

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA

**INVAZIVNE ŽIVALSKÉ VRSTE IN KAKO POSTOPATI
Z NJIMI**

**INVASIVE ANIMAL SPECIES AND HOW TO DEAL
WITH THEM**

Nika Eržen

Ljubljana, 2024

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA

**INVAZIVNE ŽIVALSKÉ VRSTE IN KAKO POSTOPATI Z
NJIMI**
**INVASIVE ANIMAL SPECIES AND HOW TO DEAL WITH
THEM**

Nika Eržen

Strokovno raziskovalno delo je pripravljeno pod mentorstvom asist. dr. Laure
Šimenc Kramar na Inštitutu za mikrobiologijo in parazitologijo.

Ljubljana, 2024

IZVLEČEK

Ključne besede: invazivne živalske vrste, negativni vplivi, pozitivni vplivi, proces invazije, mehanizmi vnosa, nutrija, metode obvladovanja, etični vidiki

Invazivne živalske vrste predstavljajo enega največjih okoljskih izzivov sodobnega časa, saj negativno vplivajo na lokalne ekosisteme, gospodarstvo in zdravje različnih organizmov. Namen naloge je preučiti negativne ter morebitne pozitivne vplive invazivnih živalskih vrst, poti njihove invazije v nova okolja, raziskati zakonodajo Evropske unije, predstaviti konkreten primer invazivne vrste v Sloveniji, prikazati metode za njihovo obvladovanje in opisati etične vidike le-teh. Ugotovitve kažejo, da invazivne živalske vrste povzročajo znatno gospodarsko škodo in izgubo biotske raznovrstnosti, v določenih primerih pa so njihovi vplivi tudi pozitivni. Metode za obvladovanje vključujejo mehanske, kemične, biološke in ekološke pristope. Ključno je izobraževanje in ozaveščanje javnosti, ki povečuje podporo za upravljanje z invazivnimi živalskimi vrstami.

ABSTRACT

Key words: invasive animal species, negative impacts, positive impacts, invasion process, mechanisms of introduction, management methods, ethical aspects

Invasive animal species represent one of the greatest environmental challenges of modern times, as they negatively affect local ecosystems, the economy and the health of various organisms. The purpose of the assignment is to study the negative and possible positive impacts of invasive animal species, the pathways of their introduction into new environments, to research the European union legislation, to present an example of an invasive species in Slovenia, to demonstrate methods for control and to describe ethical aspects of these methods. Findings show that invasive animal species cause significant economic damage and biodiversity loss, but in some cases their impacts can be positive. Management methods include mechanical, chemical, biological and ecological approaches. Education and public awareness are crucial to increase support for the management of invasive animal species.

KAZALO VSEBINE

IZVLEČEK	3
ABSTRACT	3
KAZALO VSEBINE	4
KAZALO TABEL	6
KAZALO SLIK	6
SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV	7
1 UVOD	8
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA.....	8
1.2 CILJ RAZISKOVANJA.....	8
1.3 DELOVNE HIPOTEZE	9
2 PREGLED LITERATURE	10
2.1 VPLIV NA LJUDI IN OKOLJE.....	10
2.1.1 Pozitivni vplivi invazivnih živalskih vrst.....	10
2.1.2 Negativni vplivi invazivnih živalskih vrst	11
2.2 METODE IN STRATEGIJE ZA OBVLADANJE INVAZIVNIH ŽIVALSKIH VRST	12
2.2.1 Mehanske metode.....	13
2.2.2 Kemične metode.....	13
2.2.3 Biološke metode.....	13
2.2.4 Ekološke metode	14
2.3 VLOGA IZOBRAŽEVANJA IN OZAVEŠČANJA JAVNOSTI.....	15
3 MATERIALI IN METODE	16
4 REZULTATI	17
4.1 VPLIV NA ŠIRJENJE INVAZIVNIH ŽIVALSKIH VRST	17
4.1.1 Proces invazije.....	17
4.1.2 Trije splošni mehanizmi vnosa tujerodnih vrst v novo okolje	17
4.2 ZAKONODAJA V EU IN SLOVENIJI	19
4.3 INVAZIVNE ŽIVALSKKE VRSTE V SLOVENIJI.....	20
4.3.1 Nutrija (<i>Myocastor coypus</i>)	20
4.4 ETIČNI VIDIKI RAZLIČNIH PRISTOPOV OHRANJANJA OKOLJA	25
5 RAZPRAVA	26
6 SKLEPI	29

Eržen, N. Invazivne živalske vrste in kako postopati z njimi.
Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2024. Strokovno raziskovalno delo.

7 POVZETEK	30
8 ZAHVALE	31
9 LITERATURA	32

KAZALO TABEL

Tabela 1: Štiri glavne strategije za obravnavo IAS	12
Tabela 2: Vzroki za zmanjšanje števila nutrij v Sloveniji od leta 2010 do 2023.....	23

KAZALO SLIK

Slika 1: Invazivne vrste živali, ki zadevajo Evropsko unijo, razdeljene po skupinah.....	19
Slika 2: Nutrija	20
Slika 3: Število odstreljenih nutrij skozi leta v Sloveniji	24
Slika 4: Pojavljanje nutrije od leta 1980 do 2018 v Evropi.....	26

SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV

IAS invazivne tujerodne vrste (angl. *Invasive alien species*)

EU Evropska unija

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Invazivne tujerodne vrste (IAS - angl. *invasive alien species*) so vrste živali, rastlin, gliv ali mikroorganizmov, ki jih je človek namerno ali nehote preselil v okolja izven njihovega naravnega območja razširjenosti. Tam se nato ustalijo, širijo ter negativno vplivajo na dinamiko lokalnih ekosistemov. Ta proces vnosa se imenuje biološka invazija. Za IAS je značilno hitro razmnoževanje in rast ter velika prilagodljivost novim razmeram. To jim omogoča, da pogosto izpodrivajo avtohtone organizme na območju, kamor so bile vnesene. Avtohtona vrsta je tista, ki se naravno pojavlja na določenem območju ali habitatu, v nasprotju z vneseno ali invazivno vrsto. IAS so prepoznane kot eden glavnih vzrokov za izgubo biotske raznovrstnosti na globalni ravni. Prav ta negativni vpliv opredeljuje invazivno vrsto in jo ločuje od tujerodnih, ki ne veljajo za škodljive (1, 2, 3, 4).

Poleg vpliva na ohranjanje biotske raznovrstnosti lahko učinkujejo tudi na gospodarstvo, saj nekatere uničujejo pridelke, negativno vplivajo na gojenje rib, zmanjšujejo turistične prihodke, nižajo vrednosti nepremičnin. Prav tako so pomembne z zdravstvenega vidika, saj lahko kot prenesene vrste spodbujajo antropogeno gibanje patogenov na nove geografske lokacije in nove gostiteljske vrste. Tako imenovano "onesnaženje s patogeni" je ena glavnih groženj zdravju ljudi in živali v globaliziranem svetu (2, 5).

1.2 CILJ RAZISKOVANJA

Cilj raziskovanja je preučiti IAS v Sloveniji in Evropski uniji (EU) ter določiti njihove negativne in morebitne pozitivne vplive. Preučiti poti vnosa v nova okolja z in brez človekovega vpliva. Pregledati zakonodajo v EU in Sloveniji, ki ureja njihovo upravljanje ter predstaviti nutrijo kot IAS v Sloveniji. Preučiti različne metode in etične vidike obvladovanja IAS in poudariti pomen izobraževanja javnosti pri upravljanju z njimi. Ugotoviti, kako so nutrijo obvladovali v nekaterih drugih državah.

1.3 DELOVNE HIPOTEZE

1. V Evropi ni znanega primera, kjer bi popolnoma uspelo izkoreniniti nutrijo.
2. Več IAS, ki zadevajo Evropsko unijo, spada med vretenčarje kot med nevretenčarje.
3. Število odstreljenih nutrij v Sloveniji z vsakim letom narašča.
4. Obstaja več strategij za omejevanje IAS z različnim prednostnim vrstnim redom.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 VPLIV NA LJUDI IN OKOLJE

Učinki IAS na avtohtone živalske vrste so lahko neposredni, kot so odnosi med plenom in plenilcem ali opraševalcem in rastlino, ali posredni, kot je sprememba habitata. Pri tem lahko delujejo v korist ali škodo avtohtonim živalskim vrstam. Študija invazivne ekologije se običajno osredotoča na negativne vplive IAS, medtem ko se potencialno pozitivni vplivi pogosto prezrejo. To ima lahko pomembne posledice za ekološko upravljanje in ohranjanje narave. V večini primerov IAS pozitivno vplivajo na nekatere avtohtone vrste ter hkrati izredno negativno na druge (6).

