

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Renata ROZMAN

**PRILAGODLJIVO VEČ NIVOJSKO
NAČRTOVANJE NADOMESTNIH HABITATOV**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Ljubljana, 2022

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Renata ROZMAN

**PRILAGODLJIVO VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE
NADOMESTNIH HABITATOV**

DOKTORSKA DISERTACIJA

**FLEXIBLE MULTI-LEVEL SYSTEM FOR PLANNING
COMPENSATORY HABITATS**

DOCTORAL DISSERTATION

Ljubljana, 2022

Brini in Boru,

v življenju velike stvari dosežemo z majhnimi koraki, zato mislita velike misli, sanjajta velike sanje, bodita predana in verjemita vase, kot midva vedno verjameva v vaju.

Na podlagi Statuta Univerze v Ljubljani ter po sklepu Senata Biotehniške fakultete in sklepa Komisije za doktorski študij UL z dne 11. 1. 2012 je bilo potrjeno, da kandidatka izpolnjuje pogoje za opravljanje doktorata znanosti na Interdisciplinarnem doktorskem študijskem programu Bioznanosti, znanstveno področje varstvo naravne dediščine. Za mentorja je bil imenovan prof. dr. Marko Debeljak in prof. dr. Davorin Tome za somentorja.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Alenka Gaberščik

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Mojca Golobič

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo

Član: prof. dr. Mitja Kaligarič

Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Datum zagovora: 19. 8. 2022

Renata ROZMAN

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)

ŠD Dd

DK 574.1:574.2(043.3)=163.6

KG nadomestni habitat, nadomestni faktor, Natura 2000, biotska raznovrstnost

AV ROZMAN, Renata, univ. dipl. biol.

SA DEBELJAK, Marko (mentor)/TOME, Davorin (somentor)

KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Interdisciplinarni doktorski študijski program Bioznanosti, znanstveno področje varstvo naravne dediščine

LI 2022

IN PRILAGODLJIVO VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE NADOMESTNIH HABITATOV

TD Doktorska disertacija

OP XI, 172 str., 40 pregl., 57 sl., 0 pril., 112 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI V doktorski disertaciji smo razvili metodo za vzpostavitev sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov (NH). Glede na dosedanje prakso se NH v Sloveniji najpogosteje določa na podlagi subjektivne strokovne ocene brez uporabe jasno opredeljene metode, zaradi česar je stopnja uspešnosti njihove izvedbe nizka. Namen je prispevati k zapolnitvi te vrzeli in predlagati metodo za razvoj sistema za pregledno in bolj objektivno določitev obsega NH v procesih presoje vplivov izvedbe planov v naravo na varovanih območjih (v nadaljevanju presoje). Metoda temelji na uporabi multikriterijske analize. Sistem pa gradijo kvalitativni več kriterijalni modeli, zgrajeni z metodo DEX in orodjem DEXi. V sistem smo vgradili tudi metodo za kvantifikacijo nadomestnih faktorjev in oceno ustreznosti območja NH. V procesu validacije smo potrdili ustreznost razvite metode in sistem uporabili na treh študijskih primerih, in sicer na primerih obvoznice Škofljica z vplivom na repaljščico (*Saxicola rubetra*), občinskega prostorskega načrta občine Vrhnika z vplivom na kosca (*Crex crex*) in odlagališča Barje z vplivom na sloko (*Scolopax rusticola*). Potrdili smo, da je s sistemom mogoče bolj pregledno in posledično bolj objektivno vrednotiti prostorske plane. Sistem omogoča tudi primerjave različnih primerov določitve obsega NH v Sloveniji. Sistem je enostaven za uporabo glede zahtevanih vhodnih podatkov in fleksibilen pri iskanju najustrežnejših rešitev, zato je lahko uporabna metoda za podporo odločanju v procesu presoje.

KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)

DN Dd

DC 574.1:574.2(043.3)=163.6

CX offset, compensation multiplier, Natura 2000, biodiversity

AU ROZMAN, Renata

AA DEBELJAK, Marko (supervisor)/TOME, Davorin (co-advisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Interdisciplinary Doctoral Programme in Biosciences, Scientific Field Protection of the Natural Heritage

PY 2022

TI FLEXIBLE MULTI-LEVEL SYSTEM FOR PLANNING COMPENSATORY HABITATS

DT Doctoral dissertation

NO XI, 172 p., 40 tab., 57 fig., 0 ann., 112 ref.

LA sl

AL sl/en

AB A method for a flexible multi-level system for planning compensatory habitats (CHs) was developed. In Slovenia, CHs are currently determined on the basis of a subjective expert judgement and without using any clearly defined methodology, due to which the success rates of implementation of CHs are low. The aim of this Dd is to fill in a methodological gap and propose a system for a transparent and more objective determination of the size of a CH in the processes of assessing the acceptability of impacts. The system was developed by using a multi-attribute analysis, a multi-attribute decision support model and the DEXi computer program. It also includes a method for the quantification of an offset's ratio and the assessment of the adequacy of a CH. The system was validated and tested on three study cases, namely the case of the Škofljica bypass road and the whinchat (*Saxicola rubetra*), the spatial plan of municipality of Vrhnika and the corncrake (*Crex crex*), and the landfill Barje and the Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*). It was confirmed that the system allows a transparent and more objective assessment of the development plan. By using this system, the outcomes of different cases of determining the size of a CH in Slovenia can be compared. The flexible multi-level system for planning CHs is an easy-to-use in terms of the required input data and adjustable in finding the most appropriate solutions, so it can be a useful method to support decision-making during assessments processes.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	IX
SLOVARČEK	XI
1 UVOD S PREDSTAVITVIJO PROBLEMATIKE, CILJEV IN HIPOTEZ	1
1.1 OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA	2
1.2 CILJI DOKTORSKE DISERTACIJE	2
1.3 HIPOTEZE	3
2 PREGLED OBJAV	5
2.1 NADOMESTNI HABITATI IN PRINCIPI NADOMEŠČANJA	5
2.1.1 Pravni red EU	5
2.1.2 Opredelitev pojma nadomestni habitat	7
2.1.3 Merila za oblikovanje nadomestnih habitatov	7
2.1.4 Izzivi nadomestnih habitatov	15
2.1.5 Opredelitev pojma nadomestni faktor	16
2.1.6 Metode, ki se uporabljajo za določanje nadomestnega faktorja	19
2.2 NADOMESTNI HABITATI V SLOVENIJI	22
2.2.1 Pravna ureditev	22
2.2.2 Določitev nadomestnih habitatov	23
2.2.3 Vzpostavitev nadomestnih habitatov	25
2.2.4 Vzdrževanje in ohranjanje nadomestnih habitatov	26
3 MATERIAL IN METODE	28
3.1 TEORETIČNI DEL	29
3.2 ANALITIČNI DEL	29
3.2.1 Metode za zajem podatkov	29
3.3 OPIS METOD MODELIRANJA ZA RAZVOJ SISTEMA ZA VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE NADOMESTNIH HABITATOV	29
3.3.1 Multikriterijska analiza	30
3.3.2 Več kriterijalni odločitven model	31
3.3.3 Več parametrska metoda DEX	33
3.3.4 Računalniški program DEXi	33
3.3.5 Metoda za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH	35

