilagojenega obrambnega mehanizma, je prišlo do verižnih reakcij ekosistema. Do leta 1998 je postala vrsta v jezeru že tako številčna, da je iztrebila celotne populacije različnih vrst zooplanktonov (Leskošek 2007). Izginjanje živalskih rastlinojedih organizmov, ki so se hranili z algami, je povzročilo hitro rast zelenih alg. Temu je

zaradi večje količine alg sledilo še naraščanje količine hranil, količina kisika v vodi pa je močno upadla. V letih 1999 in 2000 so poskusili ribe odstraniti iz jezera, vendar se je izkazalo, da je izlov z mrežami neizvedljiv (Kus Veenvliet 2009).

- Vplivi na zdravje ljudi

Kar nekaj tujerodnih rastlin, ki jih najdemo v Sloveniji, je strupenih. Tako na primer vrsta orjaški dežen (*Heracleum mantegazzianum*) izloča strupene snovi, ki povzročijo občutljivost kože za svetlobo, ter pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*), ki je največji krivec za seneni nahod v jesenskem obdobju. Za ambrozijo je bila leta 2010 sprejeta odredba o obveznem zatiranju, ki zavezuje lastnike, da rastlino odstranijo s svojih zemljišč (Kus Veenvliet 2009).

Tujerodne živali so lahko tudi prenašalci bolezni, ki so nevarne za zdravje ljudi. Živali, ki so namenjene prodaji kot hišni ljubljenci, so še posebej izrazit problem, saj prihajajo v bližnji stik z ljudmi. Tako na primer lahko želve prenašajo bakterijsko salmonelo, ki pri ljudeh povzroča prebavne motnje. Vse papige po uvozu zadržijo v karanteni, saj lahko prenašajo bakterijsko bolezen psitakozo, ki je nevarna za ljudi (Kus Veenvliet 2009).

Tujerodne vrste so lahko tudi posredniki pri prenosu bolezni med ljudmi, na primer tigrasti komar.

- Gospodarstvo

Tujerodne vrste, kot so koruza, krompir in ječmen, so ljudje namerno naselili v nova okolja, saj so temelj gospodarskih panog ter prinašajo ekonomske koristi. S transportom blaga in izdelkov pa so ljudje nehote vnašali tudi druge tujerodne vrste. To so lahko različni virusi, bakterije ali glive, ki so povzročitelji bolezni in oslabijo rastline ter tako zmanjšujejo pridelek in prihodke.

Tujerodne vrste v vodnih okoljih lahko poleg velikih negativnih vplivov na biotsko raznovrstnost in ekosisteme povzročajo tudi gospodarsko škodo. Neposredna škoda tujerodnih vrst se pojavlja predvsem v ribogojstvu, saj vnos bolezni rib močno zaustavi prirast rib in tako zmanjšuje prihodke (Kus Veenvliet 2009). Neposredno škodo povzroča tudi zebasta školjka, ki prerašča vodne objekte in povzroča ekonomsko škodo ter maši cevi in manjša pretočnost v elektrarnah (Remec Rekar 2013).

Škoda, ki jih tujerodni organizmi povzročajo v vodnem ali obvodnem okolju, je lahko tudi posredna in jo je pogosto težko ovrednotiti. Gosti sestoji invazivnih tujerodnih rastlin, ki preraščajo brežine rek, otežujejo dostop do vodotokov in tako zmanjšujejo rekreacijsko funkcijo vodotokov. Znani, čeprav pri nas slabo ovrednoteni, pa so tudi vplivi tujerodnih živali na vodotoke. Nutrija (*Myocastor coypus*) zaradi kopanja rogov in objedanja vegetacije povzroča erozijo rečnih brežin, kar bistveno zvišuje stroške vzdrževanja vodotokov in zagotavljanja poplavne varnosti (Kus Veenvliet 2009).

4. UKREPI IN STRATEGIJA RAVNANJA S TUJERODNIMI VRSTAMI

Strategija ravnanja s tujerodnimi vrstami obsega tri glavne ukrepe: preventivo, odstranitev in obvladovanje ter obveščanje in ozaveščanje javnosti (Kus Veenvliet 2009).

Problem pri tujerodnih vrstah nastane, ko ta zaradi svojih značilnosti, kot so sposobnost hitrega razmnoževanja in rasti, prenašanja bolezni ter uspešno izkoriščanje virov, vpliva na domorodne vrste, ekosistem, gospodarstvo ali na zdravje ljudi (Obojnik 2011).

Za preprečevanje vnosa se izvajajo različni preventivni ukrepi, s katerimi se prepreči vnos vrst v državo ali v naravno okolje. Smiselno je vzpostaviti mehanizme zgodnjega obveščanja in odkrivanja vrst, s katerimi se zazna vrsta v začetnem obdobju, preden se začne samostojno širiti. Dokler je vrsta omejena na majhna območja, so ukrepi odstranitve še dokaj enostavni in finančno sprejemljivi. Če ti ukrepi niso uspešni in se vrsta ustali, je treba presoditi, ali je vrsto treba zaradi prevelike škode odstraniti (Kus Veenvliet 2009).

Popolna odstranitev zahteva odstranitev vseh semen in delov rastlin oziroma osebkov živali na določenem območju. Tujerodnih vrst, ki se na naravnem območju samostojno razmnožujejo, pogosto ni več mogoče odstraniti, zato se pri določenih vrstah izvaja stalni nadzor populacij, tako da jih omejujejo in tako zmanjšajo škodo ter upočasnijo širjenje na nova območja. To pa zahteva velik napor in finančna sredstva (Kus Veenvliet 2009).

4.1. Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja

Načrt upravljanja voda (NUV) je pomemben nacionalni dokument, s katerim je Slovenija opredelila svoja ravnanja, da bi do leta 2015 dosegla dobro stanje voda. Vse države članice Evropske unije so po letu 2000 začele celovito upravljati s svojimi vodnimi viri. S tem namenom so pripravile nacionalne Načrte upravljanja voda, ki sledijo skupni evropski vodni politiki, zagotavljajo varstvo in trajnostno rabo voda ter se posodablja vsakih šest let.

Izvajanje Načrta upravljanja voda temelji na nosilcih urejanja prostora. To so ministrstva, organi lokalnih skupnosti, izvajalci javnih služb ter nosilci javnih pooblastil, ki sodelujejo v postopku priprave prostorskih aktov.

Program ukrepov upravljanja voda vsebuje besedilni del s prilogami, temeljne ukrepe ter dopolnilne ukrepe za doseganje ciljev NUV.

Med temeljnimi ukrepi se na tujerodne vrste nanaša en ukrep – preprečevanje vnosa tujerodnih vrst.

V Zakonu o ohranjanju narave je zapisano, da ministrstvo izjemoma dovoli naselitev rastlin ali živali tujerodnih vrst, če se v postopku presoje tveganja za naravo ugotovi, da poseg v naravo ne bo ogrozil naravnega ravnovesja ali sestavin biotske raznovrstnosti.

Pravilnik o prosto živečih živalskih vrstah, za katere ni treba pridobiti dovoljenja za gojitev, določa prosto živeče živalske vrste, za katere ni treba pridobiti dovoljenja za gojitev živali domorodnih in tujerodnih vrst, ker ne ogrožajo domorodnih živalskih vrst.

Ukrep predvideva omejevanje ali prepoved uporabe tujerodnih vrst za potrebe gojenja ter vlaganja tujerodnih vrst v ribiške okoliše za potrebe ribolova. Vrste rib, ki se opredelijo kot invazivne, z določenimi ukrepi izločijo iz ribiškega okoliša.

Načrt upravljanja z vodami (Načrt upravljanja z vodami za vodni območji Donave in Jadranskega morja 2009–2015) določa šest dopolnilnih ukrepov s področja tujerodnih vrst:

- Sistematično zbiranje in obdelava podatkov o tujerodnih vrstah

Ukrep vključuje zbiranje podatkov o tujerodnih vrstah ter oblikovanje in vodenje podatkovne baze.

Podatki se zbirajo v nacionalni bazi podatkov v ustrezni instituciji v pristojnosti MOP ali MKGP. Zbrani podatki morajo vsebovati znanstveno ime vrste, datum pridobitve podatka, datum pojava tujerodne vrste in način vnosa v vodno telo, območje naselitve, njene ekološke karakteristike, oceno vpliva na domorodne populacije ali vrste, možne ukrepe za odstranitev, ukrepe, ki se že izvajajo.

Za tujerodne vrste se opredeli invazivnost. Pri oceni invazivnosti tujerodnih vrst je treba preučiti njene ekološke lastnosti in vpliv na domorodne vrste ter negativne vplive na vodne ekosisteme.

Na vseh vodnih telesih, kjer se oziroma se bodo gojile tujerodne vrste, ter na vseh vodnih telesih, kjer prihaja oziroma bo prihajalo do izpustov termalnih voda in voda s povečano temperaturo, je treba izvajati tudi monitoring tujerodnih vrst.

- Dopolnitev in nadgradnja analize obremenitev in vplivov

Dopolnitev in nadgradnja analize obremenitev in vplivov je potrebna na področjih hidromorfološke obremenitve, onesnaževanje in biološke obremenitve. Izhodišče za pripravo kriterijev in metodologije vrednotenja bioloških obremenitev je nadgradnja podatkovne baze o tujerodnih vodnih organizmih.

- Informiranje, ozaveščanje in izobraževanje strokovne in splošne javnosti o upravljanju voda

Ključnega pomena sta ozaveščanje širše javnosti in izvajanje izobraževalnih projektov. Z namenom ozaveščanja javnosti o pomenu upravljanja voda se izvaja sklop različnih aktivnosti, ki so razdeljene na splošne vsebine in posamezne vsebine ter izhajajo iz problematike, izpostavljene v okviru tega načrta.

Splošne vsebine izhajajo iz evropskih direktiv na področju voda, prenesenih v slovenski pravni red.

Problematika vpliva tujerodnih vrst je namenjena športnim ribičem, ribogojcem, upravljavcem voda in vodnih organizmov, trgovcem, ki tržijo vodne živali, ter uslužbencem na carinskih upravah oziroma obmejnih prehodih.

- Neposredno odstranjevanje tujerodnih vrst

Ta ukrep je najbolj učinkovit v zaprtih vodnih telesih brez dotoka in iztoka ter predvsem v začetku naselitve. Ko se vrsta ustalila, popolna odstranitev iz narave navadno ni uspešna. Ukrep prav tako pogosto ni učinkovit v tekočih vodah in velikih jezerih. V začetni fazi je treba oceniti, za katere vrste so smiselni ukrepi neposrednega odstranjevanja. Pred začetkom odstranjevanja je treba ugotoviti velikost populacije in oceniti stopnjo invazivnosti.

- Okrepitev inšpekcijskih služb

Ukrep, ki med drugim obsega poostren nadzor nad vlaganjem organizmov glede uporabe tujih in lokalno neprisotnih vrst v ribogojstvu.

- Izdelava tehničnih smernic za vzrejne objekte

Dopolnilni ukrep za preprečitev poslabšanja ali slabšanja stanja na področju vnosa tujerodnih vrst. V skladu z Zakonom o sladkovodnem ribištvu, Pravilnikom o komercialnih ribnikih, Zakonom o morskem ribištvu in Operativnim programom za razvoj ribištva v Republiki Sloveniji je potrebna izdelava tehničnih smernic za preprečevanje uhajanja rib iz ribogojnic.

4.2. Preventiva in preprečevanje

Različni preventivni ukrepi za preprečevanje vnosa tujerodnih vrst v naravo so temelj strateškega delovanja. Zaradi najrazličnejših poti vnosa in različnih tujerodnih organizmov je treba ukrepe načrtovati sistematično in premišljeno ter pri tem zagotoviti tudi sodelovanje ustreznih sektorjev. Preprečevanje vnosa sicer prinaša določene stroške, vendar pa je bistveno ceneje kot ukrepi odstranjevanja ali nadzora tujerodnih vrst, ko se razširijo in povzročajo okoljsko ter gospodarsko škodo (Kus Veenvliet 2009).

Preventivni posegi lahko zmanjšajo invazivnost vrst, ko pa se določena vrsta pokaže za invazivno, jo je skoraj nemogoče odstraniti iz novega okolja.

Preventivne ukrepe lahko razdelimo v dva sklopa (Kus Veenvliet 2009):

- zakonodajni mehanizmi, ki so ključni za zagotavljanje pravnih podlag za izvajanje preventivnih ukrepov, nadzora v naravi, nadzora na meji ter odstranjevanja tujerodnih vrst, ter
- zgodnje obveščanje, ki je sestavljeno iz sistema za zgodnje odkrivanje tujerodnih vrst ter sistema za obveščanje ustreznih institucij in javnosti.

4.3. Odstranitev oz. zatiranje ter nadzor oz. obvladovanje

Ukrepe odstranitve ali nadzora izvajamo za invazivne tujerodne vrste ali potencialno invazivne vrste. Dokler je vrsta invazivna le na manjšem območju, je velika možnost, da so ukrepi odstranitve uspešni, način odstranjevanja vrste pa moramo izbrati glede na značilnost

vrste. Ukrepi odstranjevanja se običajno izvajajo skozi daljše časovno obdobje in se nato še nekaj let spremlja, ali se bo vrsta ponovno pojavila. Kadar nam širjenja ne uspe preprečiti v zgodnjih fazah naselitve, se vrsta navadno razširi in popolna odstranitev iz narave ni več mogoča. V takem primeru nam preostane le še nadzor in omejitev vrste. To pomeni, da se vrsta z enakimi metodami odstranjuje iz narave, vendar se zavedamo, da je ne bomo nikoli v celoti odstranili, ampak bomo omejili širjenje in vsaj zmanjšali negativne vplive. Ukrepi nadzora so stalni, kar pomeni tudi stalne stroške (Bačič et al. 2009).

4.4. Obveščanje in ozaveščanje javnosti

Vnos tujerodnih vrst je vedno povezan s človekom. Bodisi je vrste naselil namerno ali pa so te kot slepi potniki pripotovale z blagom ali ljudmi. Prav zato je ozaveščanje javnosti pomemben element preventivnega delovanja, s katerim želimo preprečiti ali vsaj omiliti negativne vplive tujerodnih vrst.

Ozaveščanje o negativnih vplivih tujerodnih vrst ni vedno enostavno, saj gre velikokrat za zapletene medvrstne odnose in posredne vplive tujerodnih vrst. Ko so vplivi tako veliki, da jih ljudje že zaznamo, pa je za naravo pogosto že prepozno. Poleg tega so določene, navadno namerno naseljene vrste za določene skupine ljudi korist, ki se ji niso pripravljene odreči. Tudi mnogo okrasnih rastlin, ki so pobegnile v naravo, s svojim lepim videzom odvrčajo pozornost od resnih negativnih vplivov na domorodne rastline (Kus Veenvliet 2009).

Ljudi lahko ozaveščamo po skupinah, ki s svojim delovanjem največ prispevajo k širjenju nekaterih tujerodnih vrst. Če vsaj del akvaristov ozavestimo o posledicah spuščanja živali v naravo, bomo s tem rešili kakšen kal ali ribnik in njihove domorodne prebivalce (Kus Veenvliet 2009).

Nekatere druge poti vnosa tujerodnih vrst bi lahko preprečili le z ostrejšimi ukrepi na področju uvoza blaga in surovin. Pri takšnih ukrepih, ki deloma posegajo na področje svobodne trgovine, pa je ključno ozaveščanje javnosti, da ljudje razumejo nujnost ukrepov (Kus Veenvliet 2009).