2.1.1 Pozitivni vplivi invazivnih živalskih vrst

IAS včasih delujejo kot gostitelji za avtohtone organizme, najpogosteje kot gostitelji za parazite. Na ta način se lahko zmanjša obremenitev avtohtonih vrst s paraziti, saj del njih zajeda tujerodne. Invazivni vrsti školjk *Crassostrea gigas* in *Ensis americanus* zmanjšujeta obremenitev avtohtonih školjk, kot je *Cerastoderma edule*, z avtohtonimi paraziti *Renicola roscovita* v Severnem morju, saj ti zajedajo tudi invazivne školjke. Ker je edini vmesni gostitelj tega trematoda polžek *Littorina littorea*, je populacija parazitov omejena in tako pozitiven učinek na obremenitev avtohtonih školjk dolgoročen (7). Avtohtone živali pogosto uporabljajo IAS kot vir hrane. Obstajajo dokazi, da njih celo raje plenijo, morda zato, ker nimajo razvitih obrambnih mehanizmov, ki bi nastali skozi skupno evolucijo. S tem lahko zmanjšujejo pritisk plenilcev na avtohtone organizme. Invazivne muhe *Urophora affinis* in *Urophora quadrifasciata* predstavljajo glavni del prehrane miši *Peromyscus maniculatus* (6). Nekatere IAS delujejo kot opraševalci ter raznašajo semena različnih rastlin. Tak primer je v Avstralijo uvedena medonosna čebela *Apis mellifera*, ki oprašuje tamkajšnjo avtohtono rastlino *Dillwynia juniperina* (6). Poleg tega lahko IAS povzročijo znatne neposredne spremembe v novem okolju, s čimer omogočajo nekaterim avtohtonim vrstam lažje preživetje, saj za njih ustvarijo ugodnejše okoljske razmere. Azijski polž *Batillaria attramentaria* je s širjenjem po severovzhodnem Tihem oceanu utrdil morsko dno in tako olajšal naselitev avtohtonima vrstama rakov samotarjev *Pagurus hirsutiusculus* in *Pagurus granosimanus* (6).

2.1.2 Negativni vplivi invazivnih živalskih vrst

Med negativne vplive spada plenjenje s strani IAS. Plenijo lahko več različnih vrst živali ali le eno, kar pogosto pušča znatne posledice. Z avtohtonimi organizmi tekmujejo za prostor in vire, kar vodi do izrinjanja. V Veliki Britaniji, severni Italiji in na Irskem sive veверice tekmujejo z avtohtonimi rdečimi veверicami za hrano, kot so semena dreves in izkoriščajo zaloge hrane, ki jih rdeče veверice shranjujejo. Z zasedanjem habitatov zmanjšujejo možnost naselitve in razmnoževanja rdečih veверic (8). Negativno vpliva tudi hibridizacija med invazivnimi in avtohtonimi organizmi, saj spremeni genetsko sestavo ene ali obeh vrst. Pride lahko do zmanjšane preživetvene sposobnosti takih živali ali pa nastanejo še uspešnejše IAS. Obstaja možnost, da postanejo novi gostitelji za določene patogene ali pa postanejo za patogene bolj dovzetni (6). Rase mlakarice (*Anas Platyrhynchos*) so doma v Severni Ameriki, vendar so bile za lov uvedene po vsem svetu. Obstajajo številni primeri hibridizacije med mlakaricami in drugimi racami, kar je povzročilo zmanjšanje populacije avtohtonih vrst (5). Prekomerna paša, brskanje in teptanje po tleh s strani vnesenih rastlinojedih živali povzročata precejšnjo izgubo biotske raznovrstnosti. Na Havajih so koze *Capra hircus* zmanjšale populacijo avtohtonih rastlin, povzročile erozijo tal ter tako omogočile naselitev invazivnih rastlin na teh področjih. Na Galapaških otokih so z zmanjšanjem rastlinskega pokrova ogrozile več vrst ptic in plazilcev (5, 9). IAS imajo vlogo tudi kot prenašalci patogenih bakterij, virusov ter parazitov. So pomemben vir onesnaževanja s patogeni, saj lahko nosijo patogene, ki v določenem okolju niso bili prisotni, kar povzroči njihovo naselitev in nadaljnje širjenje na lokalne vrste ter ljudi. Na ta način je bila v Evropo vnesena gliva *Aphanomyces astaci*, ki je smrtonosna za avtohtone vrste rakov in je povzročila je ogromne ekonomske izgube v ribištvu (2). Povečano tveganje za okužbe predstavlja dovzetnost IAS za lokalne patogene, saj so ti nato prisotni v večjem številu. Takšen primer je iz Avstralije prinesen oposum *Trichosurus vulpecula* na Novi Zelandiji. Okužili so se z *Mycobacterium bovis*, povzročiteljem tuberkuloze pri govedu in so trenutno najpomembnejši rezervoarji te bakterije. Z okužbo novih gostiteljev se lahko nekateri patogeni, ki ne povzročajo več težav okrepijo in morebiti ponovno povzročijo bolezni pri ljudeh in živalih (10). Invazivni rakunasti psi *Nyctereutes procyonoides* lahko ponovno povzročijo širjenje stekline v državah vzhodne Evrope, kjer trenutno ta ni prisotna (11).

2.2 METODE IN STRATEGIJE ZA OBVLADANJE INVAZIVNIH ŽIVALSKIH VRST

Učinkovit odziv na biološke invazije zahteva postavitev ustreznih ukrepov za preprečevanje prihoda IAS, pravočasno upravljanje vdora in učinkovito obvladovanje že ustaljenih populacij. Obvladujemo jih z mehanskimi, kemičnimi, biološkimi in ekološkimi metodami. Pri določanju prednostnih nalog za obvladovanje je ključno upoštevati vrednost ekosistemov in posameznih vrst. Na to, kateri projekti bodo imeli prednost, močno vplivajo tudi politična in javna podpora ter financiranje. Zatiranje IAS zahteva različne pristope, odvisno od vrste in okolja, v katerem se nahajajo. Poznamo štiri glavne strategije za obravnavo IAS, ki so že vzpostavile populacije na nekem področju. To so izkoreninjanje, zaježitev, nadzor in ublažitev (10, 12).

Strategija	Prednostni vrstni red	Opis
Izkoreninjanje	1.	Popolna odstranitev celotne populacije IAS. Najbolj zaželeno, vendar pogosto težko izvedljivo.
Zaježitev	2.	Omejitev širjenja IAS, zadrževanje populacije na določenem geografskem območju. Strategijo se uporablja, ko je vzpostavitev IAS sprejeta kot nepopravljiva.
Nadzor	2.	Dolgoročno zmanjšanje gostote in številčnosti IAS pod določen prag. Škoda, povzročena s številom živali pod tem pragom, se šteje za sprejemljivo. Nadzor se izvaja skupaj z zaježitvijo.
Ublažitev	3.	Iskanje najboljšega načina za sožitje z IAS. Osredotoča se na zaščito avtohtonih vrst, na primer s preselitvijo avtohtone vrste v ekosistem, kjer IAS, ki jo ogroža ni prisotna. Je zadnja izbira, če izvedba drugih strategij ni mogoča.

Tabela 1: Štiri glavne strategije za obravnavo IAS (12).

2.2.1 Mehanske metode

Mehanski nadzor vključuje neposredno odstranjevanje posameznih osebkov ciljnih vrst. Živali lahko odstranjemo s fizičnim odstranjevanjem osebkov ali z uporabo pasti, ki lahko vključujejo feromone za privabljanje živali. Uporabljajo se tudi ograje, ki omejujejo območje gibanja in odstrel. Rekreativski lov lahko pomaga pri zmanjšanju populacije. Težave pri nadzoru IAS z lovom pogosto izhajajo iz lastništva zemljišč in okolja razširjenosti, saj se nekatere vrste naselijo v urbana območja, kjer lov ni dovoljen. V razvitejših državah se znaten del prebivalstva ne strinja z odlovom, kar lahko zmanjša njegovo priljubljenost in omogoči eksponentno rast populacije IAS, ki so bile prej nadzorovane na ta način. Te metode so zelo specifične za ciljano živalsko vrsto, za ne ciljane pa imajo minimalne učinke, a zahtevajo intenzivno delo in predstavljajo velike stroške. Potrebno je pogosto ponavljanje akcij več let zapored. Z metodami odlova je mogoča popolna odstranitev osebkov z določenega območja, vendar je potrebno nenehno odstranjevanje osebkov, ki migrirajo. Na velikih območjih imajo omejeno učinkovitost (12, 13).