3.4	OBJEKT PREUČEVANJA ZA TESTIRANJE VZPOSTAVLJENEGA SISTEMA.....	41
3.4.1	Študijsko območje	41
3.4.2	Študijski primeri	43
3.4.3	Obravnavane vrste	50
4	REZULTATI	58
4.1	REZULTATI ANALIZE PROGRAMOV NADOMEŠČANJA V ZDA, AVSTRALIJI IN EU (Nivo 1).....	59
4.2	RAZVOJ SISTEMA ZA VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE NADOMESTNIH HABITATOV (Nivo 2 in 3)	67
4.2.1	Identifikacija problema.....	69
4.2.2	Določitev kriterijev.....	71
4.2.3	Definicija funkcij koristnosti.....	80
4.2.4	Validacija modelov.....	86
4.3	UPORABA SISTEMA ZA PRILAGODLJIVO VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE NH NA ŠTUDIJSKIH PRIMERIH	103
4.3.1	Obvoznica Škofljica	103
4.3.2	OPN Vrhnika.....	113
4.3.3	Odlagališče Barje	119
4.3.4	Povzetek rezultatov analiz vseh treh študijskih primerov	125
5	RAZPRAVA.....	127
5.1	PREDSTAVITEV VODILNIH PROGRAMOV NADOMEŠČANJA V ZDA, AVSTRALIJI IN EU	127
5.2	ZGRADBA SISTEMA	129
5.3	UPORABA SISTEMA NA ŠTUDIJSKIH PRIMERIH	132
5.4	SMERNICE ZA DOLOČEVANJE NF IN VZPOSTAVITEV NH	136
6	SKLEPI.....	142
7	POVZETEK (SUMMARY)	144
7.1	POVZETEK.....	144
7.2	SUMMARY	146
8	VIRI	149
	ZAHVALA.....	159

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prikaz variabilnosti nadomestnih faktorjev	18
Preglednica 2: Točkovanje stopnje reprezentativnosti habitata	37
Preglednica 3: Točkovanje stopnje ohranjenosti značilnosti habitata	38
Preglednica 4: Nadomestni faktor za tveganje zaradi težavnosti izvedbe	38
Preglednica 5: Kvalitativne ocene težavnosti obnove/vzpostavitve posameznega habitata v Veliki Britaniji	38
Preglednica 6: Nadomestni faktorji za tveganje zaradi prostorske umestitve	40
Preglednica 7: Nadomestni faktorji za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti nadomestnega habitata	40
Preglednica 8: Indikativne smernice za število let, potrebno za vzpostavitev nekaterih NH	40
Preglednica 9: Podatki o repaljščici in ocena območja iz standardnega obrazca za območje Natura 2000	52
Preglednica 10: Podatki o koscu in ocena območja iz standardnega obrazca za območje Nature 2000	55
Preglednica 11: Podatki o sloki in ocena območja iz standardnega obrazca za območje Nature 2000	57
Preglednica 12: Sintezna tabela pregleda vodilnih programov nadomeščanja	60
Preglednica 13: Ocena optimalnosti velikosti populacije repaljščice na območju posega in območjih nadomestnih habitatov	69
Preglednica 14: Ocena optimalne prisotnosti sloke na območju posega in območju nadomestnih habitatov	71
Preglednica 15: Vrednosti kriterija Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana ali posega v N2k za velikonočnico v okviru validacije modela	88
Preglednica 16: Prisotnost HT v območju hipotetičnih območij nadomestnih habitatov za validacija – primer 3: velikonočnica	91
Preglednica 17: Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH v območju hipotetičnih območij NH za validacija – primer 3: velikonočnica	92
Preglednica 18: Določitev vrednosti izgubljenega HT za obvoznico Škofljica za varianto 2a	107
Preglednica 19: Določitev vrednosti izgubljenega habitatnega tipa za obvoznico Škofljica za varianto OC	109
Preglednica 20: Določitev reprezentativnosti, ohranjenosti in nadomestnih faktorjev za NH za obvoznico Škofljica	111
Preglednica 21: Določitev izhodiščne vrednosti območja NH za obvoznico Škofljica	112
Preglednica 22: Določitev ciljne vrednosti območja NH za obvoznico Škofljica	112
Preglednica 23: Določitev potenciala območja nadomeščanja za obvoznico Škofljica	112
Preglednica 24: Prilagoditev potenciala območja nadomeščanja z nadomestnimi faktorji za različna tveganja za obvoznico Škofljica	113
Preglednica 25: Ocena ustreznosti območja NH za obvoznico Škofljica	113
Preglednica 26: Določitev vrednosti izgubljenega HT za OPN Vrhnika / Table 26: Value of the lost habitat for the spatial plan of the municipality of Vrhnika	116
Preglednica 27: Določitev reprezentativnosti, ohranjenosti in nadomestnih faktorjev za NH za OPN Vrhnika	117

Preglednica 28: Določitev izhodiščnega stanja na območju NH za OPN Vrhnika	118
Preglednica 29: Določitev ciljne vrednosti območja NH za OPN Vrhnika	118
Preglednica 30: Določitev potenciala območju NH za OPN Vrhnika.....	118
Preglednica 31: Prilagoditev potenciala območja nadomeščanja z nadomestnimi faktorji za različna tveganja za OPN Vrhnika	118
Preglednica 32: Ocena ustreznosti območja NH za OPN Vrhnika	119
Preglednica 33: Določitev vrednosti izgubljenega HT za OPN MOL - odlagališče Barje	122
Preglednica 34: Določitev reprezentativnosti, ohranjenosti in nadomestnih faktorjev za NH za OPN MOL - odlagališče Barje	123
Preglednica 35: Določitev izhodiščnega stanja na območju NH za OPN MOL - odlagališče Barje	123
Preglednica 36: Določitev ciljne vrednosti območja NH za OPN MOL - odlagališče Barje	124
Preglednica 37: Določitev potenciala območju NH za OPN MOL - odlagališče Barje	124
Preglednica 38: Prilagoditev potenciala območja nadomeščanja z nadomestnimi faktorji za različna tveganja za OPN MOL - odlagališče Barje	124
Preglednica 39: Ocena ustreznosti območja NH za OPN MOL - odlagališče Barje.....	125
Preglednica 40: Pregled rezultatov analiz vseh treh študijskih primerov.....	125