5. TUJERODNE VRSTE V CELINSKIH VODAH SLOVENIJE

5.1. Prisotnost tujerodnih rastlin

Vodne rastline ali makrofiti so skupina rastlin, ki so vidne s prostim očesom in naseljujejo površinska vodna telesa. So pomemben del vodne življenjske združbe, saj različne rastne oblike rastlin oblikujejo različne življenjske prostore in tako povečujejo pestrost organizmov. Različne oblike vodnih rastlin prav tako zagotavljajo zaščito in zatočišče za ribe in nevretenčarje (Gaberščik in Kuhar 2007).

Številne vodne rastline so povsem potopljene v vodo. Nekatere med njimi iz vode sicer poženejo cvetove, druge pa pod vodo preživijo celoten življenjski krog. Skoraj vse potopljene rastline so zakoreninjene v dno. Med tujerodnimi vrstami v celinskih vodah Slovenije se pogosto pojavljata vodna kuga (*Elodea canadensis*) ter *Elodea nuttallii* (Gaberščik in Kuhar 2007).

Prav tako poznamo takšne brez korenin, ki prosto plavajo po vodi. Med vodnimi rastlinami najdemo tudi vrste s plavajočimi listi. Na vodni gladini plavajo vsi listi ali pa ima rastlina ob plavajočih razvite potopljene liste. Cvetovi se razvijejo nad vodo ali pa plavajo na njeni površini. Tudi večina rastlin s plavajočimi listi se ukoreninja v dno. Druge, na primer tujerodna vodna solata, pa prosto plavajo na vodni gladini (Gaberščik in Kuhar 2007).

V celinskih vodah Slovenije lahko najdemo naslednje vrste tujerodnih rastlin (Kus Veenvliet et al. 2009):

- vodna kuga (*Elodea canadensis*),
- *Elodea nuttalli*,
- vodna praprot (*Azolla spp.*),
- ameriški rmanec (*Myriophyllum aquaticum*),
- novozelandska tolstica (*Crassula helmsii*),
- zlatični popnjak (*Hydrocotyle ranunculoides*),
- vodna solata (*Pistia stratiotes*).

Najbolj pogosta v celinskih vodah Slovenije je vodna solata, pogosti sta tudi podvrsti vodna kuga in *Elodea nuttalli*, zato sem se odločila za opis teh treh tujerodnih rastlin.

5.1.1. Vodna solata (*Pistia stratiotes*)

Vodna solata je plavajoča vodna rastlina, ki je v Sloveniji pogosto na prodaj kot okrasna rastlina za ribnike. Ker so ljudje rastlino že več stoletij naseljevali na različnih celinah, izvor ni popolnoma jasen, verjetno pa izvira iz tropskih delov Južne Amerike. Zaradi prilagojenosti

tropskemu in subtropskemu podnebjju vodna solata v naših podnebnih razmerah običajno ne preživi zime. Leta 2001 pa so vodno solato našli v potoku Topla, po katerem se voda iz termalnega izvira Čateških toplic steka v reko Savo. Temperatura vode v potoku in okoliških mrtvicah tudi pozimi ne pade pod 17 °C, kar omogoča prezimitev vodne solate. S hitrim vegetativnim in spolnim razmnoževanjem je vodna solata v treh letih prekrila celoten potok na kar 25 hektarjih površine (Kus Veenvliet 2009).

Vodna solata je z vodne površine izrinila nekatere domorodne plavajoče vodne rastline, ustavilo pa se je tudi življenje pod vodno gladino. Gost razrast rastlin onemogoča dostop svetlobe v spodnje plasti vodotoka in s tem fotosintezo rastlinam v vodi (Kus Veenvliet 2009). Zaradi odsotnosti svetlobe se je koncentracija kisika v vodi zmanjšala za več kot 50 odstotkov in je bila že kritična za preživetje rib. Kljub odstranjevanju se vsako pomlad ponovno razraste, saj je zaradi težke dostopnosti do nekaterih delov potoka ni mogoče popolnoma odstraniti (Jogan et al. 2013). Prvotno pestrost potoka Topla smo tako za vedno izgubili.



Slika 1: Vodna solata (Foto: Katarina Primožič)

5.1.2. Vodna kuga (*Elodea canadensis*) in *Elodea nuttallii*

Rastlini spadata v družino šejkovk (*Hydrocharitaceae*) in izvirata iz Severne Amerike.

Vodna kuga je bila v 19. stoletju prinesena v Evropo. Prvič so jo v naravi opazili leta 1836 na Irskem. Od tam se je razširila po vsej Evropi, razen na skrajni jug in vzhod. V Sloveniji je precej pogosta, najdemo jo v Savi, Krki, Dravi, Muri, Kolpi in Ljubljani, vendar so populacije od vnosa *E. nuttallii* stabilne (Jogan 2005).

Za *E. nuttallii* sta znani dve nahajališči iz Slovenskih goric in Prekmurja (Strgulc Krajšek v Kiraly s sod. 2007). V obeh primerih uspeva skupaj z vodno kugo, kar je nenavadno, saj vrsta *E. nuttallii* navadno izpodrine vodno kugo, če raste skupaj. Različni avtorji navajajo prisotnost vrste *E. nuttallii* v Evropi kot dejavnik, ki je najbolj prispeval k zaustavitvi širjenja vrste *E. canadensis* (Strgulc Krajšek 2009).

Rastejo potopljene v stoječih in tekočih celinskih vodah, predvsem v zgornji, najbolj osvetljeni plasti vode, najdemo pa jih do globine nekaj metrov. So trajnice, z dolgimi razvejanimi stebli, zato lahko rastline posledično prerastejo večja ali manjša vodna telesa ter tvorijo goste sestoje. S tem so neposredna konkurenca avtohtonim rastlinam. V primeru množičnega pojavljanja lahko povzroči zmanjšanje pretoka in mašenje vodnih kanalov ob hidroelektrarnah in drugih primerih gospodarske rabe vode (Strgulc Krajšek 2009).

E. nuttallii in *E. canadiensis* se razlikujeta predvsem po listih. *E. nuttallii* ima v večini primerov ožje (1,75 mm) in daljše liste (10 mm), ki so črtalasto-podolgovati s kodrastim listnim robom in svetlo zelene barve. *E. canadiensis* ima širše (2 mm) in krajše (8 mm) liste, ki so debelejši in temnejše barve.

V naravo so ju verjetno zanesli akvaristi, saj sta obe pogosti akvarijski rastlini. Zaradi uspešnega razmnoževanja se lahko manjši koščki rastlin širijo s pomočjo vodnih tokov ali z nenamernim prenosom iz enega vodnega okolja v drugo (Strgulc Krajšek 2009).

V Sloveniji so večinoma prisotne le ženske rastline, zato se širijo predvsem z vegetativnim razmnoževanjem. Tudi kratki koščki poganjkov se uspešno zakoreninijo in nadaljujejo rast. Ugotovili so tudi, da skoraj popolnoma izsušene rastline uspešno nadaljujejo rast, ko jih vrnemo v vodno okolje (Strgulc Krajšek 2009).

Vrsto bi bilo iz okolja zelo težko odstraniti, saj bi bilo treba zaradi visoke regenerativne sposobnosti odstraniti vse dele rastlin, kar pa je nemogoče. S pomočjo mehanskega čiščenja bi lahko zmanjšali pogostost pojavljanja, s senčenjem vodnih teles pa lahko omejimo rast rastlin v vodi. Nekateri avtorji navajajo tudi uporabo kemikalij in naseljevanje organizmov, katerih prisotnost bi zmanjšala populacije (Strgulc Krajšek 2009).

Ena od možnosti za preprečevanje širjenja ja namestitve mrež na iztoke iz vodnih teles z vodno kugo, ki bi omejevali prenos delov rastline s tokom navzdol (Strgulc Krajšek 2009).

Za preventivo bi bila najbolj uspešna prepoved prodaje teh dveh vrst rastlin v Sloveniji.

5.2. Prisotnost tujerodnih živali

V primerjavi z rastlinami v celinskih vodah Slovenije najdemo mnogo več različnih tujerodnih živalskih vrst, kot so:

- ribe,
- raki,
- želve,
- glodavci,
- školjke,
- žaba (*pelophylax kurtmuelleri*) (MKO 2014).

5.2.1. Tujerodne vrste rib

Naseljevanje tujerodnih vrst rib in njihovo preseljevanje med sosednjimi porečji ali v izolirane biotope je ena od bioloških obremenitev našega okolja in je v večini primerov posledica delovanja človeka. Naseljevanje je bilo do začetka 19. in v prvi polovici 20. stoletja zanemarljivo majhno. Med starodavne naselitve spada naselitev krapa (*Cyprinus carpio*), katerega izvor danes ostaja nejasen (Povž in Šumer 2006).

Sistematičnega zbiranja podatkov o obremenitvah vodnih ekosistemov zaradi vnosa tujerodnih vrst rib ni. Leta 2003 je bila s finančno podporo Inštituta za vode Republike Slovenije opravljena prva tovrstna raziskava z naslovom *Analiza bioloških obremenitev in vplivov na vode – pregled in posledice vnosov in preseljevanj sladkovodnih ribjih vrst* (Šumer et al. 2003). Za vsako registrirano tujerodno vrsto so navedli leto in vzrok naselitve, stopnjo aklimatizacije, domnevne vplive na domorodne vrste, način širjenja in podatek o razširjenosti.

Prva registrirana tujerodna vrsta na območju Slovenije je bila leta 1981 amerikanka (*Oncorhynchus mykiss*) in je med tujerodnimi vrstami rib v Sloveniji najbolj pogosta in najbolj razširjena, saj zaseda več kot 50 odstotkov slovenskega ozemlja. Uspešno se razmnožuje v večini slovenskih rek tako donavskega kot jadranskega porečja in je uspešen tekmelec za prostor ter hrano nekaterim domorodnim vrstam. Glede na vse te lastnosti imamo amerikanko za tujerodno invazivno vrsto (Povž in Šumer 2006).

Naseljene tujerodne vrste pripadajo šestim družinam (Povž in Šumer 2006, Jogan et al. 2013):

- Lososi (*Salmonidae*) – potočna zlatovčica (*Salvelinus fontinalis*) in jezerska zlatovčica (*Salvelinus alpinus*), amerikanka (*Oncorhynchus mykiss*), srebrni losos (*Oncorhynchus kisutch*) in ozimnica (*Coregonus lavaretus*).
- Sončni ostriži (*Centrarchidae*) – sončni ostriž (*Lepomis gibbosus*) in postrvji ostriž (*Micropterus salmoides*).
- Ameriški somiči (*Ictaluridae*) – dve vrsti ameriškega somiča (*Ictalurus nebulosus*, *Ameiurus melas*).
- Zobati krapovci (*Poeciliidae*) – gambuzija (*Gambusia affinis*).
- Krapovci (*Cyprinidae*) – srebrni tolstolobik (*Hypophthalmichthys molitrix*) in sivi tolstolobik (*Hypophthalmichthys nobilis*), beli amur (*Ctenopharyngodon idella*) in črni amur (*Mylopharyngodon piceus*), psevdorazbora (*Pseudorasbra parva*), srebrni koreselj (*Carassius gibelio*) in zlati koreselj (*Carassius auratus*).
- Afriški somi (*Clariidae*) – severnoameriški som (*Clarias sp.*).

Po podatkih v topli mrtvici Cola pri Čatežu živi nilska tilapija (*Oreochromis niloticus*) (Jogan et al. 2013).

Večina vrst je bila naseljena iz Amerike (devet vrst), iz Azije jih je šest vrst in po ena iz Evrope in Afrike. Od 19 naseljenih tujerodnih vrst se jih je 17 vrst obdržalo, severnoafriški som (*Clarias sp.*) je izginil leto dni po naselitvi, oziroma njegovo pojavljanje ni jasno, srebrni losos (*Oncorhynchus kisutch*), naseljen v Blejsko jezero, pa deset let po njej (Jogan et al. 2013). Vzrok izginotja srebrnega lososa ni znan, afriški som pa je izginil zaradi nizkih zimskih temperatur vode (Povž in Šumer 2006).

Srebrni (*Hypophthalmichthys molitrix*) in sivi tolstolobik (*Hypophthalmichthys nobilis*) ter beli amur (*Ctenopharyngodon idella*) so vrste, ki jih vzrejajo za prehrano in športni ribolov ter se v naših vodah ne razmnožujejo. Sam in s pomočjo ribičev ter ribogojcev pa se seli srebrni koreselj (*Carassius gibelio*), ki se s svojim nenavadnim načinom razmnoževanja širi po naših vodah. Pseudorazbora se je nenadzorovano razselila iz krapovskih ribogojnic. Njena naselitev se šteje kot vnos po nesreči, z vlaganjem kitajskih krapovcev (srebrni in sivi tolstolobik ter beli amur), kar je znano tudi iz drugih evropskih držav (Povž in Šumer 2006).

Značilni primer vnosa tujerodnih rib v okrasne namene je zlati koreselj (*Carassius auratus*) ali po domače zlata ribica, ki živi v posameznih ribnikih in kalih po vsej Sloveniji. Edina tujerodna vrsta ribe, naseljena zaradi biološkega nadzora, je bila gambuzija (*Gambusia affinis*), ki so jo v primorske vode naselili zaradi borbe proti komarjem mrzličarjem, prenašalcem povzročitelja mrzlice (Povž in Šumer 2006).

10 od 15 tujerodnih vrst v Sloveniji (zlati in srebrni koreselj, amerikanka, obe zlatovčici, postrvji ostriz, somiča, pseudorazbora, gambuzija ter sončni ostriz) se v naših vodah uspešno razmnožuje in vzdržuje svoje populacije (Povž in Šumer 2006).

In ne nazadnje so šele v zadnjih letih odkrili, da večina populacij potočnih postrvi v donavskem porečju v Sloveniji ne pripada domorodni donavski postrvi (*Salmo labrax*), temveč skoraj vse izvirajo iz potomk vloženih tujerodnih atlantskih postrvi (*Salmo trutta*). Samo v nekaj manjših potokih naj bi ostale domorodne donavske potočne postrvi, ki niso bile podvržene križanju z vloženimi (Veenvliet in Kus Veenvliet 2006).

Preglednica 2: Tujerodne vrste rib na vodnem območju Donave (MOP 2009)

Slovensko ime	Latinsko ime
Zlati koreselj, zlata ribica	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)
Srebrni koreselj, babuška	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)
Beli amur	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)
Sončni ostriz	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)
Pseudorazbora	<i>Pseudorasbra parva</i> (Schlegel, 1842)
Sivi ali pisani tolstolobik	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1844)
Srebrni ali beli tolstolobik	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)
Ameriški somič	<i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819)
Sončni ostriz	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)
Ameriška postrv, amerikanka	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 179
Postrvji ostriz	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802)
Potočna zlatovščica	<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1815)
Jezerska zlatovščica	<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758)

Afriški som	<i>Clarias sp. (gariepinus)</i> (Burchell, 1822)
-------------	--

Jezerska zlatovščica, sončni ostriž, sivi in srebrni tolstolobik ter zlati koreselj se pojavljajo le v izoliranih stoječih vodah.

Preglednica 3: Tujerodne vrste rib v rekah na vodnem območju Jadranskega morja (MOP 2009)

Slovensko ime	Latinsko ime
Zlati koreselj, zlata ribica	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)
Srebrni koreselj, babuška	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)
Beli amur	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbra parva</i> (Schlegel, 1842)
Sivi ali pisani tolstolobik	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1844)
Srebrni ali beli tolstolobik	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)
Ameriški somič	<i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819)
Sončni ostriž	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)
Gambuzija	<i>Gambusia affinis</i> (Baird in Girard, 1853)
Ameriška postrv, amerikanka	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 179
Postrvji ostriž	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802)

Na VO Jadranskega morja je prisotnih 11 tujerodnih vrst rib. Zlati koreselj, sivi in srebrni tolstolobik se pojavljajo le v izoliranih stoječih vodah.