2.2.2 Kemične metode

Za zatiranje se lahko uporabljajo različni kemični pripravki, kot so rodenticidi in insekticidi. Za upravljanje invazivnih glodavcev se najpogosteje uporabljajo antikoagulanti. Kemična sredstva lahko hitro in učinkovito zmanjšajo populacije IAS, vendar so potrebni previdnostni ukrepi za zmanjšanje vpliva na ne ciljane vrste. Problem predstavlja ponavljajoča uporaba kemičnih pripravkov, saj ustvarja selekcijski pritisk, ki omogoča številnim vrstam razvoj odpornosti na uporabljeno kemikalijo (12, 14).

2.2.3 Biološke metode

Biološke metode vključujejo namerno uporabo naravnih sovražnikov ali biokemikalij. Mogoči so negativni učinki na ne ciljane organizme. Med biološke metode spada tudi množično sproščanje sterilnih samcev v naravo, kar preprečuje razmnoževanje. Pri načinu izpusta neplodnih samcev ni varnostnih in etičnih skrbi, povezanih s sproščanjem patogenov. Teorija

in modeliranje kažeta, da je metoda posebej uspešna v kombinaciji z lovom, saj sta na ta način ciljana tako preživetje kot plodnost (12, 15).

2.2.4 Ekološke metode

Ekološka obnova lahko pomaga preprečevati invazije z IAS. Tradicionalni pristopi za nadzor, kot so mehanske, kemične in biološke metode, pogosto niso zadostni in imajo lahko negativne posledice, zato se ekološki pristopi štejejo za varnejše in bolj trajnostne. Ne vključujejo le ukrepov za nadzor IAS, ampak celovit pristop k obnovi in ohranjanju zdravega in stabilnega ekosistema. Z izboljšanjem in obnovi naravnih habitatov se poveča njihova odpornost proti IAS, kar zmanjša možnosti za nove invazije (16).

2.3 VLOGA IZOBRAŽEVANJA IN OZAVEŠČANJA JAVNOSTI

Ozaveščanje in izobraževanje javnosti igrata ključno vlogo v boju proti IAS, saj povečujeta podporo za upravljanje teh vrst in zmanjšujeta konflikte interesov, ki pogosto spremljajo te ukrepe. Konflikti izhajajo iz različnih vrednot, predvsem iz etičnih prepričanj, ki zagovarjajo pravico živali do življenja. Z ozaveščanjem se ti konflikti zmanjšujejo, saj ljudje bolje razumejo problematiko in prednosti odstranjevanja IAS. Ker povzročajo resne ekološke in gospodarske škode, je pomembno, da javnost razume njihove negativne vplive in podpira ukrepe za njihovo obvladovanje. Ozaveščanje ljudi je ključno, saj spodbuja njihovo odgovorno vedenje in krepi podporo politikam za upravljanje IAS. Informirana javnost ustvarja pritisk na oblikovalce politik, da sprejmejo in izvajajo strožje ukrepe za nadzor in odstranjevanje teh živali. Podpora je ključna za uresničevanje učinkovitih zakonodajnih ukrepov. Izobraževanje ljudi na tem področju izboljšuje zgodnje odkrivanje in hitri odziv na invazije. Ko so ljudje bolj informirani, so bolj pripravljeni sodelovati v programih odstranjevanja in spremljanja IAS, kar dolgoročno prispeva k njihovem učinkovitejšemu obvladovanju in varovanju naravnih habitatov (17, 18).

3 MATERIALI IN METODE

Glavni viri vključujejo znanstvene članke. Iskanje po ključnih besedah je bilo izvedeno v podatkovnih bazah PubMed, ScienceDirect, Google Scholar in ResearchGate. Ključne besede, uporabljene pri iskanju, so vključevale pojme v povezavi z invazivnimi in tujerodnimi živalskimi vrstami, njihovimi vplivi, upravljanjem in zakonodajo.

Informacije o IAS v Sloveniji so bile pridobljene s spletnih strani Gov.si (19), in uradne spletne strani EU (20). Podatke o lovni dobi nutrije so bile pridobljene s spletne strani Lovski zveze Slovenije (21).

Pri opisu nutrije kot invazivne vrste živali v Sloveniji je bila poleg znanstvenih člankov kot vir uporabljena tudi projektna naloga Biotehniške fakultete, Oddelka za biologijo, o naravovarstveni problematiki nutrije in pižmovke v Krajinskem parku Ljubljansko barje (13) ter Zlatorogov zbornik (22).

4 REZULTATI

4.1 VPLIV NA ŠIRJENJE INVAZIVNIH ŽIVALSKIH VRST

Število tujerodnih vrst, naseljenih v Evropi, eksponentno narašča tako v vodnih, kot tudi na kopenskih ekosistemih. Ta vzorec sovпада z eksponentnim povečanjem trgovine in potovanj, vlogo pri tem pa igrajo tudi infrastrukturni projekti. Trgovanje ter turizem sta omogočila množico mehanizmov za prevoz organizmov izven njihovega naravnega območja razširjenosti. Evropa je že stoletja središče mednarodne trgovine in je posledično doživela naselitev velikega števila tujerodnih vrst. Brez večjih prizadevanj za obvladovanje poti vnosa bo število IAS še naprej naraščalo. Ker je med vnosom in širjenjem pogosto precejšen časovni zamik, je verjetno, da so se številne prihodnje invazije že začele (23, 24).

4.1.1 Proces invazije

Ko so tujerodne vrste uvedene na novo lokacijo, morajo premagati vrsto ovir, da se uspešno naselijo v ta okolja. Najprej se morajo v svojem izvornem območju znajti v transportni poti, ter to pot nato tudi preživeti. Ob prihodu v novo okolje jih imenujemo vnesene vrste. Tam začnejo interakcije z novim ekosistemom, vključno z avtohtonimi in neavtohtonimi organizmi v tem okolju. Te interakcije, skupaj z drugimi dejavniki določajo, ali bodo postale uveljavljene. Če preživijo in se začnejo razmnoževati brez neposrednega človekovega vpliva, jih torej imenujemo uveljavljene vrste. Nazadnje vrsto imenujemo invazivna, če se močno razširi in povzroča merljive vplive na okolje, gospodarstvo ali zdravje ljudi (24, 25).

4.1.2 Trije splošni mehanizmi vnosa tujerodnih vrst v novo okolje

4.1.2.1 Namerni in nenamerni prevoz invazivnih živalskih vrst

Namerni prevoz kot blago se zgodi, ko ljudje prepoznajo zaželene lastnosti pri določeni vrsti in jo namerno prenesejo iz njenega izvornega območja. Te se kasneje z določenim namenom nalašč izpustijo v novo okolje, kot na primer za ustvarjanje populacij za lov ali ribolov, ali pa pobegnejo, na primer iz ribogojnic. Pomembna pot za uvajanje novih IAS v Evropo je trgovanje

s hišnimi ljubljenci. Nenamerni prevoz skupaj z blagom pomeni, da se vrste prenašajo kot kontaminanti stvari, ki jih prevažamo namerno. Veliko insektov se prenese skupaj s prevozom rastlin (23, 24).

4.1.2.2 Potovanje s transportnimi sredstvi

To se nanaša na vrste, ki potujejo s transportnimi sredstvi skupaj z ljudmi kot "skriti potniki". Načini prevoza vključujejo ladje, letala, avtomobile ter drugo. Ladje so posebej pomembne pri vnosu v vodne ekosisteme, na ta način je bila v Evropo vnesena zebrasta školjka (*Dreissena polymorpha*) (24).