KAZALO SLIK

Slika 1: Shema procesa razvoja novega več parametrskega odločitvenega sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov.....	28
Slika 2: Shema posameznih korakov v metodi za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH:	36
Slika 3: Prikaz študijskega območja SPA Ljubljansko barje	42
Slika 4: Prikaz obravnavanih variant obvoznice Škofljica, zaradi katerih je potrebno urediti NH.....	44
Slika 5: Prikaz območja NH z naravovarstvenimi ocenami HT.....	45
Slika 6: Prikaz obravnavanega območja posega OPN Vrhnika, zaradi katerega je potrebno urediti NH.....	46
Slika 7: Prikaz območja NH za OPN Vrhnika	47
Slika 8: Prikaz variant obravnavanega posega OPN MOL – odlagališče Barje, zaradi katerih je potrebno urediti NH.....	48
Slika 9: Prikaz območja NH za sloko za občinski prostor. načrt Mestne občine Ljubljana	49
Slika 10: Repaljščica	50
Slika 11: Razširjenost repaljščice v Sloveniji.....	51
Slika 12: Gnezditvena razširjenost repaljščice na Ljubljanskem barju	51
Slika 13: Kosec (<i>Crex crex</i>).....	53
Slika 14: Razširjenost kosca v Sloveniji	54
Slika 15: Razširjenost in številčnost kosca v letih 1992, 1999, 2002 in 2010 na LJ. barju	55
Slika 16: Sloka (<i>Scolopax rusticola</i>)	56
Slika 17: Razširjenost sloke v Sloveniji.	56
Slika 18: Gnezditvena razširjenosti sloke na Ljubljanskem barju.....	57
Slika 19: Struktura rezultatov	58
Slika 20: Konceptualni diagram tromodularnega modela	68
Slika 21: Struktura in zaloga vrednosti kriterijev podmodela za oceno tveganja vpliva ukrepov (Modul I).....	72
Slika 22: Struktura in zaloga vrednosti kriterijev podmodela za oceno velikosti nadomestnih habitatov (Modul II)	76
Slika 23: Struktura in zaloga vrednosti kriterijev pod-modela za oceno velikosti nadomestnih habitatov (Modul III).....	78
Slika 24: Funkcija koristnosti za višjeležeči kriterij Tveganje–ogroženost... v Modulu I	81
Slika 25: Funkcija koristnosti za višjeležeči kriterij Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega v Modulu I	81
Slika 26: Funkcija koristnosti za koren drevesa v Modul I	82
Slika 27: Funkcija koristnosti za koren drevesa v Modul II.....	83
Slika 28: Funkcija koristnosti za koren drevesa v Modul III	85
Slika 29: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 1: vrtni strnad za validacijo modela v Modulu I.....	87
Slika 30: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 2: velika sinica za validacijo modela v Modul I.....	88

Slika 31: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 3: velikonočnica za validacijo modela v Modulu I	89
Slika 32: Hipotetična območja NH za validacija – primer 3: velikonočnica	90
Slika 33: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 3: velikonočnica za validacijo modela v Modulu II	93
Slika 34: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 3: velikonočnica za validacijo modela v Modulu III	94
Slika 35: Pregledna karta omilitvenih in izravnalnih ukrepov za varovanje rastlinstva in živalstva med gradnjo in obratovanjem	95
Slika 36: Prikaz ureditve NH Gosposko iz PVO	96
Slika 37: Območje monitoringa ptic v celotnem NH Gosposko	97
Slika 38: Karta razširjenosti pisane penice v Sloveniji	98
Slika 39: Rezultati vrednotenja vpliva AC Beltinci – Lendava na pisano penico za validacijo modela v Modulu I	99
Slika 40: Rezultati vrednotenja vpliva AC Beltinci – Lendava na pisano penico za validacijo modela v Modulu II	100
Slika 41: Karta razširjenosti rjavega srakoperja v Sloveniji	101
Slika 42: Rezultati vrednotenja vpliva AC Beltinci – Lendava na pisano penico za validacijo modela v Modulu I	102
Slika 43: Konceptualni diagram tromodularnega modela v okviru sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov za študijski primer obvoznica Škofljica varianta 2a in območje NH1	104
Slika 44: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianti 2a in OC v Modulu I	104
Slika 45: Rezultati analize »kaj-če« za študijski primer obvoznica Škofljica v Modulu I	105
Slika 46: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta 2A v Modulu II	105
Slika 47: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta OC v Modulu II	105
Slika 48: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta 2A v Modulu III	106
Slika 49: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta OC v Modulu III / Figure 49: Results of the evaluation of the study case the Škofljica bypass road, the alternative OC, in Module III	106
Slika 50: Konceptualni diagram tromodularnega modela v okviru sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH za študijski primer OPN Vrhnika	114
Slika 51: Rezultati vrednotenja študijskega primera OPN Vrhnika v Modulu I	114
Slika 52: Rezultati analize »kaj-če« za študijski primer OPN Vrhnika v Modulu I	115
Slika 53: Rezultati vrednotenja študijskega primera OPN Vrhnika v Modulu II	115
Slika 54: Konceptualni diagram tromodularnega modela v okviru sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov za študijski primer OPN MOL – odlagališče Barje	119
Slika 55: Rezultati vrednotenja primera OPN MOL – odlagališče Barje v Modulu I ..	120
Slika 56: Rezultati analize »kaj-če« za študijski primer OPN MOL – odlagališče Barje v Modulu I	120
Slika 57: Rezultati vrednotenja primera OPN MOL – odlagališče Barje v Modulu II ..	121

SLOVARČEK

Celovita presoja vplivov na okolje (CPVO) je postopek, kjer se ugotavlja verjetnost nastopa vplivov prostorskega plana na okolje (npr. Državni prostorski načrt (DPN) za izgradnjo obvoznice Škofljica, Občinski prostorski načrt (OPN) občine Vrhnika, Občinski prostorski načrt (OPN) Mestne občine Ljubljana, itd.) in presoja njihova pomembnost za okolje. Vključuje presojo možnih alternativ prostorskega plana in v primeru ugotovljenih pričakovanih bistvenih ali uničujočih vplivov tudi presojo ustreznih omilitvenih ukrepov (Uredba ..., 2005) .

Habitatni tip je biotopsko ali biotsko značilna in prostorsko zaključena enota ekosistema, katerega ohranjanje v ugodnem stanju prispeva k ohranjanju ekosistemov (Uredba ..., 2003).

Habitat vrste je okolje, ki ga opredeljujejo posebni abiotiski in biotski dejavniki in v katerem živi vrsta v kateremkoli stadiju svojega razvoja (Direktiva ..., 1992).

Nadomestni habitat (NH) je ukrep za izravnavo negativnih učinkov vplivov na biotsko raznovrstnost, ki pomeni nadomestitev izgubljenega prvotnega življenjskega prostora vrste ali habitata z drugim enakovrednim ali boljšim življenjskim prostorom po principu »brez neto izgub biotske raznovrstnosti« (No Net Loss ..., 2016).

Naravni habitat so popolnoma naravna ali pol naravna kopenska ali vodna območja s posebnimi geografskimi, abiotskimi in biotskimi značilnostmi (Direktiva ... 1992).

Presoja vplivov na okolje (PVO) je postopek presoje vplivov posegov v okolje, ki imajo ali za katere se pričakuje, da bodo imeli pomembne vplive na okolje oz. se pomembni vplivi na okolje lahko pričakujejo (Uredba ..., 2014).

Princip brez neto izgub biotske raznovrstnosti pomeni, da se izgube habitata, ki nastanejo zaradi umeščanja prostorskega plana, nadomestijo vsaj z enakovrednim, če ne kvalitetnejšim habitatom (No Net Loss ..., 2016).

1 UVOD S PREDSTAVITVIJO PROBLEMATIKE, CILJEV IN HIPOTEZ

Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2020 (Strategija EU ..., 2011) je izpostavila, da se v Evropi in svetu stanje ekosistemov slabša, skoraj četrtini prostoživečih vrst pa grozi izumrtje. Eden izmed glavnih vzrokov je izguba habitatov. Na tem temelji tudi Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030 (Strategija EU ..., 2020), ki med drugim opredeljuje zavezujoče cilje za obnovo in izboljšanje habitatov.

Izguba habitatov je zlasti posledica širjenja mestnih območij, intenzivnega kmetijstva, opuščanja tradicionalne kmetijske rabe zemljišč in intenzivnega gospodarjenja z gozdovi (Poročilo ..., 2015).