Zaradi naseljevanja in preseljevanja rib v vodne ekosisteme, ki jih prej niso naseljevale, grozi izumrtje okoli 10.000 različnim sladkovodnim ribam po vsem svetu. Vpliv naselitev so v nekaterih državah intenzivno proučevali (Carlton, Ruiz in Andow 2000 v Šumer et al. 2003) in ugotovili številne negativne strani:

- Amurja so naselili za odstranjevanje makrofitov, ki pa so drstna podlaga za fitofilne drstnice (ribe, ki odlagajo ikre na vodno rastlinje). Zaradi naseljevanja tujih vrst se je med izvirnimi in naseljenimi vrstami pojavilo seveda tudi tekmovanje za hrano, prostor in drstišča (Rosenthal 1976 v Šumer et al. 2003).
- Naseljena ameriška postrv je s svojim plenilskim prehranjevanjem iztrebila številne vrste rib.
- Zelo velik plenilec je postrvji ostriž, ki je – po naselitvi v nekatera italijanska jezera – iztrebil izvirne vrste, kot sta primorska belica in ščuka, iztrebil pa je tudi naseljenega sončnega ostriža.

Naseljevanje novih vrst zmanjšuje genski potencial izvirnih vrst, širijo se nove bolezni in paraziti, proti katerim seveda izvorne vrste niso odporne (Šumer et al. 2003).

Tujerodne vrste rib glede na porečje

V porečju Soče in na obali je jegulja (*Anguilla anguilla*) domorodna in ogrožena vrsta, v porečje Donave pa je bila drugod v Evropi naseljena. Za porečje Soče lahko med tujerodne vrste štejemo rdečeoko (*Rutilus rutilus*), rdečeperko (*Scardinius erythrophthalmus*), klana (*Squalius cephalus*), soma (*Silurus glanis*), ostriža (*Perca fluviatilis*), smuča (*Sander lucioperca*) ter vsem znano donavsko podust (*Chondrostoma nasus*) in potočno postrv (*Salmo trutta*) (Jogan et al. 2013).

V Sloveniji je najbolj znan primer vpliva prenosa donavske podusti v jadransko porečje. Sobivanja v jadranskem povodju s tujerodno donavsko podustjo nista bili zmožni primorska podust in saveta (*Chondrostoma soetta*). Slednja je v Sloveniji izumrla, stanje primorske podusti ni jasno. Če še ni izumrla, je na pragu izumrtja. Tekmovanje za prostor, hrano in drstišča je bilo z večjo in močnejšo donavsko podustjo neuspešno v Soči in Vipavi (Jogan et al. 2013).

Vse ribe v gramoznicah, izoliranih mrtvicah in visokogorskih jezerih lahko obravnavamo kot tujerodne, če vanje niso mogle priti po naravni poti (Jogan et al. 2013). Pisanec (*Phoxinus phoxinus*) je domorodna vrsta donavskega povodja, v visokogorskih jezerih, kamor je bil naseljen, pa je tujerodna vrsta (Kus Veenvliet in Humar 2011).

5.2.2. Tujerodne vrste rakov

V Sloveniji v naravi najdemo tri domorodne vrste potočnih rakov: jelševca (*Astacus astacus*), koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*Austropotamobius pallipes*), ter dve tujerodni vrsti: signalnega raka (*Pacifastacus leniusculus*) ter rdečeškarjevca (*Cherax quadricarinatus*) (Govedič 2006).

Zaradi popestritve prehrane, lažjega gojenja in tržnega povpraševanja so v Evropo naselili severnoameriške vrste rakov, z njimi pa so prinesli tudi račjo kugo. Po epidemiji račje kuge, ki je močno prizadela naše tujerodne vrste potočnih rakov, so ameriške rake, ki so proti račji kugi odporne, še naprej naseljevali po vsej Evropi (Govedič 2006).

Slovenija se je naselitvam tujerodnih vrst potočnih rakov izognila, saj ti v domače vode niso bili nikdar načrtno naseljeni. Kljub temu so leta 2003 v Muri na avstrijsko-slovenski meji odkrili signalnega raka, ki pa se je v naslednjih treh letih razširil vse do izliva reke Ščavnice. Videli so ga tudi v nekaterih manjših pomurskih rekah in potokih ter v reki Dravi. V 70. letih prejšnjega stoletja je bil namerno naseljen v Avstriji v porečju Mure, od koder se je najverjetneje razširil v Slovenijo (Govedič 2006).

Poleg tega, da so signalni raki pogosto prenašalci glivične bolezni, račje kuge, so znani tudi neposredni vplivi na domorodne vrste rakov zaradi tekmovanja. Signalni rak lahko v vodah, kjer se pojavlja v velikih populacijah, poje zarodke številnih vrst in povzroča spremembe habitata, saj pojedjo tudi vse vodne rastline in alge, kar posledično vpliva na druge vodne organizme (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

Signalni rak ima tudi posredni vpliv na gospodarstvo, saj zaradi sprememb habitata pride do upada ribjih populacij, predvsem vrst, ki so zanimive za športni ribolov. Kjer signalni raki odstranijo vse vodno rastlinje, se lahko poveča kalnost vode, kar zmanjšuje rekreacijsko privlačnost vodotokov (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

Ob želji po ekonomski koristi je razlog za naseljevanje tujerodnih vrst potočnih rakov največkrat neznanje oz. pomanjkanje informacij o tem, da lahko s tem povzročimo nepopravljivo škodo domorodnim rakom. V številnih vodah, kamor so naselili ameriške vrste rakov, so domorodne vrste povsem izumrle. Edini uspešen varstveni ukrep je preprečevanje prenosa in omejevanje nadaljnega širjenja tujerodnih vrst. Širjenja signalnega raka v porečju Mure sicer verjetno ne bo mogoče popolnoma ustaviti, lahko pa ga upočasnimo. Ob tem je vsekakor nujno preprečiti prenos v druge vode (Govedič 2006).

Ob signalnem raku obstaja tudi grožnja vnosa drugih vrst tujerodnih rakov, ki jih lahko žive kupimo kot »potočne rake«. Kupec takšnih rakov bi moral dobiti informacije o škodljivosti in nezakonnosti njihovega spuščanja v naravo, saj splošnih aktov o prepovedi spuščanja tujerodnih vrst v naravo večina ljudi ne pozna. To še posebej velja za akvaristične trgovine (Govedič 2006).

Leta 2009 so v mrtvici Topla pri Čatežu odkrili rdečeškarjevca, avstralsko vrsto raka. Rdečeškarjavec je sicer tropska vrsta in v naših podnebni razmerah v večini vodotokov ne more preživeti, ustalila pa se je v mrtvici s toplim pritokom (Kus Veenvliet 2012).

Pričakujemo lahko tudi prisotnost:

- luizijanskega raka (*Procambarus clarkii*), ki izvira iz severovzhodne Mehike in juga Združenih držav Amerike,
- ozkoškarjevca (*Astacus leptodactylus*), ki izvira iz vzhodne Evrope in Rusije, ter
- trnavca (*Orconectes limosus*), ki izvira iz vzhodnega dela Združenih držav Amerike.

Luizijanski rak je že dosegel severovzhod Italije in je od Slovenije oddaljen le še nekaj kilometrov (Kus Veenvliet 2012).

Avtohtoni potočni raki so bili nekoč razširjeni po vsej Sloveniji, vendar so zaradi račje kuge, regulacij in onesnaževanja voda izgini iz marsikaterega vodotoka (Govedič 2006).

Račjo kugo povzroča gliva *Aphanomyces astaci*, ki je smrtna za vse avtohtone vrste potočnih rakov v Evropi, medtem ko so severnoameriške vrste, ki jo prenašajo, proti njej odporne. V Evropi se je prvič pojavila leta 1860 v severni Italiji. Potem ko se je iz srednje Evrope razširila po Donavi navzdol, je v naše kraje prišla s tokom navzgor po Savi in Dravi (1880–1897). Najpozneje se je pojavila v izoliranih vodah, nazadnje v Cerkniškem jezeru leta 1909. Kjer se je pojavila, so celotne populacije domačih rakov poginile v nekaj tednih (Govedič 2006). Kasneje račja kuga v Sloveniji ni bila več potrjena, potoki pa so čez čas postali sterilni, saj povzročitelj račje kuge ne more preživeti daljše obdobje brez gostitelja (Jogan et al. 2013). Danes potočnim rakom spet grozi okužba z račjo kugo. Posebej nevarno je širjenje signalnega raka, račjo kugo pa lahko prenesemo tudi z ribiško ali drugo opremo (mreže, čolni, vesla, škornji) oziroma s prenašanjem rib, saj spore glive lahko preživijo zunaj vode tudi nekaj dni (Govedič 2006).

5.2.3. Tujerodne vrste školjk

Med tujerodnimi školjkami je v Sloveniji prisotna zebrasta školjka (*Dreissena polymorpha*), imenovana tudi potujoča trikotničarka. Zraste do velikosti 5 cm in je svetlo rjava s temnejšim cikcakastim oziroma zebrastim vzorcem. Samica spolno dozori, ko doseže velikost 8 mm. in proizvede do milijon jajčec na leto. Tvori zelo goste kolonije in zaradi preraščanja povzroča umiranje pritrjenih domorodnih vrst. Je filtrator in na dan prefiltrira več litrov vode, kar pa v primeru množične razrasti vpliva na količino planktona v vodi in s tem spremeni sestavo prehranskih verig in ekosistemov. Nov razmnoževalni cikel začnejo aprila, ko voda doseže 12–15 °C. Preživi pri temperaturi od -2 do 40 °C, najhitreje pa raste pri temperaturi 18–20 °C. Najdemo jo tudi v rahlo brakičnih vodah. Zunaj vode preživi do tri tedne (Zaiko in Olenin 2006).

V Sloveniji je prisotna že vsaj desetletje v reki Dravi, jeseni leta 2011 pa so jo opazili tudi v Blejskem jezeru. Obstaja več možnih poti vnosa, s plovilom s katerega od drugih jezer v Evropi, ribiško opremo ali pa opremo za druge vrste rekreacije. Školjka se namreč uspešno pritrjuje na različno športno opremo in z njo prenaša v sosednje ekosisteme. Glede na hitrost širjenja in način razmnoževanja obstaja potencialna nevarnost, da se je iz jezera že razširila tudi v porečje Save, glede na bližino pa je ogroženo tudi Bohinjsko jezero (Remec Rekar 2013).

S preraščanjem vodnih objektov školjka povzroča nemalo težav in znatno ekonomsko škodo tudi ljudem. Bojijo se predvsem v elektrarnah, kjer maši cevi in manjša pretočnost. Zaradi ostre lupine, ki lahko povzroča grde ureznine, jo je treba odstranjevati tudi z rekreacijskih površin na območju kopalnih voda. Na Blejskem jezeru upajo, da bo s stalnim mehanskim odstranjevanjem in uničevanjem še razmeroma redko populacijo mogoče nadzorovati ali celo odstraniti (Remec Rekar 2013).

Kitajska brezzobka (*Sinanodonta woodiana*) je sladkovodna školjka iz skupine brezzobk, kar pomeni, da lupina na sklepnem delu nima majhnih izboklinic oziroma zob. Lupina odraslih školjk je rdečerrjave barve in doseže velikost več kot 25 cm (Kus Veenvliet 2013).

Izvira iz vzhodne Azije in naseljuje predvsem evtrofna jezera in ribnike ter počasi tekoče reke z mehkim dnom. Ličinke so paraziti na ribjih škrgah, zato se lahko hitro širijo po toku navzdol in navzgor. Najpogostejši zajedavci so srebrni in sivi tolstolobik ter beli amur (Klenovšek et al. 2012).

V Evropo so jo zanesli že pred desetletji z uvozom rib za ribnike in ribogojnice iz Azije. V Sloveniji je bila leta 2011 odkrita v ribniku blizu Metlike (Klenovšek et al. 2012). Zaradi načina širjenja jo lahko pričakujemo tudi v ribnikih drugod po Sloveniji.

5.2.4. Tujerodne vrste želv

Po tujerodnih vrstah je v Sloveniji najbolj znana mrtvica Cola pri Prilipah, z vidika plazilcev pa lahko na prvo mesto postavimo bajer v Šmarjeških Toplicah. Bajer napaja topla voda iz podzemnega izvira, ki omogoča preživetje vrstam, ki v naravnem okolju ne hibernirajo. V bajerju so poleg rdečevratk in rumenovratk prisotne vsaj še tri druge vrste. Leta 2012 so ujeli dve želvi vrste nelsonijeva okrasnica (*Pseudemys nelsoni*), opazili so tudi odraslega samca kitajske trikrempljičarke (*Pelodiscus sinensis*). Rod zemljevidovk (*Graptemys*) v bajerju

zastopa vrsta lažna zemljevidovka (*G. pseudogeographica*), ki pa je bila opažena tudi v ribnikih v Fiesi, v reki Krki in v Koseškem bajerju (Lipovšek 2013).

Poleg močvirske sklednice, ki je edina avtohtona vrsta v celinskih vodah Slovenije, v naravi najdemo še druge tujerodne vrste. Vse vrste najpogosteje najdemo v stoječih do rahlo tekočih vodah, bogatih z rastlinjem, jarkih, ribnikih, plitvih jezerih ter gozdnih močvirjih. Vidimo jih lahko, ko se sončijo na podrtih drevesih, blatnih otočkih ali na skalah sredi vode (Skaberne 2013).

Zaradi prepovedi uvoza rdečevratk v države EU se na trgu sedaj pojavlja več drugih podvrst in vrst vodnih želv.

5.2.4.1. Rdečevratka (*Trachemys scripta elegans*)

Želve rdečevratke so bile v Sloveniji na prodaj do leta 1996, ko je bil prepovedan njihov uvoz v evropske države. Bile so zelo popularni hišni ljubljenci, zaradi njihove hitre rasti pa jih je mnogo lastnikov spustilo v naravo.

So poznana in neogrožena vrsta sladkovodnih želv. Njihov osnovni razpoznavni znak je rdeča lisa za očesoma. Območje naravne razširjenosti sega od 25 do 42 stopinj zemljepisne širine in od 80 do 109 stopinj zemljepisne dolžine ter obsega predvsem zmerni pas z zmerno toplim podnebjem in zadostno količino padavin. Njihova domovina so ZDA in osrednja Amerika, ljudje pa so jih zanesli tudi v druge dele severne Amerike, nekatere države Evropske unije, Južnoafriško republiko, Izrael, Korejo, Tajvan, Zahodno Malezijo, Singapur, Avstralijo in drugam (Pleteršek et al. 2008).

Rdečevratke uvrščamo med plazilce, ki za svojo vsakodnevno dejavnost potrebujejo dovolj toplote iz okolja – so hladnokrvne živali. Kot vse sladkovodne želve imajo tudi rdečevratke močne veslaste okončine z dobro razvito plavalno kožico med prsti (Pleteršek et al. 2008).

So vsejede živali, prehranjujejo se z vodnimi polži, paglavci, ribami, raki, žuželkami in njihovimi ličinkami ter rastlinami, kot so vodna leča, alge, vodne lilije, hijacinte. Jedo v vodi, običajno v jutranjih ali zgodnjih večernih urah. Pri prehranjevanju so zelo tekmovalne in nikoli ne prepustijo plena drugim, zato lahko pride do medsebojnih obračunov in posledično poškodb (Pleteršek et al. 2008).

Rdečevratke imajo izrazit spolni dimorfizem. Samice so večje od samcev in dosežejo do 28 centimetrov, medtem ko samci zrastejo do 20 centimetrov. Samci imajo daljši rep, koren repa je širši, odprtina kloake pa je bolj oddaljena od korena repa kot pri samicah. Spolno zreli samci imajo na sprednjih okončinah značilno dolge kremplje in rahlo konkaven plastron, kar omogoča lažjo kopulacijo (Bringsøe 2006).