4.1.2.3 Samo razširjanje ter razširjanje ob infrastrukturnih koridorjih

Razširjanje ob infrastrukturnih koridorjih pomeni, da se organizmi premikajo po kanalih, ob železnicah, cestah in na ta način dosežejo novo okolje, v katerem se naselijo. Samo razširjanje se pojavi, ko se vrsta razširi iz območij, kjer je že prisotna, brez človeškega posredovanja. Primer je širjenje invazivnega kostanjevega molja (*Camariella ohridella*) po Evropi (24).

4.2 ZAKONODAJA V EU IN SLOVENIJI

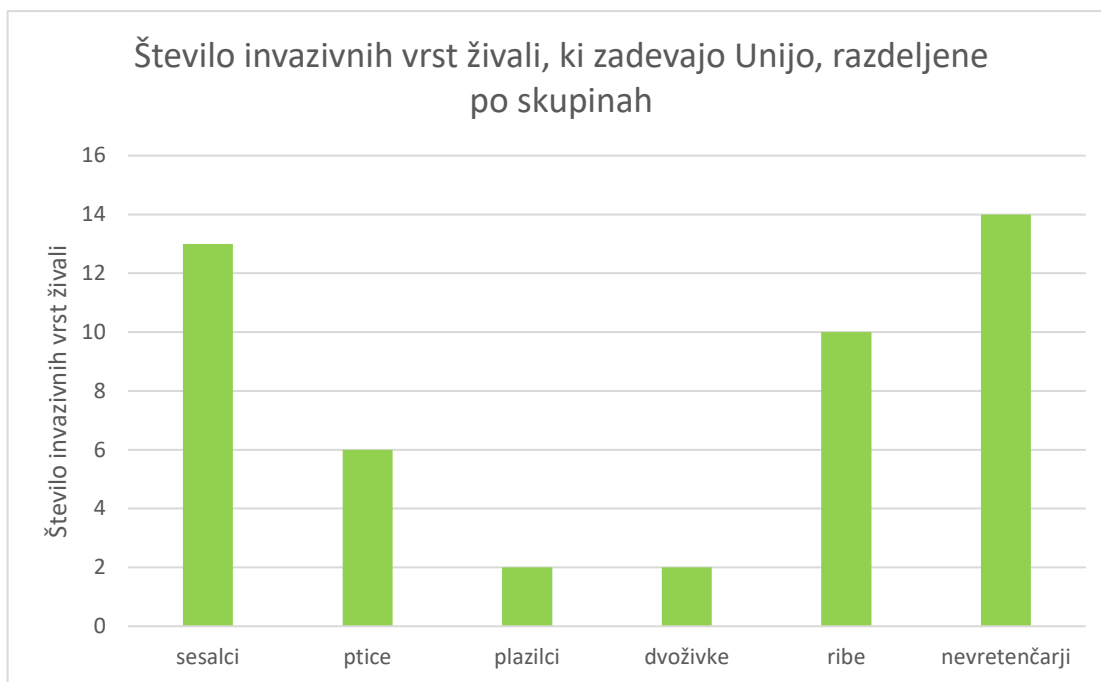
V Sloveniji je urejanje vprašanj, povezanih z IAS, del širšega pravnega okvira za zaščito biodiverzitete, ki je usklajen z zakonodajo Evropske unije. Pomemben dokument na tem področju je Uredba EU št. 1143/2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja IAS (19).

Uredba (EU) 1143/2014 vključuje nabor ukrepov, ki jih je potrebno izvajati po vsej EU. Njeno jedro je seznam invazivnih vrst (seznam Unije). Omejitve v zvezi s temi živalmi vključujejo posedovanje, uvažanje, prodajo, vzrejo, gojenje in sproščanje v okolje (20).

Na seznamu je 88 rastlinskih in živalskih vrst: 47 tujerodnih živali in 41 tujerodnih rastlin.

Države članice morajo:

- ukrepati glede poti nenamernega vnosa (tj. preprečevanje),
- sprejeti ukrepe za zgodnje odkrivanje in hitro izkoreninjenje teh vrst,
- upravljati vrste, ki so že široko razširjene na njihovem ozemlju (20).



Slika 1: Invazivne vrste živali, ki zadevajo Evropsko unijo, razdeljene po skupinah (26).

4.3 INVAZIVNE ŽIVALSKÉ VRSTE V SLOVENIJI

Nekatere izmed IAS v Sloveniji so nutrija (*Myocastor coypus*), okrasna gizdavka (*Trachemys scripta*), harlekinska pikapolonica (*Harmonia axyridis*), psevdorasbora (*Pseudorasbora parva*), signalni rak (*Pacifastacus leniusculus*), španski lazar (*Arion vulgaris*), tigrasti komar (*Aedes albopictus*), trikotničarka (*Dreissena polymorpha*), sončni ostriž (*Lepomis gibbosus*) ter druge (19).

4.3.1 Nutrija (*Myocastor coypus*)

Med zgoraj naštetimi živalmi še posebej izstopa nutrija, ki je zaradi svojih značilnosti in vpliva na okolje trenutno pomemben predmet raziskav in ukrepov.



Slika 2: Nutrija (*Myocastor coypus*) (19).

Nutrije spadajo v razred sesalcev, red glodalcev, družino *Myocastoridae*. Njihova domovina je Južna Amerika (27, 28). Telo je cilindrične oblike, z relativno veliko glavo in kratkimi ušesi.

Vrh obraza je zaobljen z jasno vidnimi zobmi, ki so svetlo oranžne barve. Njihov kožuh je temno siv do rjav. Teža samcev nutrije v naravi doseže od 8 do 10 kg, samic pa do 7,5 kg. Dolžina telesa je do 65 cm, repa pa 45 cm. Njihovo življenjsko okolje predstavljajo obvodni habitati, tekoče in stoječe vode, najdemo jih okoli rek, jezer in močvirij (27). V Sloveniji je bila v naravi prvič opažena leta 1936/37. Današnja razširjenost nutrij v Sloveniji vključuje porečje reke Ljubljanice, slovensko Obalo, reke Savo in Muro ter Škocjanski zatok. Populacije so vzpostavljene predvsem na Ljubljanskem barju in območju reke Rižane, zlasti očitna je njihova prisotnost v središču Ljubljane, kjer so dnevna opažanja nutrij postala običajna (13, 15).

Zaradi svojih reproduktivnih lastnosti so izjemno plodne in se lahko razmnožujejo skozi vse leto. Samice dosežejo spolno zrelost pri starosti 4–5 mesecev, reproduktivno zrelost in možnost oploditve pa pri starosti 7–8 mesecev. Na leto imajo več legel, po navadi dve do tri, število mladičev na leglo variira od tri do dvanajst. Ti se že v istem letu lahko tudi sami razmnožujejo naprej. To omogoča hitro povečanje njihove populacije in naselitev novih območij. V poletnih mesecih samice dosežejo spolno zrelost 13–45 dni prej kot pozimi, kar prispeva k hitrejšemu razmnoževanju v toplejšem obdobju (29, 30).

So večinoma rastlinojede živali, hranijo se predvsem ponoči. V njihovo prehrano so vključene močvirske in vodne rastline, semena, sadeži, včasih pojedjo tudi školjke in majhne mehkužce. V Evropo so jih vnesli zaradi njihovega krzna v začetku 19. stoletja. Gojili so jih na farmah, kasneje so bile izpuščene, ali pa so pobegnile v naravo (27, 28).

Zaradi svojih številnih negativnih vplivov je uvrščena na seznam 100 najbolj škodljivih IAS na svetu. Negativni vidiki vključujejo gospodarsko škodo, ki jih nutrije povzročajo v poljedelstvu z uničevanjem poljščin v bližini svojega habitata. Prav tako so problematične zaradi svojih brlogov, saj spodkopavajo nasipe in druge hidrotehnične strukture, kar lahko privede do velikih škod in posredno vpliva na erozijske procese z redukcijo lokalne flore (27, 13).

S svojo aktivnostjo postopoma odstranjujejo nadzemno biomaso, kar izpostavlja substrat abiotskim dejavnikom in otežuje ponovno rast rastlin. Zaradi teh aktivnosti se spreminjajo in uničujejo mokriščni habitati, saj se lokalna flora bistveno spremeni. Nutrije negativno vplivajo na populacije ogroženih in zaščitene vrst vodnih rastlin. Poleg tega lahko neposredno motijo gnezdenje vodnih ptic, saj njihova gnezda uporabljajo kot mesta za počitek ali prehranjevanje, pri čemer lahko izpodrinejo ali poškodujejo odložena jajca (13).