Določitev in upravljanje Natura 2000 območij na podlagi Direktive o ohranjanju prosto živečih ptic (2009/147/EC) (v nadaljevanju ptičje direktive) in Direktive o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (92/43/EEC) (v nadaljevanju habitatne direktive) je eden od prispevkov Slovenije k preprečevanju izgube habitatov in s tem k zaustavitvi upada biotske raznovrstnosti. Cilj Natura 2000 območij je ohranjanje oz. povečanje populacij vrst in/ali obsega habitatnih tipov, za katera so bila območja določena (Uredba ..., 2004). Iz omenjenih direktiv izhajata tudi obveza po presoji in zmanjšanju vplivov prostorskih planov ali posegov v naravo, katerih izvedba bi lahko pomembno vplivala na varovana območja. Primeri takšnih prostorskih planov ali posegov v naravo so Državni prostorski načrt (DPN) za izgradnjo obvoznice Škofljica, Občinski prostorski načrt (OPN) občine Vrhnika in Občinski prostorski načrt (OPN) Mestne občine Ljubljana, ki jih v nadaljevanju obravnavamo med študijskimi primeri. Za izravnavo ugotovljenih bistvenih ali uničujočih škodljivih vplivov plana na varovana območja je potrebno urediti nadomestne habitate (Pravilnik ..., 2004).

Nadomestni habitati (NH) so ukrepi za izravnavo negativnih učinkov planov na biotsko raznovrstnost in pomenijo nadomestitev izgubljenega prvotnega življenjskega prostora vrste ali habitata (v nadaljevanju izgubljeni HT) z drugim enakovrednim ali boljšim habitatom. Velikost NH se določa po principu »brez neto izgub« biotske raznovrstnosti. To pomeni, da se izgube habitata, ki nastanejo zaradi umestitve plana, nadomestijo z vsaj enakovrednim, če ne kvalitetnejšim habitatom (No Net Loss ..., 2016). NH so vedno bolj uporabljen in široko sprejet ukrep, ki teoretično omogoča ohranjanje biotske raznovrstnosti ob hkratnem gospodarskem razvoju. V praksi je do treh četrtin vseh izvedb NH uspešnih (Bull in sod., 2013).

Uporabljajo se številne metode določanja NH. Od tistih povsem preprostih, ki upoštevajo zgolj površino izgubljenega HT, do kompleksnih modelov, ki upoštevajo tudi populacijske dinamike vrst. Najpogostejše pa so NH metodološko nejasno določeni in temeljijo na subjektivni strokovni oceni, kar zmanjšuje uspešnost njihove izvedbe (Robb, 2002; Bruggeman in Jones, 2008; Biodiversity Offsetting ..., 2012; Conway in sod., 2013; Rayment in sod., 2014).

V Sloveniji so NH praviloma določeni na podlagi strokovne ocene, ki temelji na zmnožku površine izgubljenega HT in nadomestnega faktorja (NF) prevzetega iz strokovne literature (npr. Oikos, 2008; Oikos, 2009a; Oikos, 2009b). Na velikost NF vplivata ocena nepredvidljivih učinkov in ocena tveganja za izgubo biotske raznovrstnosti pri izvedbi

NH (Cuperus in sod., 1999). Z NF se uravnava (praviloma poveča) osnovno določena površina NH glede na tvegane uspešne izvedbe NH. Pri uporabi bolj objektivnih kvantitativnih metod za določanje NH in kontrol uspešnosti izvedenih NH, izrazito zaostajamo za tujino.

V doktorski disertaciji smo se osredotočili na reševanje metodoloških izzivov določevanja NH v slovenskem naravovarstvenem sistemu. Predlagali smo metodo za vzpostavitev sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, ki bo pripomogel k bolj objektivnemu in preglednemu postopku določitve NH.

1.1 OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

Problem, ki smo ga obravnavali v okviru doktorske disertacije, je variabilnost NF. NF in z njim povezana površina NH sta glede na navedbe iz literature pogosto nejasno metodološko določena. Metode za določanje NF se razlikujejo med državami, pogosto celo med regijami znotraj posameznih držav (Conway in sod., 2013). Razlike v NF so celo med enakimi vrstami ter primerljivimi posegi in lokacijami (BenDor in Stewart, 2011; Lange in sod., 2001). Nejasna so določila glede pravnih možnosti, časa vzpostavitve, upravljanja in monitoringa NH ter z njimi povezanih stroškov (Rheinhardt in sod., 1997; Cuperus in sod., 1999; King in Price, 2004; Moilanen in sod., 2008).

V Sloveniji se pri določitvi lokacije in površine NH upošteva različne dejavnike in posledično tudi različne NF. V prvih primerih določanja NH se NF niso uporabljali (npr. Oikos, 2008; Oikos, 2009a; Oikos, 2009b). Nato so avtorji (npr. Pobljšaj in sod., 2008; Oikos, 2010; Gregorc in sod., 2012; Oikos, 2013) povzemali delo avtorjev King in Price (2004) in njun NF 1:1,4. Nekateri kasnejši slovenski primeri se že osredotočajo na več dejavnikov, pri čemer NF variirajo med 1:1,1 in 1:1,5 (npr. Nekrep in sod., 2010). Način določanja NF temelji predvsem na strokovni oceni. Primeri modeliranja NF v Sloveniji še niso poznani. Bruggeman in Jones (2008) navajata, da je določanje NF zgolj na osnovi strokovne ocene najpogostejše uporabljen način tudi drugod po svetu.

Strokovnjaki (Kolarič, 2010; Pobljšaj, 2011; Novak, 2014; Gorenc, 2016), ki so se ukvarjali z vrednotenjem in analizo NH v Sloveniji, imajo glede uspešnosti izvedbe NH deljena mnenja. Strinjajo pa se, da primanjkuje raziskav in podrobnejših študij na to tematiko.

1.2 CILJI DOKTORSKE DISERTACIJE

Določitev NF in vzpostavitev NH je pereča problematika, s katero se srečujemo tako v Sloveniji kot tudi v svetu. Na učinkovitost izvedbe NH med drugim vpliva opredelitev velikosti NF. Izvedba NH in opredelitev NF je zahteven in kompleksen izziv zaradi:

- velikega števila dejavnikov, ki vplivajo na NF,
- številnih oz. slabo definiranih ali slabo poznanih metod za določitev NF,
- zahtevnega in pogosto nepopolnega poznavanja postopka določitve NF,

- možnosti nepredvidenih dogodkov,
- zahtevnosti izvedbe odločitvenega procesa, ki podaljšujejo čas pridobivanja potrebnih dovoljenj in izvedbe plana.

Cilj doktorske disertacije je bil odgovoriti na izzive slovenske prakse glede določitve in izvedbe NH. Izdelali in razvili smo metodo za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, ki bo služil kot:

- podpora pri odločanju v procesih presoje vplivov planov ali posegov v naravo, ki predvidevajo NH,
- pomoč pri odločitvi, ali je predlagan NH primerna rešitev za izravnavo bistvenih vplivov, ki so bili ocenjeni v okviru presoje vplivov planov ali posegov v naravo (npr. bistveno zmanjšanje območja habitatnih tipov ali habitatov vrst za katere je varovano območje določeno; bistveno zmanjšanje populacije vrst ali gostote vrst, za katere je varovano območje določeno, itd.)
- pomoč pri odločanju o velikosti NF.