Spolni nagon je pogojen s hibernacijo oziroma obdobjem mirovanja. Na pričetek obdobja paritve vplivata povišana temperatura okolja in dnevno-nočni ritem, ki povečata dejavnost spolnih hormonov. Spolno dozori pri starosti približno sedem let, vendar je za spolno zrelost pomembna tudi velikost želve (Pleteršek et al. 2008).

Samica jajca odloži v 4–6 tednih. Poišče skrit, topel prostor z mehko podlago, izkoplje jamo in vanjo odloži jajca, nato pa jamo prekrije z zemljo in površino skrbno poravnava. Razvoj zarodka je odvisen od vplivov okolja in traja od 45 do 130 dni. Rdečevratke imajo na leto 1–3 legla. Jajca lahko tudi prezimijo, mladiči pa se izležejo šele spomladi ali pa že izvaljeni počakajo v gnezdu do pomladi (Pleteršek et al. 2008).

Leta 2009 je bilo prvič potrjeno razmnoževanje rdečevratke v Sloveniji, in sicer v Vipavski dolini. Verjetno so razmere ugodne tudi na Obali. Tudi kjer se rdečevratke zaradi podnebnih razmer ne razmnožujejo, so zaradi dolgoživosti in ponavljajočih se naselitev pogosto stalno prisotne (Kus Veenvliet in Veenvliet 2009).

S padcem temperature okolice in krajšanjem dneva se želve umirijo in postopoma prenehajo jesti. Nedejavne postanejo, ko temperatura vode pade pod 10 °C. Prezimujejo pod vode, zarite v blato, lahko pa tudi v votlih šotorih ali pod rečnimi nasipi. Na dnu naravnih zaledenelih vodnih zajetij je temperatura vode približno 4 °C, kar omogoča želvam optimalno gostoto vode in nasičenost s kisikom (Pleteršek et al. 2008).

Hibernacija v naravnem okolju traja različno dolgo glede na podnebne razmere območja. Glede na povprečne mesečne temperature lahko sklepamo, da hibernacija v osrednji Sloveniji traja od sredine oktobra do sredine aprila, na Primorskem pa od novembra do konca marca (Pleteršek et al. 2008).

Rdečevratke v Sloveniji naseljujejo nekatera jezera, močvirja in tekoče vode. V naravo so jih vnesli ljudje, ki so se jih naveličali ali pa so jim ušle z vrtnih ribnikov in podobno. Znano je, da v Sloveniji živijo v Škalskem jezeru pri Velenju, v mestnem mariborskem parku – Pri treh ribnikih, v Tivolskem bajerju v Ljubljani, Koseškem bajerju, na Ljubljanskem barju, v Ljubljani, jezerih pri Fiesi, Bobovku, Škocjanskem zatoku, parkovnih bajerjih Arboretuma Volčji Potok, ribnikih v Živalskem vrtu Ljubljana ter drugje, posebej v bližini večjih mest (Pleteršek et al. 2008).

Po podatkih Svetovne zveze za varstvo narave – IUCN spada želva rdečevratka na seznam stotih najbolj invazivnih živalskih vrst na svetu. V Sloveniji še nimamo trdnih dokazov o invazivnosti vrste, tuje študije pa dokazujejo, da prihaja do tekmovanja za mesta za sončenje in hrano med rdečevratko in domorodno močvirsko sklednico (Kus Veenvliet in Veenvliet 2009).

Rdečevratke so prenašalci bakterije salmonelle, s katero se lahko okužijo tudi ljudje, vendar so bili primeri v Evropi zelo redki (Bringsøe 2006). Salmonela je bakterija, ki pri človeku ali živali povzroča različne oblike črevesnih okužb.

V ujetništvu lahko rdečevratke in rumenovratke dosežejo starost več kot 40 let (Hudmal 2013).

Preventivni ukrepi so tako kot pri vseh ostalih živalih ozaveščanje sedanjih in bodočih lastnikov. V ZDA je zakonsko prepovedano prodajati želve, manjše od 10 cm (Dolenc 2005), in to bi bil najboljši ukrep tudi pri nas. To bi zmanjšalo zanimanje in povišalo prodajno ceno.

V skladu z zakonodajo je rdečevratka hišna žival. Osebki, najdeni v naravi, naj bi se oddajali v zavetišča za zapuščene živali, ki pa večinoma nimajo primernih razmer za namestitev. Dolgoročno bi bilo, po vzoru drugih evropskih držav, najbolje urediti eno specializirano zavetišče za želve za vso Slovenijo (Kus Veenvliet in Veenvliet 2009).



Slika 2: *Trachemys scripta elegans* (Foto: Katarina Primožič)

5.2.4.2. Rumenovratka (*Trachemys scripta scripta*)

Rumenovratke so zelo podobne rdečevratki in se od nje razlikujejo po široki rumeni lisi, ki se za očesom spušča proti spodnji čeljusti. Naravno območje razširjenosti te podvrste je jugovzhodni del ZDA (Kus Veenvliet 2013). Najdemo jih v počasi tekočih in stoječih ter močno zaraščenih vodah z blatnim dnom. So dnevne živali, ki se zelo rade sončijo na štrlečih delih iz vode in na obrežju (Hudmal 2013).

Oklep rumenovratke je ovalne oblike, pri mladih osebkih skoraj okrogel. Zgornji del oklepa je zelene barve, popisan z rumenimi in črnimi črtami. S starostjo barvitost želve močno potemni in se obarva črnorjavo. Plastron je raven, enobarvno rumen in okrašen s črnimi pikami. Samice zrastejo do 28 cm, samci pa so nekoliko manjši in dosežejo dolžino do 22 cm (Hudmal 2013). Spolni dimorfizem je izrazit ravno tako kot pri rdečevratkah, odrasli samci imajo podaljšane kremplje na prvih nogah, ki jih uporabljajo med kopulacijo (Dolenc 2005).



Slika 3: *Trachemys scripta scripta* (Foto: Katarina Primožič)

5.2.4.3. Zemljevidovka (*Graptemys*)

Zemljevidovke spadajo v družino sklednic, rod *Graptemys* pa obsega več kot 10 vrst želv, ki živijo predvsem v vodi. Od želv iz rodu *Trachemys* jih ločimo po izrazitem nazobčanem grebenu, ki poteka po sredini oklepa. Plastron je enobarvno rumen, poslikan s koncentričnimi črnimi vzorci, in ravno oblikovan. Koža je temno siva do črna s številnimi izrazitimi blede rumenimi črtami. Za očesom imajo želve izrazito rumeno črto v obliki črke V (Hudmal 2013).

Samice želve iz rodu *Graptemys pseudogeographica* zrastejo do 27 cm, samci so manjši in zrastejo do 15 cm. Življenjska doba tako kot pri podvrsti *Graptemys o. ouachitensis* v naravi ni znana, v ujetništvu pa lahko živijo več kot 40 let (Vogt 1995).

V Sloveniji v trgovinah z malimi živali najdemo tri vrste želv rodu *Graptemys*:

- misisipijsko zemljevidovko (*Graptemys pseudogeographica kohnii*) in njeno bližnjo sorodnico
- lažno zemljevidovko (*Graptemys pseudogeographica pseudogeographica*), ki sta bili zaradi identičnosti dolgo časa ena sama vrsta *Graptemys pseudogeographica*, šele kasneje so ju ločili v dve podvrsti, ter
- *Graptemys ouachitensis ouachitensis*.

Območje, ki ga naseljujejo, je predvsem južni del ZDA, kjer jih najdemo v porečju rek Mississippi in Missouri. Naseljujejo počasi tekoče, z vegetacijo zarasle reke in obrežja (Hudmal 2013). Zaradi podobnih vremenskih razmer lahko posledično preživijo tudi v našem okolju. Posamezni osebki se pojavljajo razpršeno po vsej Sloveniji, predvsem v stoječih mlakah in bajerjih v urbanih središčih ter okolici (Kus Veenvliet 2013).

Gratemys o. ouachitensis je dolgo časa veljala le za podvrsto lažne zemljevidovke (*G. P. pseudogeographica*). Slovensko ime zanjo še ni znano, ker jo na splošno prepogosto zamenjujemo za lažno zemljevidovko in jo tudi v trgovinah za male živali še vedno prodajajo kot *G. pseudogeographica*. Zgornji del oklepa je temno rjave barve, s starostjo lahko postane tudi črnkast. Plastron je umazano rumene barve s črnimi lisami in črtami. Za to podvrsto želve so značilne rumene pege nad očesi ter nad in pod robom čeljusti (Vogt 1995).

Samice *Gratemys o. ouachitensis* zrastejo do 26 cm in so precej večje od samčkov, ki v povprečju ne presežejo dolžine 16 cm. Življenjska doba v naravi ni znana, v ujetništvu pa lahko živijo tudi več kot 40 let (Vogt 1995).



Slika 4: *Gratemys ouachitensis ouachitensis* (Foto: Katarina Primožič)

5.2.5. Tujerodne vrste glodavcev

Nutrija (*Myocastor coypus*) je glodavec in je po zgradbi telesa podobna veliki podgani. Ima dolg luskinast rep, krzno je zlato do temno rjavo, lahko je tudi sivo ali celo svetle barve. Ima majhna ušesa in značilne velike zobe (Pišot 2012). Živijo v rovih v brežinah stoječih in počasi tekočih voda, vzdolž večjih rek, jezer, akumulacij in ribnikov. Večinoma se zadržujejo v neposredni bližini vode in med potapljanjem iščejo hrano na dnu. Hranijo se skoraj izključno z rastlinsko hrano, z vodnimi ali obvodnimi rastlinami, redko pa tudi s školjkami (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

Naravno območje razširjenosti obsega južno Brazilijo, Paragvaj, Urugvaj, Argentino in Čile (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

Nutrije so v preteklosti gojili na farmah za krzno. Prve farme nutrij so se v Evropi pojavile konec 19. stoletja. Od tam so posamezni osebki pobegnili v naravo in se nato razširili na nova območja. Prvi podatki o pojavljanju nutrije v naravi so iz leta 1937. Danes najdemo divje populacije nutrije ob rekah Savi, Ljubljanici, Muri in Rižani (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

Ker v Sloveniji ni več aktivnih farm nutrij, spuščanje ali pobeg novih osebkov v naravo ni verjetno. Ukrepi so usmerjeni v omejevanje obstoječih populacij (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

V Sloveniji je nutrija uvrščena med lovne vrste in jo je dovoljeno loviti vse leto. Nadzor izvajajo lovske družine v skladu z lovsko upravljavskimi načrti. Vključena je tudi v Bernsko konvencijo, ki priporoča odstranitev vrste iz narave zaradi negativnih vplivov na biotsko raznovrstnost (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

Pižmovka (*Ondatra zibethicus*) je srednje velik glodavec, precej manjši in lažji od nutrije. Rep je malo krajši od telesa in stransko sploščen, med plavanjem ga zvija levo-desno. Uhlji so majhni, komaj vidni. Sekalci so veliki in rumeno obarvani. Izvira iz severne Amerike, kot dobra plavalka pa se zadržuje v brežinah počasi tekočih in stoječih nižinskih vodah, vzdolž večjih rek, jezer, akumulacij in ribnikov (Kus Veenvliet 2013).

Pri nas živeče pižmovke so potomci osebkov, ki so bili leta 1905 namerno naseljeni na Češkem. Prvi podatek o pojavljanju v Sloveniji je iz leta 1933. Pojavlja se v vseh delih Slovenije, razen v jugozahodnem delu (Kus Veenvliet 2013).

Nutrije in pižmovke imajo zaradi hranjenja in bivanja na obrežju velik vpliv na vodno in obvodno rastlinje. Na območjih, kjer so prisotne velike populacije, lahko ponekod popolnoma uničijo obvodno rastlinje. Zaradi kopanja rogov v brežine se lahko poveča erozija, kar spreminja podobo habitata in posredno vpliva na druge vrste ter lahko poveča možnost poplavljanja. Škodo lahko povzročajo tudi na kmetijskih pridelkih, kadar so njive blizu vodotokov, jezer ali ribnikov (Kus Veenvliet in Veenvliet 2008).

6. ZAKONODAJA

Zakonodaja je ključnega pomena za zagotavljanje pravnih podlag, izvajanje preventivnih ukrepov, nadzora ter odstranjevanja tujerodnih vrst.

V Sloveniji mora biti nacionalna zakonodaja usklajena s pravnim redom Evropske unije, ker pa so tujerodne vrste globalni problem, so na zakonodajni ravni pomembni tudi mednarodne konvencije in sporazumi (Kus Veenvliet 2009).

V zvezi z nadzorom nad namernim širjenjem smo možnost nadzora na mejah izgubili z vstopom v EU in kasneje šengensko območje.

Nacionalni predpisi

- Predpisi s področja ohranjanja narave

Tujerodne vrste primarno obravnava Zakon o ohranjanju narave (UPB 2, Uradni list RS št. 96/2004).

V tem zakonu je tujerodna (alohtona) živalska vrsta določena kot vrsta, "ki jo naseli človek in v biocenozi določenega ekosistema pred naselitvijo ni bila prisotna; od vrst, ki so bile iztrebljene, se za tujerodne štejejo tiste, za katere v ekosistemu ne obstajajo več približno enaki biotopski in biotski dejavniki, kot so bili pred iztrebitvijo".

Definicija tujerodne (alohtone) rastlinske vrste je še nekoliko širša, saj se nanaša na območje celotne države in je obravnavana kot "tista, ki jo naseli človek in pred naselitvijo ni bila prisotna na ozemlju Slovenije".

Delitev načina naselitve (namerno, nenamerno) je pomembna s strani zakonodaje, saj ta zakon jasno določa, da je naseljevanje tujerodnih vrst prepovedano. Naselitev tujerodne vrste je dovoljena le, če se v postopku presoje tveganja za naravo ugotovi, da poseg ne bo ogrozil naravnega ravnovesja ali sestavin biotske raznovrstnosti. Naselitev tujerodnih vrst živali, ki jih je dovoljeno loviti, in rastlin, ki se uporabljajo pri opravljanju kmetijske in gozdarske dejavnosti, dovoli pristojno ministrstvo, v soglasju z ministrom, pristojnim za ohranjanje narave. Tudi za te vrste je treba opraviti presojo tveganja.

Naselitev je vnos rastlin ali živali v ekosistem, v katerem tovrstne rastline in živali niso bile nikoli prisotne. Naselitev je lahko izvedena z namenom, da rastline ali živali v novem ekosistemu živijo, ali je nezavedna in je posledica človekovega malomarnega ravnanja, npr. odmetavanje akvarijskih ali terarijskih živali v naravo ali omogočanje pobega živali iz ograjenih prostorov. Vnos živali v prostor za gojitev ni naselitev.

Fizična ali pravna oseba, ki namerava gojiti živali domorodnih ali tujerodnih vrst, mora pridobiti dovoljenje ministrstva. Izjema so vrste, ki so navedene v Pravilniku o prosto živečih živalskih vrstah, za katere ni treba pridobiti dovoljenja za gojitev (Uradni list RS št. 62/2007). Pravilnik določa, katere vrste naj ne bi ogrožale domorodnih vrst.

Doselitev je vnos rastlin ali živali v ekosistem, v katerem tovrstne rastline ali živali že živijo. Tudi doseljevanje mora biti spremljano in nadzorovano. Kdor želi izvesti doselitev, mora o tem obvestiti ministrstvo, pristojno za ohranjanje narave, vlogi pa mora predložiti tudi ugotovitve presoje tveganja za naravo.