V Sloveniji se te živali hitro širijo in služijo kot bioindikator prisotnosti zoonotične trakulje *E. multilocularis* v okolju, saj so lahko njeni vmesni gostitelji. To poudarja pomen spremljanja teh živali zaradi njihovega potencialnega vpliva na javno zdravje. Poleg tega predstavljajo nevarnost za živinorejo, saj lahko delujejo kot propagator in rezervoar velikega metljaja (*Fasciola hepatica*) ter prenašajo druge patogene, kot je *Leptospira spp* (13, 31).

Imajo tudi nekatere pozitivne vplive. S kopanjem brlogov zračijo prst in ustvarjajo številne mikrohabitate ter zatočišča za druge živalske vrste. Poleg tega prispevajo k habitatni heterogenosti in se prehranjujejo s tujerodnimi rastlinami, kar pripomore k nadzoru le teh. Nutrije so tudi pomemben vir hrane za nekatere avtohtone plenilce. Poudariti je treba, da del človeške populacije nutrije dojema kot neproblematično vrsto. Imajo pomembno vlogo v lovskem upravljanju kot socioekonomski element. Upravljanje z IAS zahteva premišljen pristop, ki vključuje raziskave, ocene izvedljivosti, definicijo ciljev, implementacijo načrtov ter monitoring in oceno programov. Pomembni koraki so tudi vključevanje javnosti in zagotavljanje ustreznega financiranja. Pred začetkom izvajanja nadzora je treba izvesti raziskave o razširjenosti vrst, potencialu za širjenje, ekoloških in ekonomskih vplivih ter izdelati populacijske modele. Javnost je treba ozaveščati o problematiki in ciljih upravljanja. Toleranca do nutrij ostaja precej velika, k čemer verjetno prispeva njihova ne preveč plaha narava, saj tolerirajo človekovo prisotnost, kar prispeva k njihovi razširjenosti v urbanih okoljih, kot je na primer središče Ljubljane. Splošna javnost in določene interesne skupine izkazujejo določeno mero naklonjenosti nutrijam in menijo, da ne povzročajo problemov, kar lahko oteži morebitne eradikacijske procese (13).

Na podlagi evropske zakonodaje na področju upravljanja z invazivnimi vrstami (Uredba (EU) št.1143/2014) so članice dolžne izvesti primerne ukrepe, če se na njihovem ozemlju pojavlja nutrija. Opredeljene so kot lovna vrsta. Odstranjevanje nutrij v Sloveniji vključuje odstrel ter lovljenje v živolovne pasti in naknadna evtanazija. Uspeh odlova je odvisen od vrste vabe v kletki, pogosti sta krompir in korenje. Uporaba mrtvolovnih pastí v Sloveniji ni dovoljena, uporaba teh je bila zasledena le v Belgiji in Franciji. Lovna doba je od 1. januarja do 31. decembra, torej celo leto. To omogoča takojšen odstrel osebkov, ki se na novo pojavijo v nekem okolju. Tako je mogoče hitro zaustaviti novo kolonizacijo mest, kjer nutrija še ni prisotna. Število živali, dovoljenih za odstrel ni omejeno. Pri njenem obvladovanju se poudarja nujnost preprečitve širjenja vrste na nova območja, saj so stroški zgodnjih ukrepov mnogo manjši, kot

je poznejša kontrola že vzpostavljenih populacij. Poleg ustreznega informiranja in ozaveščanja javnosti o negativnih vplivih nutrij na naravo in okolje bi bilo za intenziviranje kontrole populacij smiselno spodbujati rabo odstreljenih nutrij kot naravnega vira, na primer zelo kakovostnega mesa, ki vsebuje malo maščob in holesterola ter veliko beljakovin. Pred izbruhom slinavke in parkljevke so jih v Italiji lahko uporabljali za proizvodnjo krme, danes jih uvrščajo med odpadke z velikim tveganjem, ki jih je treba zažgati ali pokopati. Če se odstreljene nutrije uporabi in s tem osmisli odstrel, družba ta način obvladovanja lažje sprejme. To se je ponekod že pokazalo kot učinkovit način zmanjšanja populacije te vrste. V samih mestih, kjer ni mogoče izvajati neposrednih ukrepov za obvladovanje njihovega števila oziroma je izvedba teh zelo otežena, lahko na zmanjšanje številčnosti nutrij vplivamo z omejitvijo dostopa do prehranskih virov, torej prepovedjo krmljenja. Tako se zmanjša preživetvena sposobnost in stopnja razmnoževanja (13, 21, 22).

Vzroki za zmanjšanje števila nutrij	Skupaj
odstrel	6125
drugo	104
povožene na cesti	52
neznano	5
povožene na železnici	1

Tabela 2: Vzroki za zmanjšanje števila nutrij v Sloveniji od leta 2010 do 2023 (32).



Slika 3: Število odstreljenih nutrij skozi leta v Sloveniji (32).