Sistem smo uporabili na primerih NH, ki jih določajo prostorski plani za obvoznico Škofljica, Občinski prostorski načrt Vrhnika in Občinski prostorski načrt Mestne občine Ljubljana - odlagališče Barje.

Z razvitim sistemom želimo prispevati tudi k bolj ponovljivemu, celovitemu, doslednemu, zanesljivemu, preglednemu in predvsem bolj objektivnemu določanju obsega NH.

Pri načrtovanju sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo si postavili za cilj, da bo sistem enostaven (upoštevajoč zahtevane vhodne podatke) in fleksibilen pri iskanju najustreznejših rešitev, kar bo pripomoglo k njegovi večji uporabnosti ter privlačnosti za presojevalce, investitorje in odločevalce. Posledično naj bi takšen sistem prispeval tudi k hitrejšemu in administrativno enostavnejšemu postopku določitve NH.

V okviru doktorske disertacije smo validirali in uporabili razviti sistem na primerih Natura 2000 območij. Zaključki so prenosljivi tudi na druga območja ohranjanja narave (npr. zavarovana območja, itd.).

1.3 HIPOTEZE

Raziskovalne hipoteze so predlagane razlage naravnih fenomenov, ki jih z zbiranjem relevantnih podatkov na koncu raziskave potrdimo ali ovržemo. V našem delu ni bilo predvideno, kakor je pri hipotezah običajno, da bi dobljene rezultate preverjali s podatki, ki bi jih pridobili v poskusu z nadzorovano izvedbo dejanskega NH. V našem primeru skladnost rezultatov raziskovalnega dela preverjamo z rezultati že predlaganih in izvedenih NH. S postavljenimi hipotezami tako preverjamo skladnost ali neskladnost rezultatov naše predlagane metode z rezultati, ki z vidika presojevalcev vplivov na okolje

in naravovarstvenikov, veljajo za dobre rešitve. Hipotezi, ki smo ju obravnavali v doktorski disertaciji sta:

1. Obstoječe znanje in postopke na področju izdelave NH v Sloveniji je mogoče s pomočjo odločitvenega modeliranja povezati v sistem za objektivno določanje vrednosti NF in obsega NH.
2. Sistem omogoča oceno primernosti predlaganih ali že izvedenih NH ter aktivno iskanje večjega števila alternativnih rešitev, kar omogoča oblikovanje različnih scenarijev ukrepov, povezanih z NF in NH.

2 PREGLED OBJAV

V poglavju je predstavljen zakonodajni okvir, pojma NH in NF, merila za oblikovanje NH ter izzivi in uporaba metod za določitev NF.

Pregled objav obsega dva dela, in sicer:

- informacije o NH in principih nadomeščanja iz mednarodne literature,
- informacije o slovenski praksi določevanja in vzpostavljanja NH.

2.1 NADOMESTNI HABITATI IN PRINCIPI NADOMEŠČANJA

2.1.1 Pravni red EU

Določila za varstvo, obnovo in/ali nadomeščanje izgubljenih HT, ki so obvezujoča za države EU, izhajajo iz mednarodnih strategij in pravnih aktov. Najpomembnejši dokumenti so predstavljeni v podpoglavjih od 2.1.1.1 do 2.1.1.3.

2.1.1.1 Strategija EU za biotsko raznovrstnost (Strategija EU ..., 2011; 2020)

Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2020 obsega pet ciljev in številne ukrepe za njihovo doseganje. V okviru Cilja 2 je predvideno *»ohranjanje in obnovitev ekosistemov in njihovih storitev. Do leta 2020 bodo ekosistemi in njihove storitve ohranjeni in izboljšani z vzpostavitvijo zelene infrastrukture ter obnovitvijo najmanj 15 % poškodovanih ekosistemov.«*

Predvideva se tudi *»preprečevanje neto izgub biotske raznovrstnosti in ekosistemskih storitev«* (Strategija EU ..., 2011).

V strategiji je določeno, da Evropska komisija (v nadaljevanju EK) pripravi predloge smernic in izmenjavo dobrih praks za države članice, ki so privzele prostovoljne ali obvezujoče nadomestne ali izravnalne sheme (Conway in sod., 2013).

Na tem temelji tudi Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030 (Strategija EU ..., 2020), ki med drugim opredeljuje zavezujoče cilje za obnovo in izboljšanje habitatov.

2.1.1.2 Direktivi o habitatih (92/43/EEC) in pticah (2009/147/EC)

Cilj obeh direktiv je ohranjanje biotske raznovrstnosti preko vzpostavitve območij Nature 2000.

Direktiva o pticah določa, da morajo države članice ohranjati, vzdrževati ali ponovno vzpostaviti zadostno raznovrstnost habitatov in njihovih površin za vse vrste ptic (člen 3). Poleg tega morajo države članice sprejeti ukrepe, s katerimi bi preprečili onesnaženje ali poslabšanje stanja habitatov ali kakršnihkoli motenj v območjih varstva in izven njih (člen 4(4)).

Podobno tudi Direktiva o habitatih določa, da države članice vzpostavijo ohranitvene ukrepe za habitatne tipe iz Priloge I in vrste iz Priloge II Direktive (člen 6(1)) in na posebnih ohranitvenih območjih preprečijo poslabšanje stanja naravnih habitatov in habitatov vrst ter vznemirjanje vrst, za katere so bila območja določena. Člen 6(3) predvideva presojo vplivov planov, ki bi lahko pomembno vplivali na območje. Člen 6(4) opredeljuje izravnalne ukrepe zaradi razlogov prevladujočega javnega interesa in določa, da je o tem potrebno obvestiti EK. Če gre za območje s prednostnim habitatnim tipom in/ali prednostno vrsto, se upoštevajo le razlogi, povezani z zdravjem ljudi, javno varnostjo ali koristnimi posledicami bistvenega pomena za okolje, ali drugimi, po predhodnem mnenju EK, nujnimi razlogi prevladujočega javnega interesa.

Nobena izmed obeh direktiv podrobno ne opredeljuje varstvenih ukrepov, ki so jih države članice dolžne zagotoviti za ohranjanje ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov, prav tako neposredno ne opredeljujeta NH. Posledično je EK pripravila pravno neobvezujoče smernice, tj. Napotke za uporabo člena 6(4) Direktive o habitatih (Napotki ..., 2007/2012), kjer so podrobneje definirani terminologija, kriteriji za določitev NH, odgovorni nosilec, itd.

Iz navedenih smernic oz. napotkov izhaja, da je potrebno v postopku sprejemanja prostorskega plana najprej, ne glede na ekonomski vidik, poiskati alternativno rešitev umeščanja prostorskega plana v prostor, ki ne bo imela vplivov oz. bo imela najmanjše vplive na območje Nature 2000. Poleg tega je potrebno zagotoviti ukrepe, ki bodo vplive omilili, če se vplivom ne da izogniti. Če prostorski plan ali poseg kljub izbiri najustreznejše alternative in predvidenim omilitvenim ukrepom še vedno negativno vpliva na celovito usklajenost Nature 2000, je potrebno za nadaljevanje postopka utemeljiti prevladujoči javni interes, ki lahko vključuje tudi socialne in ekonomske vidike. Šele, ko je izbrana alternativa z najmanjšimi vplivi, predvideni omilitveni ukrepi in potrjen prevladujoči javni interes, se začnejo načrtovati izravnalno-nadomestni ukrepi ter se o tem obvesti EK. Posebno pozornost je potrebno nameniti iskanju alternativ v primeru vplivov na prioritete habitatne tipe in/ali vrste iz Habitatne direktive oz. globalno ogrožene ptice iz Priloge 1 Ptičje direktive. Potreba po izvedbi plana ali posega mora biti utemeljena. Obravnavati pa je treba tudi ničelno alternativo, torej možnost, da se plan ali poseg ne izvede. Kvalitetna presoja vplivov mora predvideti in obravnavati vplive v vseh fazah izvedbe plana ali posega. Kvaliteto in kvantiteto NH določa razlika v izhodiščnem stanju, stanju v času gradnje in končnem stanju vseh elementov, ki prispevajo k celovitosti in povezanosti območij Nature 2000. V skladu s smernicami so za izbor najustreznejše alternative, potrditev kvalitete presoje in opredelitev ukrepov odgovorne pristojne vladne organizacije. Napotki so podrobneje povzeti v nadaljevanju doktorske disertacije.