Noben slovenski predpis ne določa izraza invazivna tujerodna vrsta. Pravna praznina je tudi na področju odvzema rastlin ali živali tujerodnih vrst, ki ogrožajo domorodne vrste, saj podzakonski akt, ki ga predvideva Zakon o ohranjanju narave, še ni bil sprejet (Kus Veenvliet 2009).

Pravilnik o izvedbi presoje tveganja za naravo in o pridobitvi pooblastila (Uradni list RS št. 43/2002) določa pogoje in načine izvedbe presoje tveganja za naravo pred naselitvijo ali doselitvijo tujerodnih prosto živečih rastlin in živali v naravo ali gojitvijo tujerodnih prosto živečih živalih. V postopku presoje tveganja se na podlagi znanstvenih podatkov in strokovne ocene presoja o tem, ali bi naselitve, doselitve ali gojenje tujerodne vrste lahko imelo negativne vplive na biotsko raznovrstnost. Presoja tveganja se izvede za vsak primer vnosa in gojitve posebej za vsako taksonomsko kategorijo, tudi nižjo od vrste, ali celo za posamezne dele rastlin in živali, ki se lahko na kakršenkoli način samostojno razmnožujejo.

Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS št. 49/2004) v 7. členu določa varstvene usmeritve, med katerimi je tudi usmeritev: "Na Natura območja se ne vnaša živali in rastlin tujerodnih vrst ter gensko spremenjenih organizmov." Uredba ne določa nobenih ukrepov v zvezi s tujerodnimi vrstami, ki bi ogrožale domorodne vrste ali habitate območij Natura 2000.

- Predpisi s področja varstva rastlin

Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin (UPB 2, Uradni list RS št. 62/2007) se nanaša na varstvo rastlin in rastlinskih pridelkov pred škodljivimi organizmi, preprečevanje vnosa in širjenja ter zatiranja škodljivih organizmov ter njihovega ugotavljanja in določanja. Ti organizmi so pogosto tujerodnega izvora, predvsem kot organizmi, ki se nenamerno vnašajo z blagom, embalažo ali transportnimi sredstvi. Zakon izvaja Fitosanitarna uprava RS, za inšpekcijski nadzor pa je zadolžena Fitosanitarna inšpekcija.

Poleg Zakona o zdravstvenem varstvu rastlin je področje podrobneje urejeno še s številnimi podzakonskimi predpisi. V skladu s temi predpisi se trenutno na območju Slovenije izvajajo intenziven nadzor in ukrepi za 20 škodljivih organizmov, med katerimi je večina tujerodnega izvora.

- Predpisi s področja ribištva

Z zakonodajo je v Sloveniji problem naseljevanja tujerodnih vrst rib rešen z Zakonom o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS št. 61/2006) iz leta 1976, katerega eden izmed ciljev je tudi preprečevanje vnosa tujerodnih ribjih vrst v celinske vode in njihovega širjenja, Zakonom o ohranjanju narave, ki prepoveduje naseljevanje tujerodnih vrst, ter s Pravilnikom o izvedbi presoje tveganja za naravo (Uradni list RS št. 43/2002), ki predpisuje postopke za morebitni vnos tujerodnih organizmov.

Zakon o sladkovodnem ribištvu določa tudi, da je prepovedano "... prenašati žive ribe iz vodnega območja Donave v vodno območje Jadranskega morja in obratno".

Uredba o ribjih vrstah, ki so predmet ribolova v celinskih vodah (Uradni list RS št. 46/2007) pa določa prosto živeče vrste rib, ki so predmet ribolova. Vrste so razdeljene na domorodne vrste črnomoškega (donavskega), domorodne vrste jadranskega povodja, tujerodne ribe in tujerodne rake. Vrste so poimensko naštet, v skladu s to uredbo pa so ribolovne tudi vse tujerodne vrste rib, ki niso zavarovane po predpisih s področja ohranjanja narave. Pravilnik o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah (Uradni list št. 75/2010) določa tudi najmanjše lovne mere in varstveno dobo. S spremembo pravilnika leta 2010 je bilo vneseno tudi določilo, da

najmanjše lovne mere in varstvene dobe ne veljajo za tujerodne vrste rib, če so v ribiško gojitvenem načrtu opredeljene kot invazivne vrste in je to določeno v ribiško gojitvenem načrtu. Pravilnik o komercialnih ribnikih (Uradni list RS št. 113/2007) določa, da se "... lahko v komercialni ribnik vlagajo le ribe, ki so vzrejene v ribogojnici in so:

- vrste rib, ki so lokalno prisotne,
- vrste rib, za katere ni treba pridobiti dovoljenja za gojitev, ker ne ogrožajo domorodnih vrst rib in ekološkega potenciala, v skladu s predpisi o ohranjanju *narave*".

Nadzor nad uradnimi naseljevanji naj bi bil zakonsko urejen, resničnost pa je nekoliko drugačna. Vedno znova se pojavljajo nove vrste rib in še vedno ni nadzora nad preseljevanjem rib med povodjema in med porečji v Sloveniji ali med vodami istega porečja in med zaprtimi, specifično oblikovanimi ekosistemi (Povž in Šumer 2006).

Predpisi Evropske unije

Od vstopa Slovenije v Evropsko unijo leta 2004 nam zakonodaja Evropske unije pomembno določa tudi slovenski pravni red. Direktive in Uredbe Sveta Evrope morajo biti ustrezno vključene v slovenske predpise oziroma se izvajati na nacionalni ravni. Evropski predpisi s področja tujerodnih vrst pa so precej pomanjkljivi. Predpisi so učinkoviti le za nekatere skupine organizmov, poleg tega so prednostno (in ne izključno) namenjeni varstvu rastlin in živali, ki so v gospodarski rabi (Kus Veenvliet 2009).

Na ravni Evropske unije trenutno še ni nobenega zakonodajnega mehanizma, ki bi omogočal omejitev uvoza ali izvoza rastlin in živali, ki niso GSO (razen določenih živalskih vrst, ki jih navajam v nadaljevanju), in nevretenčarjev, ki niso škodljivci rastlin ali patogeni živali. Prav tako na ravni Evropske unije (razen tujerodnih vrst, ki so škodljivci rastlin) ni nobenega celovitega mehanizma, ki bi določal ukrepe za zgodnje odkrivanje tujerodnih vrst in njihovo odstranitev v začetnih fazah naselitve (Kus Veenvliet 2009).

Do pridružitve Slovenije Evropski uniji je bilo treba za uvoz prosto živečih tujerodnih živali v državo pridobiti dovoljenje, za katero je bilo potrebno soglasje pristojne organizacije, da uvoz ne bo ogrozil domorodnih rastlinskih in živalskih vrst. Po vstopu Slovenije v EU je bilo treba predpise prilagoditi načelu enotnega trga znotraj EU, tako da je sedaj transport živih organizmov manj nadzorovan. Države članice sicer lahko prepovejo uvoz določenih vrst, vendar to lahko storijo le, če škodljivih vplivov tujerodnih vrst ni mogoče preprečiti na kakšen drug način kot z omejevanjem trgovine (Kus Veenvliet 2009).

Uredba sveta o varstvu prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst z zakonsko ureditvijo trgovine z njimi (Uredbo Sveta (ES) 338/97) je primarno namenjena zagotavljanju izvajanja določil Konvencije CITES na območju EU, torej se nanaša predvsem na nadzor trgovanja z ogroženimi vrstami. Kljub temu sta dva člena uredbe bistvena tudi za nadzor trgovine s tujerodnimi vrstami. Člen 4(6) določa, da lahko Evropska komisija vzpostavi splošne omejitve za uvoz vrst iz določenih držav v EU tudi "... (d) za žive osebke vrste, za katere je bilo ugotovljeno, da bi njihova naselitev v naravno okolje Skupnosti ekološko ogrozila domorodne prostoživeče živalske in rastlinske vrste v Skupnosti". Na podlagi tega je EU do leta 2012 vzpostavila omejitev uvoza sedmih živalskih vrst (Kus Veenvliet 2009), od tega dve vrsti, ki naseljujeta celinske vode:

- želvo rdečevratko (*Trachemys scripta elegans*) in

- vodno želvo (*Chrysemys picta*).

Ta predpis pa omejuje le uvoz iz držav zunaj EU, ne pa tudi trgovine s temi vrstami znotraj EU in izvoza v države zunaj EU. Ker so te vrste že prisotne v državah EU, je učinkovitost takega mehanizma omejena. Uredba 338/97/EC v členu 9 (6) določa, da v skladu s postopkom iz člena 18 lahko "Komisija določi omejitve za posedovanje ali prenos živih osebkov vrst, glede katerih so bile v skladu s členom 4 (6) določene omejitve za vnos v Skupnost".

Neposredna določila v zvezi s tujerodnimi vrstami vključuje tudi **Direktiva o habitatih**. Določila direktiv so prenesena v slovensko zakonodajo z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Direktiva o habitatih v 22. členu določa, da države članice "... (b) zagotovijo, da je namerno naseljevanje katerih koli tujerodnih vrst v naravo urejeno, tako da to ne škoduje naravnim habitatom na njihovem naravnem območju razširjenosti ali domorodnim prosto živečim živalskim in rastlinskim vrstam, če pa menijo, da je to potrebno, tako naseljevanje prepovejo ...".

Določila na področju zdravstvenega varstva rastlin so v Evropski uniji zajeta v **Direktivi Sveta o varstvenih ukrepih proti vnosu organizmov, škodljivih za rastline ali rastlinske proizvode, v Skupnost in proti njihovem širjenju v Skupnosti** (2000/29/ES). Temeljijo na določilih Mednarodne konvencije o varstvu rastlin.

V slovenski pravni red so prenesena z Zakonom o zdravstvenem varstvu rastlin in številnimi podzakonskimi akti. Direktiva je sicer dobra osnova za preprečevanje vnosa škodljivcev rastlin, vključno s prosto živečimi rastlinami, in rastlinskih izdelkov, drugih tujerodnih vrst pa ne obravnava. Podobno, predvsem na ravni preprečevanja vnosa, so zasnovane tudi številne direktive in uredbe Sveta s področja bolezni živali. Ti predpisi sicer neposredno ne omenjajo tujerodnih vrst, temveč se nanašajo na bolezni živali in nekatere prenašalce, ki so lahko tujerodnega izvora (Kus Veenvliet 2009).

Leta 2007 je bila na področju ribištva sprejeta **Uredba Sveta o uporabi tujih in lokalno neprisotnih vrst v ribogojstvu** (708/2007/ES). Uredba uvaja ukrepe za zaščito domačih vrst in habitatov, s tem, da ne prepoveduje uporabe tujih vrst, ampak poskuša poiskati ravnovesje med zaščito okolja in potrebami ribogojstva. Uredba vzpostavlja okvir, ki ureja pogoje glede gojitve tujerodnih in lokalno neprisotnih vrst rib, da bi se zmanjšal vpliv teh vrst na vodne habitate. Del uredbe je tudi seznam vrst, za katere se ta uredba ne uporablja (Bravničar 2009).

Glavni cilj uredbe je ločiti gospodarsko rast od možnih tveganj, in sicer s predvidevanjem in preprečevanjem negativnih bioloških vplivov na avtohtone populacije, vključno z genetskimi spremembami, ter z omejevanjem širjenja neciljnih vrst in drugih škodljivih vplivov (Bravničar 2009).

Direktiva o zadrževanju prosto živečih živali v živalskih vrtovih (1999/22/ES) primarno obravnava varstvo prosto živečih živalskih vrst in ohranjanje biotske raznovrstnosti z ukrepi izdajanja dovoljenj za živalske vrtove in inšpekcijski nadzor. Na področju tujerodnih vrst uredba obravnava le nenamerne naselitve zaradi pobega živali iz ujetništva (Kus Veenvliet 2009). 3. člen direktive določa, da države članice izvajajo ukrepe, ki "... preprečujejo pobeg živali, da se izognejo možnemu ekološkemu ogrožanju domorodnih vrst, in preprečujejo vdor škodljivcev in mrčesa od zunaj".

Mednarodni predpisi

Problematiko tujerodnih vrst na svetovni ravni obravnava več različnih konvencij in mednarodnih sporazumov. Ti so za države pogodbenice pravno zavezujoči in države morajo zagotoviti izvajanje določil in sklepov na nacionalni ravni.

Konvencija o biološki raznovrstnosti je bila sprejeta v Riu de Janeiru leta 1992, v Sloveniji pa je bila ratificirana leta 1995. Je edini pravno zavezujoč mehanizem, ki celovito obravnava naseljevanje tujerodnih vrst, njihov nadzor in odstranjevanje iz narave. Ostale konvencije in mehanizmi obravnavajo le nekatere vidike tujerodnih vrst ali pa so omejene le na določeno skupino organizmov. Tujerodne vrste so obravnavane že v osnovnem besedilu konvencije, člen 8(h) nalaga podpisnicam konvencije, da: "preprečujejo vnašanje in nadzorujejo ali izkoreninjajo tiste tuje vrste, ki ogrožajo ekosisteme, habitate ali vrste".

Mednarodna konvencija o varstvu rastlin (International Plant Protection Convention – IPPC) je okvir za mednarodno sodelovanje na področju izvajanja skupnih in učinkovitih aktivnosti za preprečitev širjenja in vnosa organizmov, ki so škodljivci rastlin ali rastlinskih izdelkov, ter določa preventivne ukrepe in ukrepe za odstranjevanje tujerodnih vrst. Konvencija se ne nanaša le na kultivirane rastline ali neposredno škodo škodljivcev in ima dovolj širok mandat, da jo je možno uporabiti tudi za zagotavljanje varstva domorodnih vrst v naravnem okolju. Pod okriljem IPPC nastajajo tudi Mednarodni standardi za fitosanitarne ukrepe, ki spodbujajo usklajeno izvajanje fitosanitarnih ukrepov na mednarodni ravni in varno trgovino, brez neupravičenega omejevanja trgovine. Velika vrednost teh standardov je, da so priznani v sklopu Sporazuma o uporabi sanitarnih in fitosanitarnih ukrepov Svetovne trgovinske organizacije (World Trade Organization – WTO) (Kus Veenvliet 2009).

Sporazum o uporabi sanitarnih in fitosanitarnih ukrepov oziroma SPS sporazum je bil v Sloveniji ratificiran leta 1995. Države članice Svetovne trgovinske organizacije morajo upoštevati pravila mednarodne trgovine z blagom, storitvami in intelektualno lastnino. Pravila mednarodne trgovine med državami pa urejajo številni sporazumi, med katerimi je za področje tujerodnih vrst pomemben SPS sporazum. Sporazum se sicer neposredno ne nanaša na tujerodne vrste, temveč na škodljivce in bolezni, ki pa so pogosto tujerodne vrste. SPS sporazum je namenjen predvsem zagotavljanju reda pri mednarodni trgovini, predvsem preprečevanju neupravičenih omejitev trgovanja (Kus Veenvliet 2009).

V skladu s konvencijo mora vsaka pogodbenica vzpostaviti nacionalno organizacijo za varstvo rastlin. V Sloveniji to nalogo opravlja Fitosanitarna uprava Republike Slovenije (FURS), ki deluje v sestavi Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. FURS izvaja nadzor (potencialnih) škodljivcev rastlin in pripravlja pomembne fitosanitarne predpise. Evropske nacionalne organizacije za varstvo rastlin so povezane v Evropsko organizacijo za varstvo rastlin (EPPO). Glavna cilja te medvladne organizacije sta varstvo rastlin v Evropi in priprava mednarodnih strategij za preprečevanje vnosa in širjenja nevarnih škodljivcev (Kus Veenvliet 2009).