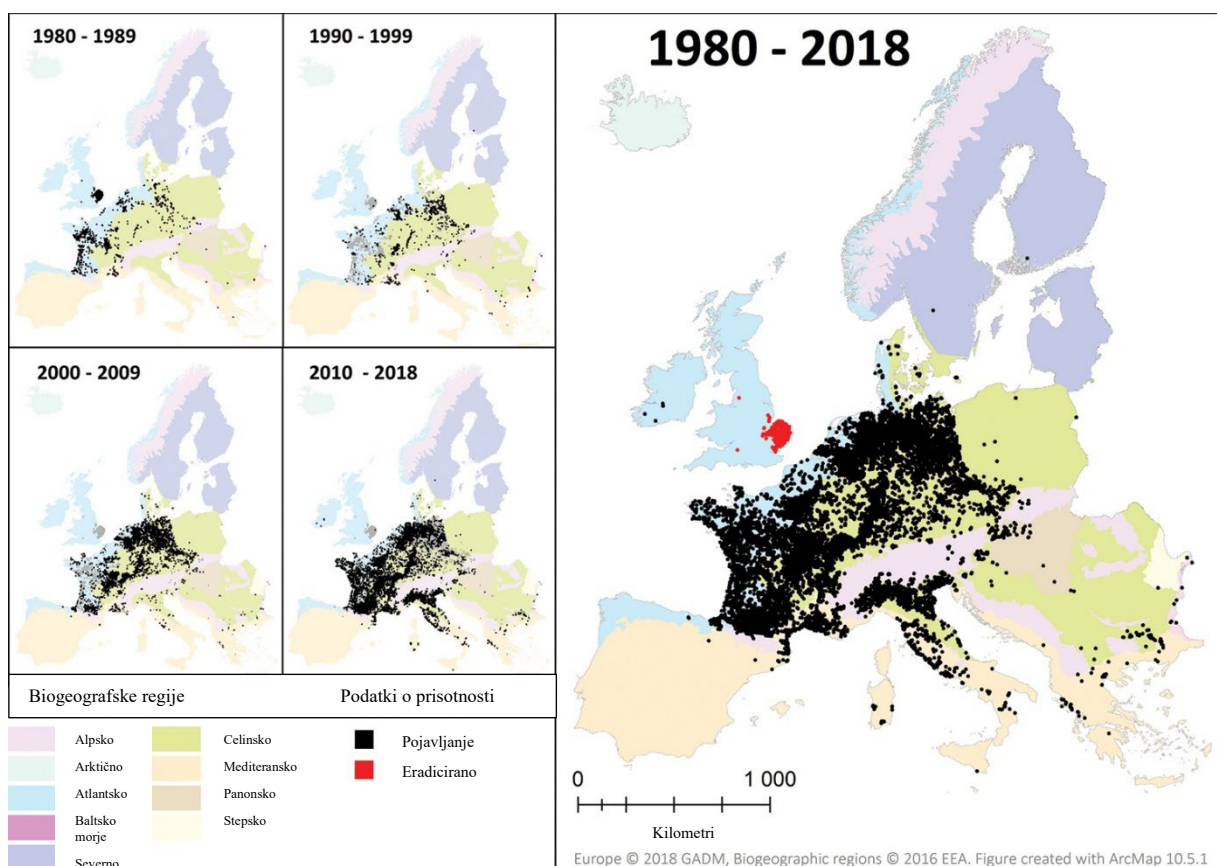
4.4 ETIČNI VIDIKI RAZLIČNIH PRISTOPOV OHRANJANJA OKOLJA

Sočutno (compassionate conservation) in tradicionalno ohranjanje (conventional conservation) predstavljata dva različna pristopa k upravljanju IAS, vsak z svojimi načeli, metodami in etičnimi vidiki (33). Sočutno ohranjanje se osredotoča na štiri temeljna načela: ne škodovati, posamezniki so pomembni, vključenost posameznih živali in miroljubno sožitje med ljudmi in živalmi. Sočutje, ali bolj splošno, skrb za dobrobit posameznih živali, je že postalo pomemben vidik praks pri ohranjanju, vendar se poraja konflikt med tistimi, ki verjamejo, da je dobrobit posameznih živali najpomembnejša, in tistimi, ki verjamejo, da je glavni cilj ohranjanje populacij (34). Zagovorniki sočutnega ohranjanja trdijo, da bi morali vsi, ki se ukvarjajo z varovanjem narave, spoštovati pravice posameznih živali in sočutno reševati probleme. To pomeni, da bi morali uporabljati le metode, ki se izogibajo njihovem neposrednemu škodovanju. Menijo, da je mogoče s pristopi, ki ne vključujejo usmrtitve živali, doseči podobne rezultate brez etičnih kompromisov, ter da tradicionalne prakse temeljijo na zastarelih etičnih usmeritvah, ki upravičujejo izkoriščanje in manipulacijo živega sveta (33, 35, 36). Tradicionalni naravovarstveniki pogosto uporabljajo različne pristope, kjer je glavni cilj zmanjšati skupno škodo za živali, tudi če to pomeni neposredno škodovanje ali usmrtitev posameznikov nekaterih vrst (33). Ohranjanje narave je izjemno kompleksno in pogosto prinaša nepredvidene posledice. Načela sočutnega ohranjanja imajo nedvomno svojo vrednost, vendar so praktični izzivi, povezani s temi načeli precej problematični, saj pogosto zanemarjajo širšo sliko in dolgoročne koristi za celotne ekosisteme. Načelo "ne škodovati" v ohranjanju narave pomeni, da ukrepi ne smejo povzročati škode posameznim živalim, vendar pa ohranjanje vpliva na celotne ekosisteme, kjer lahko ne škodovanje enemu delu vodi do trpljenja in smrti drugih. Težava sočutnega ohranjanja je tudi v tem, da pogosto daje prednost sesalcem in zanemarja druge vrste, torej so vrste med seboj nepravilno obravnavane (34). Načelo mirnega sobivanja se osredotoča na odnos med ljudmi in živalmi. Zagovorniki sočutnega ohranjanja si prizadevajo za ukrepe, ki zmanjšujejo kompromise med dobrobitjo posameznih živali in učinkovitim ohranjanjem populacij in ekosistemov. Kot eno od rešitev predlagajo premestitev plenilcev za nadzor IAS, vendar to lahko škodi tudi drugim vrstam v ekosistemu (34). Ključno je najti ravnotežje med sočutnimi in tradicionalnimi naravovarstvenimi ukrepi, ter zagotoviti dolgoročno stabilnost celotnih ekosistemov. Na ta način lahko prispevamo k bolj celovitemu in trajnostnemu ohranjanju narave, kjer se upoštevajo potrebe tako posameznih živali kot celotnih populacij (37).

5 RAZPRAVA

V Sloveniji je nutrija uvrščena med divjad s celoletno lovno dobo, kar omogoča njen takojšen odstrel ob pojavu na novem območju. Poleg odstrela se nutrijo obvladuje tudi z živolovnimi pastmi in kasnejšo evtanazijo. Pomoč pri obvladovanju nutrije predstavlja zmanjšanje krmljenja te živali, ki je v mestih pogosto. Pomembno je ozaveščanje o negativnih vplivih nutrij na naravo ter zdravje. Podporo pri odstranjevanju bi lahko dosegli z uporabo nutrij kot virom mesa po njenem odstrelu. Kot vzor lahko vzamemo primere drugih držav, kjer so nutrije uspešno odstranili iz okolja ali pa zmanjšali njihovo številčnost (13, 22).

V večini evropskih držav sta dovoljena dva načina kontrole te vrste: odstrel (ki ga v naseljih ni mogoče izvajati) in lovljenje v pasti (živolovke) z naknadno evtanazijo (13).



Slika 4: Pojavljanje nutrije od leta 1980 do 2018 v Evropi. Pojavljanje nutrije po desetletjih je prikazano na levi strani. Na zemljevidu na desni strani je pojavljanje nutrije v Veliki Britaniji prikazani rdeče, saj je nutrija tam uradno izkoreninjena (38).

V Veliki Britaniji so prve primerke nutrij v divjini opazili že leta 1932. Med letoma 1943 in 1944 so v Norfolku v vzhodni Veliki Britaniji izvedli tri kampanje za njihov nadzor, pri čemer so uporabili pasti z zanko. Uspelo jim je ujeti 193 nutrij, vendar to ni ustavilo rasti populacije. Leta 1960 je bila za nadzor te vrste dodeljena subvencija, kar je privedlo do tega, da so med letoma 1961 in 1962 odstranili 97.000 osebkov. Med letoma 1962 in 1965 so začeli večjo kampanjo z namenom iztrebljanja nutrij. Uporabili so kletke za lovljenje, ki so omogočile izpust ne ciljnih vrst, medtem ko so bile ujete nutrije nato ustreljene. Območje je bilo razdeljeno na pasove, pasti pa so bile nastavljene sistematično od zunanjih pasov proti morju. V pomoč je bila tudi izjemno mrzla zima leta 1962/63, ki je pomagala pri zmanjšanju števila nutrij, vendar kampanja ni bila popolnoma uspešna. Čeprav se je populacija nutrij močno skrčila, se je število ponovno povečalo do leta 1981, ko se je začela naslednja kampanja. Njena prednost je bila v tem, da so tokrat uporabili rezultate dolgotrajnih raziskav. Oblikovane so bile metode za oceno velikosti populacije, na podlagi tega so zaposlili 24 lovcev, 3 nadzornike in vodjo. Načrt je predvideval tudi povprečno število mrzlih zim. Uporabljali so izboljšane metode lovljenja, kot so splavi z vabami, poleg tega je bila za lovce uvedena spodbuda, ki jim je ponujala denarne bonuse, če je bilo iztrebljanje doseženo v določenem časovnem okviru. Ta kampanja je uspela popolnoma izkoreniniti nutrije v Veliki Britaniji. Po letu 1987 so bili najdeni le trije samci, zadnji leta 1989. Kampanja je bila uspešna, saj je obstajal jasen razlog za izkoreninjanje, strategija je bila izvedljiva in stroškovno ugodna, financiranje je bilo zadostno, metode nadzora so bile družbi sprejemljive, napredek je bilo mogoče spremljati, potekale so stalne izboljšave, k uspešnosti je pripomogla tudi denarna spodbuda za lovce (39).

Italija izvaja trajne kampanje za nadzor populacije, ki pa niso dovolj učinkovite pri omejevanju hitrega širjenja nutrije. Kampanje nadzora so bile pogosto odvisne od razpoložljivih sredstev in niso bile načrtovane na znanstveni podlagi. Trenutno vrsta zaseda dve veliki coni v severni in srednji Italiji. V južni Italiji in na večjih otokih je nutrija razširjena v več majhnih populacijah, ki so med seboj ločene z velikimi razdaljami (40, 41). Med letoma 1994 in 1996 so v Val Campottu na severu Italije izvedli program lovljenja, vendar je bila učinkovitost omejena zaradi habitata, ki omogočal priseljevanje nutrij iz sosednjih območij. Campotto je del sistema obalnih mokrišč, močvirij in ribnikov, povezanih z gosto mrežo drenažnih kanalov in rek, po katerih se lahko nutrije hitro širijo. Kljub odstranitvi 8.592 nutrij populacija ni bila zmanjšana, saj so imele nutrije visoko stopnjo rojstev. To pomeni, da se populacija hitro obnovi po zimskih preizkušnjah

in odstranitvenih kampanjah. Popolno izkoreninjenje nutrij v Italiji naj bi bilo nerealno zaradi povezanosti habitatov, vendar je lokalizirano izkoreninjenje mogoče na izoliranih območjih z nizko gostoto populacije, kot so Sardinija in Sicilija (41).