2.1.1.3 Direktiva 2004/35/ES o okoljski odgovornosti v zvezi s preprečevanjem in sanacijo okoljske škode (2004/35/ES)

Direktiva opredeljuje načelo »plača povzročitelj obremenitve«, kar pomeni, da je povzročitelj okoljske škode zanjo odgovoren in mora poskrbeti za potrebne preventivne ali sanacijske ukrepe ter kriti vse stroške, ki so s tem povezani.

Okoljska škoda je med drugim definirana tudi kot škoda, povzročena vrstam in habitatom, navedenim v Habitatni in Ptičji direktivi.

2.1.2 Opredelevitev pojma nadomestni habitat

Nadomestitev izgubljenega HT pomeni izboljšanje poškodovanega obstoječega območja ali vzpostavitev novega območja z enakimi ekološkimi funkcijami in kvaliteto, katero zagotavlja ohranjanje biotske raznovrstnosti (tj. ekoloških razmer in funkcij, habitatnih tipov ter velikosti populacij) brez neto izgub (Cuperus in sod., 1999).

Z NH se izravna negativni vpliv plana oz. posega na biotsko raznovrstnost. Njihov cilj je zagotoviti ohranitev vrstne sestave, habitatne strukture, ekosistemskih storitev, rabe in kulturnih vrednosti. NH temeljijo na principu »onesnaževalec plača« (BBOP, 2009; OECD, 2016).

NH so določeni kot ukrepi za nadomestitev negativnega vpliva plana na prizadeto vrsto ali habitatni tip, z namenom ohranitve splošne ekološke usklajenosti območja Natura 2000. Gre za ukrepe, ki presegajo običajne prakse izvajanja Habitatne in Ptičje direktive. Uporabijo se kot zadnja možnost in le, če so drugi ukrepi neučinkoviti (Napotki ..., 2007/2012).

Hierarhija ukrepov je bila potrjena tudi na Evropskem sodišču v primeru C 239-/04 (odstavek 35) (Napotki ..., 2007/2012) in določa naslednji vrstni red: izogibanje negativnim vplivom oz. iskanje alternativnih rešitev, sledi zmanjšanje vplivov z omilitvenimi ukrepi, šele kot zadnja možnost pa izvajanje izravnalno-nadomestnih ukrepov.

NH morajo dolgoročno ohranjati značilnosti habitata, predvsem njegovo strukturo in funkcijo, oz. populacije vrst ali obseg habitatnega tipa, ki bodo zaradi posega izgubljeni. Načrt nadomeščanja mora nujno vsebovati ustrezne ekološke ukrepe, npr. vzpostavitev oz. obnovo habitata, povečanje ali razglasitev novega območja Nature 2000. Zgolj finančna nadomestila za izgubo biotske raznovrstnosti niso ustrezen ukrep (Napotki ..., 2007/2012). Zakon o ohranjanju narave (2004) pa določa, da je vpliv na naravo možno izravnati tudi s plačilom denarnega zneska v vrednosti povzročene okrnitve narave.

Kadar bi bilo potrebno vzpostaviti NH za redke habitatne tipe ali habitate, ki potrebujejo veliko časa za vzpostavitev enakih ekoloških funkcij, je treba resno upoštevati možnost neizvedbe plana oz. t.i. ničelno alternativo (Napotki ..., 2007/2012).

2.1.3 Merila za oblikovanje nadomestnih habitatov

Ob določitvi NH je treba upoštevati več dejavnikov, ki lahko vplivajo na njegovo uspešnost. Mednje prištevamo pristope in metode za določitev in izvedbo NH, tipe NH, obseg, lokacijo, čas izvedbe, načrtovanje, upravljanje in monitoring NH. Dejavnike, ki določajo NH, imenujemo merila za oblikovanje NH in so podrobneje opisana v podglavljih od 2.1.3.1 do 2.1.3.10.

2.1.3.1 Pristopi za določitev in izvedbo nadomestnih habitatov

Nadomeščanje se praviloma izvede po enem izmed naslednjih pristopov (OECD, 2016; Madsen B. in sod., 2010; Bennett G. in sod., 2017):

- za NH je pravno in finančno odgovoren investitor. Pristop je široko uporabljen (npr. Avstralija, ZDA in Kanada).
- za NH investitor plača tretji osebi, na katero prenese tudi pravno in finančno odgovornost. Pristop se uporablja npr. v ZDA, Indiji in Mehiki.
- Habitatno /(bio-) bančništvo je pristop, pri katerem lahko investitor kupi predhodno vzpostavljen NH v okviru t.i. habitatne banke. Pravna in finančna odgovornost se prenese na tretjo osebo, natančneje na upravljavca habitatne banke. Pristop se uporablja npr. v ZDA, Avstraliji in Nemčiji.

2.1.3.2 Metode za določitev in izvedbo nadomestnih habitatov

V okviru NH se lahko opredeli novo območje Nature 2000. Poleg tega je v skladu s Ptičjo direktivo mogoča tudi obnova oz. povišanje biološke vrednosti obstoječega ali potencialnega območja Nature s povečanjem nosilnosti habitata, ki odgovarja izgubi HT. Možno je tudi vzpostaviti povsem nov primerljiv HT (Napotki ..., 2007/2012).

NH je torej lahko:

- obnovljen ali povečan habitat v obstoječem območju Nature 2000,
- nov habitat, ki se ga priključi območju Nature 2000,
- novo območje Nature 2000.

V skladu z dosedanja EU prakso aktivnosti v NH obsegajo tudi (Napotki ..., 2007/2012):

- ponovno naselitev vrst,
- obnovo in povečanje populacij,
- nakup zemljišč ali sklenitev služnosti oz. druge dolgoročne pogodbe za uporabo zemljišča,
- oblikovanje rezervata (vključno s strogo omejitvijo rabe zemljišč),
- spodbude za nekatere ekonomske aktivnosti, ki pomenijo vzdrževanje ključnih ekoloških funkcij,
- zmanjševanje pritiskov na vrste.

V ZDA in drugod po svetu se uveljavlja tudi princip habitatnega bančništva (ang. *habitat banking*), kjer so vzpostavljena t.i. rezervna območja, ki jih lahko investitorji odkupijo.