Ramsarska konvencija o mednarodno pomembnih mokriščih. Glavna cilja Ramsarske konvencije sta ohranjanje in smotrna raba mokrišč z izvajanjem aktivnosti na regionalni in nacionalni ravni ter mednarodnim sodelovanjem. Ramsarska konvencija v svojih določilih sicer neposredno ne omenja tujerodnih vrst, a je konferenca pogodbenic sprejela sklepa VII. 14 in VIII. 18 o tujerodnih vrstah in mokriščih, v katerih so invazivne vrste spoznane za pomembno grožnjo mokriščem. V sklepu so navedene tudi aktivnosti, ki naj jih pogodbenice izpeljejo za preprečitev ali omilitev škode invazivnih vrst na območjih mokrišč (Kus Veenvliet 2009).

Bernska konvencija oziroma konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov je bila v Sloveniji ratificirana leta 1999. Je pravno zavezujoč mednarodni mehanizem, s katerim se zagotavlja ohranjanje prosto živečih rastlin in živali ter njihovih naravnih življenjskih prostorov. Besedilo konvencije v členu 11(b) jasno obvezuje pogodbenice, da bodo "strogo nadzirale naseljevanje tujerodnih vrst".

Konvencija o mednarodni trgovini z ogroženimi prosto živečimi živalskimi in rastlinskimi vrstami oziroma CITES konvencija (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) je bila v Sloveniji ratificirana leta 1999. Konvencija CITES določa pogoje za mednarodno trgovino z živimi ali mrtvimi živalmi in rastlinami ter tudi njihovimi deli ali izdelki iz njih. V veljavi je že od leta 1975 in je eden od najstarejših naravovarstvenih mednarodnih sporazumov. Do leta 2010 je štela konvencija CITES že 175 držav pogodbenic. Slovenija jo kot država članica Evropske skupnosti izvaja z Uredbo Sveta (ES) 338/97 (ARSO 2010).

Cilj tega sporazuma je doseči, da trgovina z živalskimi in rastlinskimi vrstami ne ogroža njihovega preživetja, vendar pa je določilo XIV. člena konvencije pomembno tudi za tujerodne vrste, saj določa, da "Določbe te konvencije nikakor ne vplivajo na pravico pogodbenic, da sprejmejo: (a) strožje domače ukrepe, ki se nanašajo na pogoje trgovanja, pridobivanja ali prevoza osebkov vrst iz Dodatkov I, II in III, ali popolno prepoved teh dejavnosti, ali (b) domače ukrepe, ki omejujejo ali prepovedujejo trgovino, pridobivanje ali prevoz vrst, ki niso vključene v Dodatka I, II ali III".

Uvoz in izvoz najbolj ogroženih vrst sta prepovedana, za ostale s konvencijo CITES zavarovane vrste pa dovoljena, vendar nadzorovana. Trgovina ne sme ogroziti obstoja vrst v naravi, kar države pogodbenice potrjujejo z izdajo dokumentov CITES. Evropska unija je CITES konvencijo uporabila za omejitev uvoza nekaterih tujerodnih vrst (ARSO 2010).

Zaradi čezmernega izkoriščanja je konvencija CITES zavarovala več kot 33.000 vrst živali in rastlin. Med njimi jih 150 živi v Sloveniji (rjavi medved, sokol selec, morski datelj, lepi čveljc, navadni zvonček, ciklama ...) (ARSO 2010).

7. TUJERODNE IN AVTOHTONE VRSTE ŽELV V KOSEŠKEM BAJERJU

7.1. Značilnosti območja raziskav

Koseški bajer je posledica tehničnega poseganja človeka in se je kot takšen obdržal, ker leži znotraj zavarovanega območja na SZ strani Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Površina bajerja meri približno 37.000 m², volumen pa znaša približno 55.000 m³. Dolg je približno 300 metrov, na najširšem delu pa je širok 100 metrov (Germ et al. 2013). Globina vode v bajerju je različna, od 2,5 do 3,5 metra (Spazzapan Brelih et al. 2001).

Je eden od mnogo zalitih glinokopov v Sloveniji. Glino so vozili v Komendo, kjer je bila razširjena lončarska in pečarska obrt. Zalili so ga modelarji leta 1960 za preizkušanje modelnih plovil (Spazzapan Brelih in Avguštinčič 2012). Voda v zalitem glinokopu je obstala zaradi plasti gline, ki še leži na produ.

Modelarji so poskrbeli za dober pretok vode. V nastali bajer so speljali potok Mostec, ki teče iz Šišenskega hriba, kjer tudi izvira. Domiselno so mu spremenili strugo in s tem omogočili dobro oskrbo bajerja s kisikom. Prišli so tudi ribiči, ki so sledeč pravilom športnega ribolova začeli vnašati mladice domačih vrst rib, rdečerepke, krapa, soma, ki so se naravno vključile v življenje bajerja (Spazzapan Brelih et al. 2001). Odtok v potok Pržanec so uredili na nasprotnem delu bajerja. Po nastalem obrežju so zasadili značilne močvirske rastline (navadni trst, širokolistni rogoz, šaše, morda tudi kakšno vrbo) in bajer je zaživel (Spazzapan Brelih in Avguštinčič 2012).

Z leti je narava razvila svoj ekosistem, ki je živel svoje življenje vse do začetka njegovega urejanja v letih 2008 in 2009. Naravovarstveniki so temu nasprotovali in trdili, da načrtovalci niso upoštevali zakona o krajinskem parku in Ramsarske konvencije, mednarodnega dogovora o zaščiti mokrišč, med katere spada Koseški bajer. Na vzhodnem delu so uničili varovalni in močvirski pas ter pas potopljenih rastlin, saj so ga zasuli in utrdili z zemljo ter pri tem uničili gnezdo zelene tukalice (*Gallinula chloropus*) s petimi mladiči. Postavili so 60 metrov dolg leseni otok in zaradi zemeljskih del je bilo degradiranega okoli 70 odstotkov spodnjega dela celotnega močvirskega pasu, ki skupaj z varovalnim deluje kot filter. Bajer prav tako obremenjujejo Ribiška družina Dolomiti, ki vsako leto v vodo vloži od 800 do 1200 kilogramov krapov, in ribiči, ki ribe privabljajo s kruhom in drugo hrano (Steinbuck 2010).



Slika 5: Leseni otok na vzhodnem delu Koseškega bajerja (Foto: Katarina Primožič)

Območje okoli bajerja je urejeno za rekreativne in turistične namene. Bajer obkroža gramozna sprehajalna pot z obnovljeno infrastrukturo za obiskovalce. Sprehajalne poti na bregovih bajerja in v njegovi okolici so v zadnjih letih postale priljubljene med sprehajalci, rekreativnimi tekači in kolesarji. Na zahodni strani bajerja se pogosto zadržujejo ribiči, občasno tudi na nasprotni strani. Modelarsko društvo prireja tekmovanja z ladjicami na daljinsko upravljanje. Pozimi, ko gladina bajerja zamrzne, ga obiskujejo drsalci in drsalke, v neposredni bližini pa uredijo steze za tek na smučeh. Koseški bajer je skupaj z bližnjo Potjo spominov in tovarštva ter pešpotmi, ki prepredajo področje Mosteca in Rožnika ter se raztezajo vse do parka Tivoli, priljubljen kraj za preživljanje prostega časa, ne le med bližnjimi prebivalci, temveč tudi med ljudmi iz širše okolice, saj se marsikdo do bregov bajerja pripelje z avtomobili (Bajič 2013).

Koseški bajer skoraj v celoti leži sredi naravnega okolja. Do obrežja sega manjše močvirje, ki mu domačini pravijo Avšičevo barje. Leži ob robu Koseškega boršta, daleč zadaj pa se razprostira Ljubljansko barje. Pot ob potoku Mostec zavije v Šišenski hrib in dalje Rožnik, pod njim leži park Tivoli. Sama zavarovana naravna območja, brez katerih Koseški bajer ne bi živel dolgo časa (Spazzapan Brelih et al. 2001).

Obrežni pas Koseškega bajerja je zelo raznovrsten. Najbolj spremenjen je na vzhodu, na obeh straneh lesene ploščadi. Na tem delu se posamično pojavljajo črna jelša (*Alnus glutinosa*), vrbe (*Salix caprea*) in leska (*Corylus avellana*), med zeliščno vegetacijo pa so invazivne tujerodne vrste orjaška (*Solidago gigantea*) in kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*) in japonski dresnik (*Fallopia japonica*). Neposredno ob vodi sta dve obsežnejši trstišči (*Phragmites australis*). Obrežni pas ob severnem bregu bajerja je ozek, poraščen z grmovjem (rdeči dren (*Cornus sanguinea*), šipek (*Rosa canina*)) ter črna jelšo in vrbami. Najdemo tudi nekaj močvirske vegetacije (Germ et al. 2013).

Med in za lesnato vegetacijo se pojavljajo invazivne tujerodne vrste japonski dresnik, črnoplodni mrkač (*Bidens frondosa*) in novo-belgijska nebina (*Aster novi-belgii*). Na zahodni strani je obrežni pas lesnatih rastlin (črna jelša, vrbe, rdeči dren) še redkejši, med lesnatimi

rastlinami se pojavljajo posamične rastline črnoplodnega mrkača. V zahodnem delu ob stičišču travnika in gozda je raznovrstnost močvirnatih rastlin najbolj pestra. Na severozahodnem delu je obsežen, dobro razvit sestoj trsta (*Phragmites australis*), ki ima pomembno vlogo kot habitat, zatočišče in zaščita bajerja. Obrežni pas na južnem delu bajerja je najbolj ohranjen in je večinoma poraščen s črno jelšo. Na tem delu najdemo invazivne rastline le posamično (Germ et al. 2013).

Močvirski pas obrašča mokrotni del brega, ki se ne posuši niti ob največji suši. Na obrežju na več mestih najdemo širokolistni rogoz (*Typha latifolia*), vrsto iz rodu šašev (*Carex* sp.) in ločke (*Juncus* spp.). Rogoz obrašča tudi otoček na severnem delu obrežja. V zahodnem delu, posebno pri zalivčku ob stičišču travnika in gozda, je raznovrstnost močvirnatih rastlin najbolj pestra: spomladi rumeno cvete močvirska perunika (*Iris pseudacorus*), pozneje zarumeni navadna pijavčnica (*Lysimachia vulgaris*), poleti pa med trstom najdemo tudi navadno krvenko (*Lythrum salicaria*), ki redno cveti na otočku (Spazzapan et al. 2001).

Pas potopljenih rastlin je v tesni povezavi z močvirskim pasom. Osnovo tvori najpogosteje cvetnica rmanec (*Myriophyllum spicatum*), ki ga najdemo od pomladi do pozne jeseni povsod v bajerju. (Spazzapan et al. 2001).

Poleg zgoraj naštetih v Koseškem bajerju uspeva še veliko taksonov, ki so značilni za vodne in obvodne habitate. To so brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*), vodna meta (*Mentha aquatica*), pisana čužka (*Phalaris arundinacea*), navadna rižolica (*Leersia oryzoides*), navadni regelj (*Lycopus europaeus*), navadna božja milost (*Gratiola officinalis*) in ježek (*Sparganium erectum* agg.). Naštete vrste spadajo med helofite, torej močvirske rastline (Germ et al. 2013).

Bujno razrasel močvirski pas ponuja zavetje ter hrano tudi vodnim in obvodnim pticam. Ob bajerju živi kar pet vrst netopirjev, kar je redkost za urbano okolje. Seznam Društva za opazovanje in preučevanje ptic Slovenije leta 2001 navaja, da je na Koseškem bajerju registriranih 33 vrst vodnih in obvodnih ptic, med katerimi so gnezdilci, preletniki in zimski gostje (Steinbuch 2010).

V bajerju najdemo kar nekaj različnih vrst rib, kot so rdečeoka, klen, rdečeperka, beli amur, linj, koreselj, krap (gojene živali), sivi tolstolobik, som, rjavi somič, ščuka in smuč (Ribkat 2013).

Vzorci iz slabo osvetljenega oziroma neosvetljenega dna so pokazali, da je področje Koseškega bajerja poseljeno s tipičnimi in stalno prisotnimi predstavniki živali, kot so gliste, maloščetinci, raki dvoklopniki, ličinke trzač. Območje proste vode naseljuje pestra množica s prostim očesom nevidnih bakterij, alg, kotačnikov in rakov. Tej drobnosti združbi pravimo plankton (Spazzapan et al. 2001).

V bajerju so prisotne samo emerzne vrste makrofitov. Motna voda onemogoča uspevanje potopljenih vrst. Makrofiti imajo številne pozitivne vloge, vendar imajo v primeru Koseškega bajerja zaradi maloštevilnosti manjši vpliv na celotno združbo v vodnem telesu (Germ et al. 2013).

7.2. Tujerodne vrste organizmov v Koseškem bajerju

Po podatkih Ribiške zveze Slovenije, društva SHS ter poročila o preiskavah kakovosti vode v Koseškem bajerju so v Koseškem bajerju prisotne naslednje tujerodne vrste:

- Ribe

V Koseškem bajerju najdemo naslednje tujerodne vrste rib (Ribkat 2013):

- beli amur (*Ctenopharyngodon idella*),
- gojeni krap (*Cyprinus carpio*),
- sivi tolstolobik (*Hypophthalmichthys nobilis*) ter
- ameriški somič (*Ictalurus nebulosus*).

V bajer vsako leto vložijo 500–1000 kg gojenih krapov (*Cyprinus carpio*) (Novotny 2014).

- Rastline

O tujerodnih vodnih rastlinah v bajerju ni podatkov, obratno pa velja za obvodne, ki jih v bližnji okolici bajerja najdemo kar nekaj (Germ et al. 2013):

- orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*),
- kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis*),
- enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*),
- japonski dresnik (*Fallopia japonica*),
- črnoplodni mrkač (*Bidens frondosa*) ter
- novo-belgijska nebina (*Aster novi-belgii*).

- Raki

Podatkov o tujerodnih rakah v Koseškem bajerju nisem našla, edini podatki o rakah v Koseškem bajerju so iz 10 let starega ribiško-gojitvenega načrta, v katerem piše, da v Koseškem bajerju živi rak jelševec (Novotny 2014).

- Želve

Koseški bajer vsak dan obiše mnogo sprehajalcev in ribičev, o čemer sem se tudi prepričala med terenskim delom. Zaradi nevednih ljudi je bilo z leti v bajer spuščeni veliko tujerodnih vrst želv.

V društvo SHS so terensko delo izvajali med junijem in oktobrom 2013. Na Koseškem bajerju so v dveh terminih skupaj postavili pet vrš ter dve sončni pasti. V prvem terminu od 9. 7. 2013 do 12. 7. 2013 so ujeli devet rdečevratk in tri rumenovratke, v drugem terminu od 29. 7. 2013 do 2. 8. 2013 dvanajst rdečevratk in štiri rumenovratke. Dodatno so junija 2013 ob ogledu terena v kanalu pri Biološkem središču ujeli samčka rumenovratke.

V projektu so uporabili naslednji dve pasti za lovljenje vodnih želv:

- Vrša, ki je ovalna kletka in ima na straneh lijakast vhod, ki omogoča želvi vhod v vršo, izhod pa je onemogočen. V vsako vršo se nastavi vaba, ki privabi želve. Vrša ne sme biti v celoti pod vodo, saj bi se želve lahko utopile.
- V projektu, ki ga je izvajalo društvo SHS, so prvič v Sloveniji uporabili sončno past. Sončna past je kletka, ki plava na vodi s pomočjo PVC cevi, ki omogoča lebdenje na vodi in želvi onemogoča izhod iz kletke ter ima dve ali več klančin za sončenje. Želva spleza po klančini in se sonči, ko pa skoči v vodo na notranji strani, se ujame v kletko. Takšne pasti imajo dolgo življenjsko dobo, za svoje delovanje ne potrebuje vabe in tudi ne dnevnega pregledovanja.