Odstranjevanje nutrij v regiji Pays de la Loire v zahodni Franciji poteka prek stalnega programa nadzora, ki vključuje kombinacijo profesionalnih lovcev in prostovoljcev. To območje sestavlja gosta mreža rek in mokrišč. Za spodbudo k sodelovanju so podeljene denarne nagrade. Uporabljajo živolovne pasti. Na območjih, kjer je varnost drugih živali manj ogrožena, se uporablja tudi pasti za takojšnje ubijanje. Te se postavijo na območja, kjer se nutrije pogosto gibljejo. Število kletk na prostovoljne lovce se giblje od ene do deset, pri čemer je lahko število višje za profesionalne lovce. Po zakonu je potrebno vse pasti pregledati pred poldnevom. To je glavni dejavnik, ki omejuje število kletk, postavljenih na terenu. Kjer so bregovi prestrmi za postavitev pasti, se lahko uporabljajo splavi, pritrjeni na breg. V določenih primerih se poslužujejo tudi streljanja, še posebej v krajih, kjer je težko postaviti pasti. Leta 2016 so odstranili približno 288.000 nutrij in pižmovk, pri čemer so nutrije predstavljale približno 80 % vseh ujetih živali. Povečalo se je število lovcev, vključenih v program, a se je za 22 % povečalo tudi število nutrij, ujetih na lovca. To kaže, da so se populacije nutrij verjetno povečale. Kljub velikem številu posameznikov, odstranjenih na leto, program ne omejuje populacije nutrije. Pomanjkanje dolgoročnega vpliva na omejitev populacije kaže na potrebo po bolj učinkovitih strategijah nadzora in boljšem financiranju ter upravljanju programa. Število podatkov, zbranih iz programa, se je od leta 2017 zmanjšalo (42).

6 SKLEPI

Glede na zbrane podatke iz rezultatov raziskave so hipoteze iz uvodnega poglavja naloge potrjene ali zavržene.

Hipoteza 1: V Evropi ni znanega primera, kjer bi popolnoma uspelo izkoreniniti nutrijo.

Hipoteza je ovržena, saj so v Veliki Britaniji nutrijo uspešno odstranili iz narave. Da so to dosegli, so se poslužili sistematičnega in dolgotrajnega sistema odstranjevanja. Dodatno podporo so predstavljale naravne razmere, kot so mrzle zime. Skozi celotno obdobje izkoreninjanja nutrije so se posluževali različnih tehnik odstranjevanja.

Hipoteza 2: Več IAS, ki zadevajo EU, spada med vretenčarje kot med nevretenčarje.

Hipoteza je potrjena, saj je na seznamu IAS, ki zadevajo EU 47 vrst živali, od tega 14 vrst nevretenčarjev in 33 vrst vretenčarjev. 13 vrst spada med sesalce, 6 med ptice, 2 med plazilce, 2 med dvoživke ter 10 med ribe.

Hipoteza 3: Število odstreljenih nutrij v Sloveniji z vsakim letom narašča.

Čeprav so podatki, ki so na voljo o odstrelu od leta 2010 do 2018, prikazali nekaj nihanj, je od leta 2018 dalje opazna rast števila odstreljenih nutrij, kar tretjo hipotezo potrjuje. Razlog za to je najverjetneje povečevanje populacije nutrij ter večji poudarek na nadzoru IAS.

Hipoteza 4: Obstaja več strategij za omejevanje IAS z različnim prednostnim vrstnim redom.

Hipoteza je potrjena. Obstajajo različne strategije za upravljanje z IAS, ki se jih poslužujemo po določenem vrstnem redu, odvisno od situacije in ciljev. Kot prvo se poslužujemo izkoreninjanja, cilj je odstraniti vse posameznike iz določenega območja. Če to ni mogoče, sta drugi izbiri zajezitev in nadzor. Z njima skušamo preprečiti nadaljnjo širjenje IAS in zmanjšati gostoto živali na sprejemljivo raven. Zadnjo strategijo obvladovanja predstavlja ublažitev, usmerjena je v iskanje načinov za sožitje z IAS.

7 POVZETEK

Število tujerodnih vrst v Evropi eksponentno narašča, kar sovпада s povečanjem trgovine in turizma. Proces invazije vključuje več stopenj: vnos, uveljavitev in razširjanje. IAS pomembno vplivajo na avtohtone vrste, ekosisteme in okolje, kar lahko prinaša tako pozitivne kot negativne učinke. Poleg tega imajo vpliv tudi na gospodarstvo in zdravje ljudi. V Sloveniji se IAS obvladuje v skladu z zakonodajo EU. Države članice so dolžne preprečevati nenamerni vnos IAS, sprejeti ukrepe za zgodnje odkrivanje in izkoreninjenje novih vrst ter upravljati tiste, ki so že razširjene. V Sloveniji so nekatere IAS, kot je nutrija (*Myocastor coypus*), posebej problematične. Izvirajo iz Južne Amerike, zaradi dobre plodnosti se hitro širijo in prilagajajo različnim habitatom. Zelo razširjene so na Ljubljanskem barju in v okolici Ljubljane. Obvladuje se jih z odstrelom ter živolovnimi pastmi in naknadno evtanazijo. Primeri iz Velike Britanije kažejo, da je z ustreznimi ukrepi in zadostnim financiranjem mogoče popolnoma izkoreniniti nutrije, medtem ko v Italiji in Franciji programi nadzora niso zadostni za omejitev širjenja. V Italiji je izkoreninjenje nutrij oteženo zaradi pokrajine, v Franciji pa kljub velikemu številu odstranjenih osebkov populacija še vedno raste, kar kaže na potrebo po izboljšanju metod obvladovanja. Izbira strategije za upravljanje IAS je odvisna od specifičnih okoliščin in ciljev. Za obvladovanje se uporablja mehanske, biološke, kemične in ekološke metode. Poudarjena sta dva različna pristopa k upravljanju invazivnih vrst: sočutno ohranjanje, ki se osredotoča na dobrobit posameznih živali in se izogiba neposrednemu škodovanju, ter tradicionalno ohranjanje, ki prednost daje celotnim populacijam in ekosistemom, tudi če to pomeni škodo posameznikom. Pomembna sta izobraževanje in ozaveščanje družbe o različnih posledicah, ki jih prinašajo IAS. To povečuje podporo ukrepom za obvladovanje teh vrst in zmanjšuje konflikte, ki izhajajo iz različnih vrednot in etičnih načel.

8 ZAHVALE

Iskreno se zahvaljujem vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri pisanju te naloge. Predvsem se za pomoč in strokovno usmerjanje zahvaljujem mentorici asist. dr. Lauri Šimenc Kramar.

Prav tako se iskreno zahvaljujem vsem, ki mi tekom študija stojijo ob strani.

9 LITERATURA

1. Tobin PC. Managing invasive species. *F1000Res* 2018; 7(F1000 Faculty Rev): 1686.
doi: 10.12688/f1000research.15414.1
2. Chinchio E, Crotta M, Romeo C, Drewe JA, Guitian J, Ferrari N. Invasive alien species and disease risk: an open challenge in public and animal health. *PLoS Pathog* 2020; 16(10): e1008922.
doi: 10.1371/journal.ppat.1008922
3. Ricciardi A. Invasive species. In: Leemans R, (eds.) *Ecological systems*. New York: Springer, 2013: 161–78.
doi: 10.1007/978-1-4614-5755-8_10
4. Park C. *A Dictionary of environment and conservation*. Oxford: Oxford University Press, 2007.
5. Reaser JK, Meyerson LA, Cronk Q et al. Ecological and socioeconomic impacts of invasive alien species in island ecosystems. *Environ Conserv J* 2007; 34(2): 98–111.
doi: 10.1017/S0376892907003815
6. Goodenough A. Are the ecological impacts of alien species misrepresented? A review of the “native good, alien bad” philosophy. *Community Ecol* 2010; 11(1): 13–21.
doi: 10.1556/ComEc.11.2010.1.3
7. Krakau M, Thielges DW, Reise K. Native parasites adopt introduced bivalves of the North Sea. *Biol Invasions* 2006; 8: 919–25.
doi: 10.1007/s10530-005-4734-8
8. Gurnell J, Wauters LA, Lurz WWP, Tosi G. Alien species and interspecific competition: effects of introduced eastern grey squirrels on red squirrel population dynamics. *J Anim Ecol* 2004; 73(1): 26–35.
doi: 10.1111/j.1365-2656.2004.00791.x
9. Courchamp F, Chapuis JL, Michel P. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biol Rev Camb Philos Soc* 2003; 78(3): 347–83.
doi: 10.1017/S1464793102006061
10. Pyšek P, Hulme EP, Simberloff D. Scientists’ warning on invasive alien species. *Biol Rev* 2020; 95: 1511–34.
doi: 10.1111/brv.12627