V tem primeru na upravljalca habitatne banke prenesejo tudi obveznosti dolgoročnega upravljanja in monitoringa. S tem principom se pospešijo postopki pridobivanja dovoljenj, zmanjšajo stroški vzpostavitve ter zaradi velike površine in sklenjenosti zagotovi večjo učinkovitost NH (Cuperus in sod., 1999). V skladu z Direktivo o habitatih ima habitatno bančništvo omejeno vrednost zaradi zagotavljanja varstva usklajenosti območij Nature 2000 (Napotki ..., 2007/2012).

2.1.3.3 Cilji nadomestnih habitatov

V skladu z interpretacijo Habitatne direktive se cilji NH nanašajo na varstvene cilje območij Nature 2000 in na vrste, ki bi jih plan ali poseg prizadel. Pomembno je tudi, da se z NH zagotovi funkcije, primerljive s tistimi, s katerimi so se upravičila merila za izbor prvotnega Natura 2000 območja, zlasti glede ustrezne geografske porazdelitve.

Na podoben način se zagotavlja varstvo celovitosti in povezanosti območij Nature 2000 v okviru Ptičje direktive, pri čemer je potrebno zagotavljati ohranjanje habitatov in stanje populacij vrst iz prvega in drugega odstavka 4. člena ter funkcij habitatov ob selitvenih poteh. Smatra se, da je celovitost in povezanost območij zagotovljena, če so v NH prisotne vrste, ki so bile prisotne na prizadetem območju Nature 2000.

Cilj NH je, da zagotavlja enake naravovarstvene značilnosti in funkcije, kot jih ima izgubljeni HT, še posebej glede geografske razporeditve. NH se mora nahajati v isti biogeografski regiji (za območja iz Direktive o habitatih) ali na eni selitveni poti ali v enem prezimovališču za vrste ptic (tj. območja iz Direktive o pticah) v zadevni državi članici (Napotki ..., 2007/2012).

Določiti je potrebno jasne cilje, ki jih mora dosegati NH, npr.:

- opredelitev skupnega števila vrst,
- opredelitev najpomembnejših prizadetih vrst in delež prizadetosti njihovih populacij,
- opredelitev ključnih prizadetih funkcij HT,
- opredelitev potrebnih ukrepov za nadomestitev izgub funkcij in prizadetih vrst.

NH je uspešen, če so doseženi cilji nadomeščanja, oz. se smatra, da je NH v polni funkciji (Napotki ..., 2007/2012).

2.1.3.4 Tipi nadomestnih habitatov

Glede na mednarodno literaturo (Cuperus in sod., 1999; BBOP, 2009; Madsen B. in sod., 2010; Bennett in sod., 2017) obstajajo različni tipi NH, in sicer glede na:

- enakovrednost vrst/HT (istovrstni (ang. *in-kind*), raznovrstni (ang. *out-of-kind*)),

- lokacijo (znotraj prizadetega območja (ang. *on-site*), zunaj prizadetega območja (ang. *off-site*)).

Istovrstni NH predstavljajo nadomestitev z isto vrsto, istim habitatom ali z isto funkcijo, ki je bila s posegom prizadeta, raznovrstni NH pa nadomestitev z drugimi vrstami, habitatami oz. funkcijami. NH znotraj oz. zunaj prizadetega območja pomenijo nadomeščanje znotraj oz. zunaj območja posega, katero obsega tudi območje daljinskega vpliva (Cuperus in sod., 1999).

V praksi prevladujejo istovrstni NH znotraj prizadetega območja, saj je v tem primeru učinkovitost NH že v izhodišču dobra. NH se dela v območju, kjer so običajno že prisotne ustrezne ekološke razmere. Posledično imajo »ang. *on-site, in-kind*« NH večji potencial za izravnavo izgube HT, ki so posledica plana ali posega. Istovrstni NH znotraj prizadetega območja so učinkoviti, kadar lahko poslabšanje enega dejavnika izravnamo z izboljšanjem kvalitete drugih ekoloških razmer (npr. degradacijo zaradi povečane stopnje hrupa z izboljšanjem strukturiranosti in/ali upravljanjem habitata). Za občutljivejše vrste so učinkovitejši NH zunaj prizadetega območja. Prednost nadomeščanja zunaj prizadetega območja je, da se NH lahko povežejo z večjimi ekosistemi in tako dosežejo boljši rezultat. Splošnih standardov in smernic za izbor najprimernejšega tipa nadomeščanja ni mogoče določiti, saj so odvisni od razpoložljivosti ustreznih območij NH. Poleg tega je potrebno upoštevati tudi obseg izgube, degradacijo in izolacijo habitata. Fragmentacija in povečana smrtnost zaradi postavitve ovir v habitat vrste se izravna s kombinacijo ukrepov, in sicer povečanja obsega in dvigom kvalitete habitata ali povečanja povezanosti izoliranih habitatnih zaplat. V nasprotju z istovrstnimi NH, raznovrstni NH prinesejo le minimalno izravnavo vplivov na prizadete vrste, saj redko obstaja ekološka povezava med izgubljenim HT in NH (Cuperus in sod., 1999).

Glede na interpretacijo obeh direktiv se morajo v EU prioriteto izdelovati istovrstni NH znotraj vplivnega območja posega. Glede na evropsko prakso izvajanja NH so možni tudi istovrstni NH zunaj vplivnega območja posega in raznovrstni NH v vplivnem območju posega ali zunaj njega (Napotki ..., 2007/2012).

2.1.3.5 Obseg nadomestnih habitatov

Obseg NH je neposredno povezan z velikostjo in kvaliteto prizadetega območja, njegovo povezanostjo z drugimi Natura 2000 območji ter ocenjeno učinkovitostjo NH (Napotki ..., 2007/2012).

Prizadete habitate in vrste moramo obravnavati v primerljivih razmerjih, zagotoviti moramo tudi funkcije, ki so primerljive s prvotnim stanjem. Da to dosežemo, moramo včasih habitate nadomeščati na drugačni velikosti površin, kot so bile uničene. NF se določijo specifično za vsak primer posebej - praviloma so veliko večji od 1:1. Razmerje izravnave 1:1 ali manjše se lahko uporabi le, če je dokazano, da bodo ukrepi v takšnem obsegu 100-odstotno učinkoviti pri obnovi strukture in funkcionalnosti v kratkem časovnem obdobju (Napotki ..., 2007/2012).

2.1.3.6 Lokacija nadomestnih habitatov

NH je potrebno umeščati tako, da kar najbolj učinkovito ohranjajo celovitost in povezanost mreže Nature 2000 območij. Pri tem naj se upošteva naslednje (Napotki ..., 2007/2012):

- NH se umešča znotraj iste biogeografske regije ali znotraj istega območja, migracijske poti ali prezimovališča za ptičje vrste znotraj iste države članice.
- Območje naj zagotavlja primerljive funkcije, še posebej glede primerne geografske razporeditve.
- Območje mora imeti oz. ima potencial za razvoj kvalitetnih specifičnih ekoloških struktur in funkcij za habitate in populacije vrst.
- NH ne smejo ogroziti ohranjanja kateregakoli drugega območja Nature. Če se umeščajo v obstoječe območje Nature, morajo biti cilji NH v skladu z varstvenimi cilji območja Nature 2000 oz. cilji vseh območij, če jih je več.