Vse ulovljene želve so odstranili iz bajerja, kot ukrep, da bi zmanjšali tekmovalni pritisk tujerodnih želv na močvirsko sklednico.

Pomemben podatek je še, da so poleg ujetih rdečevratk in rumenovratk ki sta isti vrsti, gre le za različni podvrsti, na Koseškem bajerju opazili še dve drugi vrsti tujerodnih želv, navadno okrasnico (*Pseudemys concinna*) in lažno zemljevidovko (*Graptemys pseudogeographica*).

V preteklosti je bila v bajerju potrjena tudi naša edina avtohtona vrsta, močvirska sklednica (*Emys orbicularis*) (SHS 2013), ki pa v letu 2013 na podlagi mojih opazovanj ter opazovanj društva SHS ni bila videna oziroma opažena.



Slika 6: Želve v Koseškem bajerju (Foto: Irena J., 2009)

Med junijem in septembrom 2013 sem z namenom, da bi videla želve, devetkrat obiskala Koseški bajer. Vedno sem se nekajkrat sprehodila po poti, ki pelje okoli bajerja, in pregledovala teren, nato pa se na mestih, kjer bi se lahko zadrževale želve, ustavila in z daljnogledom pregledala okolico. Podatki o številu videnih želv so podani v preglednici 4.

Junija 2013, ko sem začela s prvimi terenskimi dnevi, sem največ želv videla v večjih skupinah na otočku na severnem delu Koseškega bajerja. Tudi število opaženih želv je bilo v juniju 2013 največje, verjetno zaradi vročih poletnih dni, ki so sledili v juliju in avgustu.

V juliju 2013, ko sem Koseški bajer obiskala trikrat, sem želve videla posamezno po celotnem območju bajerju. Največ sem jih videla na vzhodnem delu bajerja, na levi in desni strani lesenega otoka, nekaj pa sem jih videla tudi med plavanjem v vodi. Tudi na otoku na severnem delu bajerja sem jih videla le posamezno, in še to le v dopoldanskih urah. Terensko opazovanje sem po večini opravljala v dopoldanskem času, saj je v okolici bajerja ogromno število obiskovalcev, ki se sprehajajo okoli bajerja, tečejo, kolesarijo, sprehajajo pse, hranijo labode ali pa lovijo ribe in s svojo prisotnostjo motijo oziroma plašijo želve.

6. 8. 2013 ter 9. 8. 2013 sem terensko delo opravljala v popoldanskem času, ko so bile temperature še precej visoke, zato sem videla samo eno želvo, saj se v vročih popoldnevnih raje umaknejo v hladnejšo vodo.

Proti koncu julija 2013 so v društvu SHS začeli odstranjevati želve iz bajerja, posledično pa sem jih proti koncu julija in v začetku avgusta 2013 videla precej manj oziroma jih proti koncu avgusta in v septembru sploh nisem več videla.

Preglednica 4: Število videnih želv v Koseškem bajerju

Datum	Rdečevratka	Rumenovratka
13. 6. 2013	7	1
22. 6. 2013	4	2
4. 7. 2013	5	/
16. 7. 2013	1	/
22. 7. 2013	3	1
6. 8. 2013	1	/
9. 8. 2013	/	/
18. 8. 2013	/	/
6. 9. 2013	/	/



Slika 7: Otoček na severnem delu Koseškega bajerja (Foto: Katarina Primožič)

7.3. Močvirska sklednica (*Emys orbicularis*)

Močvirska sklednica je bila v preteklosti potrjena na območju Koseškega bajerja, verjetno pa je tudi njeno razmnoževanje, saj je bil najden mladosten (subadultni) osebek (SHS 2013). V letu 2013 na podlagi mojih opazovanj ter opazovanj društva SHS v bajerju ni bila videna. Sklednica spada kot vsi v Sloveniji živeči plazilci med najbolj ogrožene vrste. Največjo grožnjo predstavlja izginjanje primernih želvinih bivališč v naravi, kar je predvsem posledica izsuševanja mokrišč (Skaberne 2013).

Ogroža pa jo tudi vnos tujerodnih vrst, med katerimi so najpogostejše želve rodu *Trachemys*. Raziskava o tekmovanju med močvirsko sklednico in rdečevratko, ki sta jo v Franciji izvedla Arvy in Servan, kaže, da je rdečevratka uspešnejša in izpodriva močvirsko sklednico. Rdečevratke so uspešnejše, saj so večje, prej spolno dozori ter so v veliko primerih številčno bolj pogoste od močvirske sklednice (Arvy in Servan 1998).

V drugi polovici prejšnjega stoletja se je velikost populacije močvirske sklednice v Sloveniji močno zmanjšala zaradi obsežnih melioracijskih in regulacijskih posegov v vodotoke. V zadnjem času pa prihaja do uničenja mokrišč zaradi urbanizacije in gradnje cest. Njihovo število upada in lahko se zgodi, da bo ob nadaljevanju vzrokov ogroženosti vrsta izumrla. Sklednica je uvrščena na rdeči seznam ogroženih živalskih in rastlinskih vrst. V Evropi in tudi pri nas je zato zaščitena po določilih Bernske konvencije, kjer je vključena na seznam strogo varovanih živalskih in rastlinskih vrst. V Sloveniji velja za prizadeto vrsto, katere habitati so uvrščeni v mrežo Natura 2000. Poleg tega jo varuje tudi Uredba o Krajinskem parku Ljubljansko barje (Skaberne 2013).

Močvirska sklednica ima bolj okrogel in višji oklep kot druge želve iz družine sklednic. Po celotnem telesu ima rumene pike (Vamberger 2008). Aktivna je od februarja do sredine novembra. Zimske mesece hibernira v vodi v mulju, izjemoma tudi na kopnem. Želve med

zimskim spanjem sprejemajo raztopljen kisik skozi kožo. Iz otrplosti se prebudijo šele, ko temperatura vode naraste nad 10 °C (Dolenc 2005). Prehranjuje se s polži, vodnimi in kopenskimi žuželkami ter njihovimi ličinkami, dvoživkami, raki, mehkužci, ribjimi mladnicami in ikrami, mrhovino in vodnimi rastlinami.

Močvirske sklednice se pariyo spomladi, jajca pa začnejo odlagati v začetku junija. Povprečno odložijo 4–6 jajc, mladiči pa se običajno izležejo po 8–10 tednih. Kadar toplota v tistem letu na zadostuje več za popoln razvoj, lahko prezimijo tudi v jajcu in se izležejo šele naslednjo pomlad. Življenjska doba močvirske sklednice je 120 let (Vamberger et al. 2011).

Za vodne želve je voda ključnega pomena. Vodo potrebujejo za prehranjevanje, saj brez nje ne morejo pogoltniti hrane, ki jo lahko uplenijo tudi na kopnem. V primeru izsušitve vodnega telesa v poletnih mesecih estvirajo, kar pomeni, da se zakopljejo v blato in znižajo metabolizem (Vamberger et al. 2011).

Močvirsko sklednico najdemo v severni Afriki, večjem delu Evrope in prek Male Azije do Turkmenistana. V Sloveniji jo najdemo na Ljubljanskem barju, v Beli krajini, Sečovljah, mrtvicah Save in Mure ter še kje (Vamberger 2009).

8. DISKUSIJA IN ZAKLJUČKI

V diplomski nalogi sem si postavila tri hipoteze: v celinskih vodah Slovenije je prisotno veliko število tujerodnih vrst rastlin in živali; med tujerodnimi vrstami so v največjem številu prisotne ribe; v Koseškem bajerju so prisotne tujerodne vrste želv.

Prvo hipotezo lahko potrdimo, saj so tujerodne vrste v celinskih vodah zelo pogoste. Med tujerodnimi živalmi so najpogostejše ribe, vedno več je potočnih rakov in kar nekaj vrst rakov še lahko pričakujemo. Vedno bolj je razširjena tudi zebrasta školjka, ki so jo poleg v reki Dravi leta 2011 našli še v Blejskem jezeru, glede na hitrost širjenja in način razmnoževanja pa obstaja nevarnost, da se je iz jezera že razširila v porečje Save, glede na bližino pa je ogroženo tudi Bohinjsko jezero. V Sloveniji najdemo v naravi kar precej veliko število tujerodnih vrst vodnih želv, podatki iz literature pa potrjujejo, da število tujerodnih vrst iz leta v leto narašča.

Med tujerodnimi rastlinami v celinskih vodah je v največjem številu prisotna vodna solata, ki povzroča veliko problemov v potoku Topla, kjer prekrije celotno površino potoka. V celinskih vodah Slovenije najdemo še nekaj drugih vrst tujerodnih rastlin: vodno solato, vodno kugo, *Elodeo nuttalli*, vodno praprot, ameriški rmanec, novozelandsko tolstico ter zlatični popnjak, prav tako najdemo mnogo obvodnih tujerodnih vrst, ki rastejo na bregovih rek in potokov.

Potrdimo lahko tudi drugo hipotezo, saj so med tujerodnimi vrstami v največjem številu prisotne ribe, kar je posledica naseljevanja. Ribe so edine tujerodne vrste med rastlinami in živalmi v celinskih vodah Slovenije, ki so bile namerno naseljene. Med razlogi za naseljevanje rib je najpogostejši razlog naseljevanja rib za prehrano ljudi, na drugem mestu je naseljevanje rib v odprte vode za popestritev ribolova. Sledijo naseljevanje rib v prazne ekološke niše, kot so vodna telesa brez rib ali z maloštevilnimi vrstami, ter naselitve rib zaradi biološke borbe proti nezaželenim organizmom.

Tretjo hipotezo sem potrdila z opazovanjem želv na Koseškem bajerju, kjer sem ugotavljala prisotnost tujerodnih vrst želv. Med opazovanjem sem videla rdečevratke in rumenovratke, po podatkih SHS pa so prisotne tudi druge tujerodne vrste, kot sta navadna okrasnica in lažna zemljevidovka.

Skupno sem v devetih terenskih dnevih videla eno vrsto tujerodne želve z dvema podvrstama, rdečevratko (*Trachemys scripta elegans*) in rumenovratko (*Trachemys scripta scripta*). V enem terenskem ogledu sem videla največ sedem rdečevratk oziroma dve rumenovratki, kar kaže na večje število tujerodnih želv v bajerju. Številčnost tujerodnih želv v Koseškem bajerju bi samo z opazovanjem želv sama težko določila, saj sem isti primerek lahko videla večkrat, zato sem si pomagala z rezultati projekta društva SHS, kjer so izlavljalni tujerodne vrste želv iz Koseškega bajerja z namenom izboljšanja habitata močvirske sklednice (*Emys orbicularis*).

Na podlagi mojih opazovanj je v Koseškem bajerju bila najbolj pogosta rdečevratka, nekoliko manjša je bila prisotnost rumenovratk. Po podatkih društva SHS sta bili videni tudi navadna okrasnica in lažna zemljevidovka, ki pa verjetno nista prisotni v večjem številu, saj se nobena vrsta ni ujela v nastavljene pasti.

V okviru projekta Izboljšanja habitata močvirske sklednice v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib so v Koseškem bajerju ulovili 21 rdečevratk in 8 rumenovratk. Med ujetimi rdečevratkami je bilo pet mladostnih samic in en mladostni samec, katerih starost so ocenili med pet in sedem let, kar bi lahko bil dokaz, da se rdečevratke uspešno razmnožujejo na Koseškem bajerju. To bi bilo sicer treba potrditi z genskimi analizami.

Na veliko število tujerodnih vrst želv v Koseškem bajerju verjetno vpliva tudi mestno življenje oziroma lokacija bajerja. Bajer dnevno obišče veliko obiskovalcev iz Ljubljane in okolice, ki lahko vidijo želve v bajerju. Ker imajo doma želve, ki se jih pogosto naveličajo in živijo v premajhnem akvariju (za velik akvarij ali celo ribnik v stanovanjskih naseljih ni prostora), jim želijo privoščiti lepše življenje v naravi, s čimer pa vplivajo na avtohtone vrste želv.

Preprečevanje pri namernem vnosu tujerodnih vrst želv v naravo bi lahko uredili s kodeksom ravnanja, urejanjem ravnanj s predpisi in izobraževanjem oziroma ozaveščanjem javnosti. Tudi preprečevanje pri nenamernem vnosu tujerodnih vrst želv bi lahko uredili z ozaveščanjem javnosti, saj ljudje verjetno želvam ne uredijo ribnika z namenom, da bi ta pobegnila v naravo. Kodeks ravnanja s tujerodnimi vrstami med drugim predpisuje jasno in dobro vidno označevanje najpomembnejših značilnosti živali na prodajnih mestih, označevanje potencialno invazivnih tujerodnih vrst, seznanjanje kupcev z oskrbo živali ter zakonodajo s področja hišnih živali.

Edini način odstranjevanja želv je mehanično in kemično, biološko odstranjevanje ni v uporabi. Da bi iz Koseškega bajerja odstranili vse želve, bi bilo izlov treba izvajati več let. Vseh tujerodnih želv pa ne bomo mogli nikoli odstraniti iz narave, saj se še vedno prodajajo v trgovinah z malimi živalmi in posledično jih ljudje še vedno spuščajo v naravo.

Poudariti je treba nujnost ukrepov, ki so pomembni na področju preventivnega vnašanja vrst v ekosisteme, odstranjevanja tujerodnih vrst ter informiranja in ozaveščanja javnosti. Ukrepi na področju preventivnega vnašanja vrst vključujejo zakonodajne mehanizme ter zgodnje obveščanje. Vključujejo tudi zbiranje podatkov o tujerodnih vrstah ter oblikovanje in vodenje podatkovne baze.

Odstranjevanje tujerodnih vrst je veliko bolj učinkovito v zaprtih vodnih telesih brez dotoka in iztoka ter predvsem v začetku naselitve. Ključnega pomena pa so ozaveščanje širše javnosti in izvajanje izobraževalnih projektov ter okrepitev inšpekcijskih služb.

Stroka vedno bolj poudarja področje odstranjevanja tujerodnih vrst vodnih rastlin in živali iz celinskih voda Slovenije.

Odstranjevanje se že izvaja, kot primer lahko navedemo:

- odstranjevanje gostih razrastov vodne solate v potoku Topla vsako leto s strani Ribiške družine Brežice,
- vsako letno pomladansko odstranjevanje zebraste školjke iz Blejskega jezera,
- izlov tujerodnih vrst želv v Koseškem bajerju lani v sklopu projekta Izboljšanja habitata močvirske sklednice.

Menim, da bi morali še veliko storiti na področju ozaveščanja javnosti ter pri najbolj učinkovitem preprečevanju pojavljanja tujerodnih vrst v naravi – prepovedi prodaje invazivnih tujerodnih vrst!

9. POVZETEK

Z izrazom tujerodne vrste poimenujemo organizme, ki jih je naselil človek in v določenem ekosistemu pred naselitvijo niso bili prisotni. Številne tujerodne vrste so za ljudi koristne in bistveno prispevajo h kakovosti življenja, medtem ko so druge škodljive in negativno vplivajo na ekosistem. Takšne vrste se ob odsotnosti naravnih sovražnikov ustalijo, oblikujejo velike populacije in se začnejo nenadzorovano širiti. Povzročajo lahko gospodarsko škodo, imajo škodljive vplive na zdravje ljudi ali pa povzročajo škodo biotski raznovrstnosti in izpodrivajo naše domorodne vrste.