11. Najberek K, Olszańska A, Tokarska-Guzik B, Mazurska K, Dajdok Z, Solarz W. Invasive alien species as reservoirs for pathogens. *Ecol Indic* 2022; 139: 108879.
doi: 10.1016/j.ecolind.2022.108879
12. Wittenberg R, Cock MJW. Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practices. In: CAB International, eds. Wallingford: Oxon, 2001: xvii - 228. Poglavlje 5.4: 141–54.
13. Potočnik H, Gojznikar J, Kos A, Kos I. Naravovarstvena problematika nutrije (*Myocastor coypus*) in pižmovke (*Ondatra zibethicus*) v Krajinskem parku Ljubljansko barje. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2019. Projektna naloga
https://www.ljubljanskobarje.si/wp-content/uploads/2022/01/Nutrija-in-pizmovka_LJ_barje_koncno.pdf (16.6.2024)
14. Witmer G, Burke PW, Pitt WC, Avery ML. Management of invasive vertebrates in the United States: An overview. In: Managing vertebrate invasive species: Proceedings of an International Symposium, 2007: 127–37.
https://digitalcommons.unl.edu/nwrcinvasive/56/?a_aid=3598aabf (5. 8. 2024)
15. Gonçalves da Silva A, Kolokotronis SO, Wharton D. Modeling the eradication of invasive mammals using the sterile male technique. *Biol Invasions* 2010; 12: 751–9.
doi: 10.1007/s10530-009-9477-5
16. Guo Q, Brockway DG, Larson DL, Wang D, Ren H. Improving ecological restoration to curb biotic Invasion—A practical guide. *Invasive Plant Sci Manag* 2018; 11(4): 163–74.
doi: 10.1017/inp.2018.29
17. Haley AL, Lemieux TA, Piczak ML, et al. On the effectiveness of public awareness campaigns for the management of invasive species. *Environ Conserv J* 2023; 50(4): 202–11.
doi: 10.1017/S037689292300019X
18. Novoa A, Dehnen-Schmutz K, Fried J. et al. Does public awareness increase support for invasive species management? Promising evidence across taxa and landscape types. *Biol Invasions* 2017; 19: 3691–705.
doi: 10.1007/s10530-017-1592-0

19. GOV.SI. Invazivne tujerodne vrste rastlin in živali. Ljubljana: Republika Slovenija GOV.SI, 2024.
<https://www.gov.si teme/invazivne-tujerodne-vrste-rastlin-in-zivali/> (8.6.2024)
20. European Commission. Invasive alien species. Brussels: European Commission, 2024.
https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/invasive-alien-species_en (8.6.2024)
21. Lovska zveza slovenije. Lovne dobe. Ljubljana Lovska zveza Slovenije, 2021.
<https://www.lovska-zveza.si/prostozivece-zivali/lovne-dobe/> (16.6.2024)
22. Bužan E, Lužnik M, Alagić A, Flajšman K, Adamič M, Pokorny B. Divjad v naseljih: težave, izzivi in rešitve. Zlatorogov zbornik 2020; 7: 3–51.
https://www.lovska-zveza.si/wp-content/uploads/2021/03/Zbornik_2020_web.pdf (28.7.2024)
23. Hulme PE, Bacher S, Kenis M et al. Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *J Appl Ecol* 2008; 45(2): 403–14.
doi: 10.1111/j.1365-2664.2007.01442.x
24. Keller RP, Geist J, Jeschke JM et al. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environ Sci Eur* 2011; 23: 23.
doi: 10.1186/2190-4715-23-23
25. Kolar CS, Lodge DM. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends Ecol Evol* 2001; 16(4): 199–204.
doi: 10.1016/s0169-5347(01)02101-2
26. National Scientific Secretariat on IAS. Invasive animals of Union concern. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, 2019.
<https://www.iasregulation.be/350> (28.7.2024)
27. Mihaylov R, Dimitrov R, Binev R, Stamatova-yovcheva K. A study of some biological, anatomical and related environmental features of nutria /*Myocastor coypus*/ from the territory of Stara Zagora region. *MAE Vet Fak Derg* 2017; 2(1): 7–15.
doi: 10.24880/maeuafd.290937
28. Saadoun A, Cabrera MC. A review of productive parameters, nutritive value and technological characteristics of farmed nutria meat (*Myocastor coypus*), *Meat Sci* 2019; 148: 137–49.
doi: 10.1016/j.meatsci.2018.10.006

29. Gethöffe F, Siebert U. Current knowledge of the neozoa, nutria and muskrat in Europe and their environmental impacts. *J Wildl Biodivers* 2020; 4(2): 1–12.
doi: 10.22120/jwb.2019.109875.1074
30. Mironova L, Pavlenko O, Bashkatova N, Burov S, Ortyakova I. Physiological features of the reproductive system of female nutria. International research conference on Challenges and Advances in Farming, Food Manufacturing, Agricultural Research and Education, *KnE Life Sciences* 2021; 521–32.
doi: 10.18502/cls.v0i0.8986
31. Križman M, Švara T, Šoba B, Vergles Rataj A. Alveolar echinococcosis in nutria (*Myocastor coypus*), invasive species in Slovenia. *Int J Parasitol Parasites Wildl* 2022; 18, 221–4.
doi: 10.1016/j.ijppaw.2022.06.004
32. Osrednji Slovenski Lovsko-Informacijski Sistem. Divjad po vrsti odvzema. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2016.
<http://oslis.gozdis.si/divjadPoVrstiOdvzema> (28.7.2024)
33. Bobier CA, Allen BL. Compassionate Conservation is indistinguishable from traditional forms of conservation in practice. *Front Psychol* 2022; 13: 750313.
doi: 10.3389/fpsyg.2022.750313
34. Hayward MW, Callen A, Allen BL et al. Deconstructing compassionate conservation. *Conserv Biol* 2019; 33(4): 760–8.
doi: 10.1111/cobi.13366
35. Wallach AD, Batavia C, Bekoff M et al. Recognizing animal personhood in compassionate conservation. *Conserv Biol* 2020; 34(5): 1097–106.
doi: 10.1111/cobi.13494
36. Johnson PJ, Adams VM, Armstrong DP et al. Consequences matter: Compassion in conservation means caring for individuals, populations and species. *Animals (Basel)* 2019; 9(12): 1115.
doi: 10.3390/ani9121115
37. Ramp D, Bekoff M. Compassion as a practical and evolved ethic for conservation, *BioScience* 2015; 65(3): 323–7.
doi: 10.1093/biosci/biu223

38. Schertler A, Rabitsch W, Moser D, Wessely J, Essl F. The potential current distribution of the coypu (*Myocastor coypus*) in Europe and climate change induced shifts in the near future. *NeoBiota* 2020; 58: 129–60.
doi: 10.3897/neobiota.58.33118
39. Baker SJ. Control and eradication of invasive mammals in Great Britain. *Rev sci tech Off int Epiz* 2010, 29(2): 311–27.
doi: 10.20506/rst.29.2.1981
40. Panzacchi M, Cocchi R, Genovesi P, Bertolino S. Population control of coypu *Myocastor coypus* in Italy compared to eradication in UK: a cost-benefit analysis. *Wildlife Biol* 2007, 13(2): 159–71.
doi: 10.2981/0909-6396(2007)13[159:PCOCMC]2.0.CO;2
41. Cocchi R, Riga F. Control of a coypu *Myocastor coypus* population in northern Italy and management implications. *Ital J Zool* 2008; 75(1): 37–42.
doi: 10.1080/11250000701690350
42. Bonnet M, Guédon G, Pondaven M, et al. Aquatic invasive alien rodents in Western France: Where do we stand today after decades of control? *PLoS ONE* 2021; 16(4): e0249904.
doi: 10.1371/journal.pone.0303718