Tujerodne vrste so pogoste tudi v celinskih vodah Slovenije. Poti vnosa so različne od vrste do vrste, tujerodne rastline so po večini v naše vodne ekosisteme prišle z akvaristiko, tujerodne živali pa z ribogojstvom ter prodajo živali v trgovinah z malimi živalmi. Od tujerodnih živali so najpogostejše ribe, kar je verjetno posledica naseljevanja, prisotne so školjke, raki, glodavci ter seveda želve, pričakujemo pa lahko tudi vodne polže.

Namen diplomskega dela je bil pregled in opis glavnih tujerodnih rastlin in živali v celinskih vodah Slovenije ter ugotavljanje prisotnosti tujerodnih vrst želv v Koseškem bajerju v Ljubljani. Koseški bajer je nastal kot posledica tehničnega poseganja človeka. Je eden od mnogo zalitih glinokopov, voda v njem pa se je obdržala prav zaradi plasti gline, ki še leži na produ.

V Koseškem bajerju lahko najdemo štiri tujerodne vrste oziroma podvrste želv, rdečevratko (*Trachemys scripta elegans*) in rumenovratko (*Trachemys scripta scripta*), navadno okrasnico (*Pseudemys concinna*) ter lažno zemljevidovko (*Gratemys pseudogeographica*).

Na podlagi terenskih opazovanj in po podatkih *Societas herpetologica slovenica* v letu 2013 v Koseškem bajerju nismo zasledili naše edine avtohtone želve, močvirske sklednice (*Emys orbicularis*). Tujerodne želve so v bajerju še vedno prisotne, njihov izlov pa bi trajal nekaj let.

Tudi odstranjevanje ostalih tujerodnih vrst v vodnih ekosistemih v Sloveniji se izvaja, stroka iz leta v leto namenja več poudarka temu področju. Najpomembnejši ukrepi za zmanjšanje tujerodnih vrst rastlin in živali so:

- Preventivni ukrepi, s katerimi se prepreči vnos vrst v nov ekosistem.
- Mehanizmi zgodnjega obveščanja in odkrivanja vrst, s katerimi se zazna vrsta v začetnem obdobju, preden se začne samostojno širiti.
- Omejevanje ali prepoved uporabe tujerodnih vrst za potrebe gojenja.
- Ukrepi odstranitve, ki so še dokaj enostavni, uspešni in finančno sprejemljivi, dokler je vrsta omejena na majhna območja.
- Omejevanje nadaljnjega širjenja, če odstranitev ni uspešna.

10. SUMMARY

Alien species are species that are transported beyond their natural habitat and become established in a new area. Numerous alien species benefit humanity and are essential contributors to the quality of life, while other species can be harmful and have negative effects on an ecosystem. In the absence of natural enemies species like that can out-compete native organisms, spread through its new environment and form big populations. They can be harmful to human health, have negative impacts on the economy and threaten biological diversity.

Alien species are also present in freshwaters of Slovenia. Vectors differ from species to species. Most of the alien plants came into our waters with aquarium trade, however, introduced animals came from fish farms and trading of pets. Fish are the most prevailing among introduced animals, probably due to fishing, but we can also find mussels, crabs, rodents and of course turtles, and we can also expect freshwater snails.

The purpose of the graduation thesis was to review and describe the main alien plants and animals in freshwaters of Slovenia, and to review the presence of alien turtles in Koseze pond in Ljubljana. Koseze pond was made a result of human interference. It's one of many watered clay pits, with water not draining away due to the layer of clay at the bottom.

We can find 4 different species or subspecies of alien turtles in Koseze pond. There is red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*), yellow-bellied slider (*Trachemys scripta scripta*), river cooter (*Pseudemys concinna*) and false map turtle (*Graptemys pseudogeographica*).

In 2013, on the basis of my field observation and according to data of association *Societas herpetologica slovenica*, our only native species of freshwater turtles European pond turtle (*Emys orbicularis*) was not seen. Alien turtles are still present in the pond, however, to catch and remove all of them, the project would take several years.

Other alien species in freshwaters of Slovenia are already being removed, with experts placing more and more emphasis on this issue each year. The most important measures to reduce alien species are:

- Prevention measures to prevent import of new species in our ecosystem.
- Early informing and identifying species to become aware of new species before it starts to spread.
- Reducing or prohibiting the use of alien species in growing and breeding.
- Measures of removal, which are quite easy, successful and financially acceptable, until the species is restricted to a small area.
- Limit further spread in case the removal isn't successful.

11. VIRI IN LITERATURA

- Arvy, C., Servan, J. (1998). Imminent competition between *Trachemys scripta* and *Emys orbicularis* in France. *Mertensiella*, številka: 10, str. 33–40. Medmrežje: <http://www.freewebs.com/trachemysadoption/articles/ArvyServan.pdf>, julij 2014
- Bajič, B. (2013). Koseze – turistična destinacija za domačine. *Razpotje*, 8. številka, str. 40–43
- Bravničar, D., Jogan, N., Knapič, V., Kus Veenvliet, J., Ogorelec, B., Skoberne, P., Tavzes, B., Bačič, T., Frajman, B., Veenvliet, P. (2009). Tujerodne vrste v Sloveniji: zbornik s posveta. Ljubljana, 10. Marec 2009. Kus Veenvliet, J. Grahovo, Zavod Symbiosis, str. 32–34, 78–80
- Bringsøe, H. (2006). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Trachemys scripta*. Medmrežje: http://www.nobanis.org/files/factsheets/Trachemys_scripta.pdf, avgust 2012
- Dolenc, B. (2008). 23 tujerodnih - alohtonih vrst rakov, rib in želv v Sloveniji. Medmrežje: <http://www.akvazin.com/default.cfm?kat=0201&ID=453&noextra>, oktober 2012
- Dolenc, B., Jamnik, M. (2009). Invazivne vrste akvarijskih/terarijskih živali in rastlin v slovenskih ZOO trgovinah. Medmrežje: http://www.tujerodne-vrste.info/publikacije/Zootrgovine_studija.pdf, november 2013
- Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst, 92/43/EGS
- European Environment Agency (2012) The impacts of invasive alien species in Europe. Medmrežje: <http://www.eea.europa.eu/publications/impacts-of-invasive-alien-species>, str.: 28-30, maj 2013
- Gaberščik, A., Kuhar, U. (2007). Vodne rastline. *Proteus*. 69/9, 10. Str. 437–444
- Germ, M., Kuhar, U., Gaberščik, A., Eleršek, T., Urbanič, G., Kosi, G., Ivanušič, M., Fortuna, D., Hrovat, M., Pavlin Urbanič, M., Debeljak, B. (2013). Preiskave kakovosti vode ribnika Tivoli in Koseški bajer, končno poročilo. Univerza v Ljubljani, str. 10, 11, 66
- Govedič, M. (2006). Potočni raki Slovenije: razširjenost, ekologija, varstvo. Medmrežje: http://www.ckff.si/publikacije/potocni_raki_slovenije.pdf, november 2013
- Herpetološko društvo – *Societas herpetologica slovenica*. (2013) Izboljšanje habitata močvirske sklednice v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Medmrežje: www.ljubljana.si/file/1410716/koncno_porocilo.pdf, december 2013
- Hudmal, R. (2013) *Graptemys pseudogeographica kohnii*. Medmrežje: http://www.exotic-animals.org/zelve/opisi_vrst/vodne/graptemys_pseudogeographica_kohnii/index01.htm, oktober 2013
- Hudmal, R. (2013) *Trachemys scripta scripta* – Rumenovratka. Medmrežje: http://www.exotic-animals.org/zelve/opisi_vrst/vodne/trachemys_scripta_scripta/index01.htm, oktober 2013
- Jogan, N., Bačič, M., Strgulc Krajšek, S., Bordjan, D., Brancelj, A., de Groot, M., Gogala, A., Govedič, M., Jurc, D., Jurc, M., Kapla, A., Kos, I., Kostanjšek, R., Kobler, A., Kotarac, M.,

Kus Veenvliet, J., Kutnar, L., Lipej, L., Mavrič, B., Ogris, N., Potočnik, H., Tome, D., Torkar, G., Verovnik, R., Vrezec, A., Zelnik, I. (2013). Neobiota Slovenije, končno poročilo projekta. Univerza v Ljubljani, str. 58–59, 185, 220–228

Jogan, N., Kus Veenvliet, J., Veenvliet, P., Bačič, T., Frajman, B., Lešnik, M., Kebe, L. (2009). Ravnanje s tujerodnimi vrstami. V: *Tujerodne vrste: priručnik za naravovarstvenike*. Kus Veenvliet, J. Grahovo, Zavod Symbiosis, str: 8–12, 20–44

Klenovšek, D., Govedič, M., Vaupotič, M. (2012). Record of the China mussel *Sianodonta woodiana* (Lea, 1834) (*Bivalvia: Unionidae*) in Slovenia. Medmrežje: <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-M3KS33LH/?page=25&fyear=2012&frelation=Natura+Sloveniae&language=eng&query=%27rele%253dNatura%2bSloveniae%40AND%40date%3d2012%40AND%40issue%3d1%27>, julij 2014

Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov, Uradni list RS, št. 55/1999

Kus Veenvliet, J. (2012). Luizijanski rak – grožnja slovenskim vodam. Medmrežje: <http://www.tujerodne-vrste.info/projekti/projekt-thuja-2/luizijanski-rak.pdf>, november 2013

Kus Veenvliet, J. (2013). Pižmovka (*Ondatra zibethicus*). Kratki opisi tujerodnih vrst. Medmrežje: <http://www.tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/Pizmovka.pdf>, marec 2014

Kus Veenvliet, J. (2013) Rumenovratka (*Trachemys scripta scripta*). Kratki opisi tujerodnih vrst. Medmrežje: <http://www.tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/Rumenovratka.pdf>, oktober 2013

Kus Veenvliet, J. (2013). Zemljevidovka (*Graptemys* sp.). Kratki opisi tujerodnih vrst. Medmrežje: <http://www.tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/Zemljevidovka.pdf>, november 2013

Kus Veenvliet, J., Humar, M. (2011). Tujerodne vrste na zavarovanih območjih. Poročilo o aktivnosti za krepitev zmogljivosti v sklopu projekta WWF Zavarovana območja v dinarski regiji, str. 5–12

Kus Veenvliet, J., Veenvliet, P. (2008). Signalni rak *Pacifastacus leniusculus*. Informativni list 14. Medmrežje: <http://www.tujerodne-vrste.info/informativni-listi/INF14-signalni-rak.pdf>, april 2013

Leskošek, T. (2007). Posledice naselitve rib v Dvojno jezero (Triglavski narodni park): diplomsko delo. (UL, PF, BF, Oddelek za biologijo). Ljubljana, samozal., str. 2

Lipovšek, G. (2013). Tujerodne vrste želv v Sloveniji. Trdoživ, letnik 2, številka 1, str. 8–9

Načrt upravljanja voda za vodnih območji Donave in Jadranskega morja 2009–2015. Ministrstvo za okolje in prostor. Str. 211–214

Naj rastline in živali ne izginjajo zaradi tebe. Medmrežje: http://www.arso.gov.si/narava/konvencija%20CITES/v%20Sloveniji/Plakat_CITES%20ogro%20C5%BEene%20vrste_2010.pdf, maj 2013

Obojnik, N. (2011). Razširjenost izbranih tujerodnih invazivnih vrst vzdolž reke Drete: diplomsko delo. (UL, PF, BF, Oddelek za biologijo). Ljubljana, samozal., str. 1

Pleteršek, B., Fideršek, N., Dovč, A., Mavri, U., Lindtner Knific, R., Vlahovič, K. (2008) Želva rdečevratka (*Trachemys scriptaelegans*) - v naravi tujerodna invazivna vrsta. *Proteus*. Letnik 71, številka 4, str. 158–166

Pleteršek, B., Fideršek, N., Dovč, A., Mavri, U., Lindtner Knific, R., Vlahovič, K. (2009) Želva rdečevratka (*Trachemy scripta elegans*) - v ujetništvu hišni ljubljencek. *Proteus*. Letnik 71, številka 5, str. 213–219

Povž, M. (2012). Ribe v Dravi nekoč in danes. *Ribič*. Leto 2012, letnik LXXI, str. 155–157

Povž, M., Šumer S. (2006). Tujerodne ribe slovenskih voda. *Proteus*. Letnik 68, številka 9–10, str. 412–419

Pravilnik o komercialnih ribnikih, Uradni list RS, št. 113/2007

Program upravljanja rib v celinskih vodah Slovenije za obdobje 2010–2021. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2012, str. 57–60, 102–107

Ramsarska konvencija o zaščiti mokrišč. Medmrežje: http://www.ramsar.si/ramsar_besedilo.html, september 2013

Razvoj strategije EU za invazivne vrste (2008). Sporočilo komisije svetu, evropskemu parlamentu, evropskemu-socialnemu odboru in odboru regij. Medmrežje: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0789:FIN:SL:PDF>, april 2013

Remec Rekar, Š. (2013). Pojav tujerodne vrste školjke v Blejskem jezeru. Medmrežje: www.arso.gov.si/vode/.../Školjka%20članek%20april%202013.doc, april 2013

Rogelj Petrič, S. (2009). Visokogorski biser izgublja svoj lesk – za vedno?. Medmrežje: <http://www.delo.si/clanek/87526>, januar 2009

Skaberne, B. Močvirska sklednica (*Emys orbicularis*, Linnaeus, 1758). Medmrežje: <http://www.ljubljanskobarje.si/uploads/datoteke/Mocvirska%20sklednica.pdf>, november 2013

Spazzapan Brelih, V., Zupan, M., Drobne, F., Gorenc, M., (2001). Koseški bajer – naravna dediščina. Zveza društev za varstvo okolja v Sloveniji. Ljubljana, Celovška 43

Spazzapan Brelih, V., Avguštinčič, A. (2012). Propadanje "Bisera pod Šišenskim hribom" Koseškega bajerja. Samozal. V. Spazzapan Brelih

Steinbuch, M. (2010). Kako ogrožen je Koseški bajer. Dobro jutro. Medmrežje: http://ppmol.org/urbanizem5/kliping/4001300-koseski_bajer.pdf, marec 2014

Strgulc Krajšek, S. (2009). Vodna kuga, račja zel, *Elodea candiensis*. Informativni list 22. V: Jogan, N. Tujerodne vrste: informativni listi izbranih invazivnih vrst. Medmrežje: <http://www.tujerodne-vrste.info/informativni-listi/INF22-vodna-kuga.pdf>, november 2013

Šumer, S., Povž, M., Seliškar, T. (2003). Analiza bioloških obremenitev in vplivov na vode – Pregled posledice vnosov in preseljevanj sladkovodnih ribjih vrst v in po Sloveniji in vpliv na oceno ekološkega stanja vodnih teles v okviru Direktive o vodah. Inštitut za vode republike Slovenije, str. 5–8

Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), Uradni list RS, št. 49/2004

Vrezec A. (2011). Invazijski proces tujerodnih vrst. Medmrežje: http://videlectures.net/bzid2011_vrezec_tujerodnih/, januar 2013

Vogt, R. C. (1995) *Gratemys pseudogeographica*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles, str.: 604: 1–6. Medmrežje: <http://www.zenscientist.com/index.php/filedrawer/search/>, oktober 2013

Vogt, R. C. (1995) *Gratemys Ouachitensis Cagle*, Ouachita map turtle. Catalogue of American Amphibians and Reptiles, str.: 603: 1–4. Medmrežje: <http://www.zenscientist.com/index.php/filedrawer/search/>, oktober 2013

Zaiko, A., Olenin, S. (2006). *Dreissena polymorpha*. Medmrežje: http://www.europe-aliens.org/pdf/Dreissena_polymorpha.pdf, april 2013

Zakon o ohranjanju narave (ZON-UPB2), Uradni list RS, št. 96/2004

Zakon o sladkovodnem ribištvu (ZSRib), Uradni list RS, št. 61/2006