Uveljavil se je splošen princip, da se NH umešča čim bližje izgubljenemu HT, saj tako obstaja večja možnost za doseganje ustreznih ekoloških razmer in posledično učinkovitosti NH. Ker slednje ni vedno mogoče, je bila za iskanje lokacij določena naslednja hierarhija (Napotki ..., 2007/2012):

- NH znotraj prizadetega območja Nature 2000, če so v NH potrebni dejavniki za zagotavljanje ekološke usklajenosti in funkcionalnosti omrežja.
- NH izven prizadetega območja Nature 2000, a v isti topografski in krajinski enoti. Lahko gre za habitat znotraj drugega območja Nature 2000 ali tudi izven, a se ga kasneje priključi mreži območij Nature 2000.
- NH izven prizadetega območja Nature 2000 ter v različni topografski in krajinski enoti, a prednostno znotraj drugega območja Nature 2000. Izbrati je mogoče tudi lokacijo izven območja Nature 2000, katero se kasneje priključi mreži območij Nature 2000.

Nove opredelitve območij Nature 2000, kot del NH, je potrebno predlagati EK pred izvedbo NH in pred realizacijo projekta, a po potrditvi države članice.

Tudi Morris in sod. (2005) ugotavljajo, da naj bo NH umeščen čim bližje izgubljenemu HT in znotraj istega Natura 2000 območja, tako da se ohranja njegovo ugodno stanje. V kolikor to v prizadetem območju Nature 2000 ni mogoče, je potrebno razmisliti o širšem območju, lahko tudi v bližini drugega območja Nature 2000, vsekakor pa znotraj iste biogeografske regije. Učinkovitost ukrepa se z oddaljenostjo NH od izgubljenega HT namreč zmanjšuje. Ukrepi mora v tem primeru zagotavljati povezanost območij, pomembnih za ohranjanje biotske raznovrstnosti (npr. območij Nature 2000).

Pri izbiri lokacije za učinkovit NH je potrebno razumeti ekološke razmere in dejavnike, ki so prispevali k ohranjanju dobrega stanja izgubljenega HT (npr. raba zemljišč in

upravljanje z območjem). Dobro poznavanje ekoloških razmer je potrebno tudi v območju NH. Na uspešnost izvedbe NH lahko vplivajo geologija, pedologija, hidrologija, relief, klima, vrstna struktura in distribucija, povezanost s preostalimi primernimi habitatmi, genski drift, mobilnost vrst, intra- in interspecifični odnosi, naravne in antropogene motnje ter zgodovinska raba oz. razvoj območja (Pastoroka in sod., 1997; Cuperus in sod., 1999; Morris in sod., 2005;). Morris in sod. (2005) ugotavljajo tudi, da so večje površine za NH potrebne v območjih, kjer so razlike v ekoloških razmerah med NH in izgubljenim HT velike in kjer ni migratornih koridorjev med habitatoma.

2.1.3.7 Čas izvedbe nadomestnih habitatov

Eden izmed ključnih dejavnikov učinkovite izvedbe NH je čas vzpostavitve NH. NH mora praviloma zagotavljati izgubljene ekološke funkcije preden v izgubljenem HT pride do bistvenega negativnega vpliva. V kolikor se izravnave ne da v celoti zagotoviti pred izvedbo plana oz. posega, je zaradi vmesnih izgub potrebno NH umestiti v prostor v večjem obsegu. Časovni zamiki so dopustni le, če je potrjeno, da ne bodo ogrozili cilja celovite usklajenosti mreže območij Nature 2000. Časovni zamiki so prepovedani, če bo plan ali poseg vplival na prednostne vrste. Posebno pozornost je treba nameniti vrstam in habitatom, ki za vzpostavitev ekoloških funkcij potrebujejo dolgo obdobje (Cuperus in sod., 1999; Morris in sod., 2005; Napotki ..., 2007/2012).

Trajanje vzpostavljanja polne funkcionalnosti NH je odvisno od posameznega primera ter ekoloških procesov za doseganje ekoloških struktur in funkcij, ki bodo prispevali k celovitosti in povezanosti mreže območij Nature 2000. Zaradi slednjega morata biti izvedba NH in plana tesno povezana. Upoštevati je potrebno tudi naslednje dejavnike:

- Območje Nature 2000 pred izvedbo NH ne sme biti prizadeto.
- NH naj bi bili polno funkcionalni pred izvedbo plana. V nasprotnem primeru je potrebno predvideti dodatne NH, vendar le pod pogojem, da je še vedno možno zagotavljati cilj »brez neto izgub« biotske raznovrstnosti.
- Če pride do zamikov pri izvedbi, je priporočljivo izvesti druge specifične ukrepe za omilitev začasnih izgub.
- Pred pričetkom izvedbe plana ali posega morajo biti izvedeni vsi potrebni tehnični, zakonodajni in finančni ukrepi, s čimer se prepreči tudi morebitne nepredvidljive dejavnike.

Race in Fonseca (1996) ter Robb (2002) predlagajo, da se v primerih, ko NH ne dosega polne funkcionalnosti, investitorja obremeni s postopkovno in finančno obvezo, ki bo predstavljala garancijo za izpolnitev obveznosti. Finančna obremenitev mora biti občutno višja, kot so ocenjeni stroški NH, kar naj bi investitorje motiviralo, da izpolnijo svoje dolžnosti.

2.1.3.8 Načrtovanje nadomestnih habitatov

Za zagotavljanje funkcionalnosti NH je ključna tehnična izvedljivost NH, ki je odvisna od obsega, časa in lokacije NH. Potreben čas in morebitni vzdrževalni ukrepi naj bi bili predvideni že na začetku načrtovanja NH. Potrebni podatki za načrtovanje NH morajo temeljiti na najboljšem razpoložljivem znanstvenem znanju in biti dopolnjeni s specifičnimi raziskavami na lokaciji NH. NH, za katere ni mogoče zagotoviti sprejemljivega zagotovila za uspeh, se ne bi smelo obravnavati.

V Napotki ... (2007/2012) je omenjeno tveganje, da se ekološke strukture in funkcije, HT in populacije vrst ne bodo obnovile na ugodno stanje pred izvedbo plana oz. posega. Takšno tveganje zmanjšamo tako, da pri načrtovanju:

- sledimo znanstvenim kriterijem in ocenam ter uporabimo najboljše razpoložljivo znanje,
- upoštevamo specifične ekološke razmere (tla, vlažnost, genetsko banko, obstoječe pritiske in grožnje, ipd.).

Načrtovanje NH mora obsegati vse potrebne tehnične, zakonodajne in finančne vidike. Načrtovati je potrebno tudi:

- tesno sodelovanje med presojevalci, pobudniki plana in organizacijami, odgovornimi za Naturo 2000, ter zunanjimi svetovalci,
- analizo tehnične izvedljivosti ukrepov za doseganje ciljev,
- analizo zakonodajne in finančne izvedljivosti ukrepov glede na potreben čas njihove izvedbe,
- časovni okvir, v katerem se pričakuje doseganje ciljev,
- obveščanje javnosti,
- monitoring in poročanje o doseganju varstvenih ciljev na podlagi kazalnikov.

V nasprotju z ZDA, v EU še nismo sprejeli celovite strategije za usmerjanje izvedbe NH, prav tako se praviloma še ne uporabljajo poenoteni standardi izvedbe. Tako se odločitve o tem, ali so NH potrebni, sprejemajo individualno za posamezen projekt in so lahko zelo subjektivne. Nemčija ima bolj razvit sistem z visoko kakovostnimi standardi, ki so bili razviti na podlagi preteklih izkušenj, in obsegajo (Conway in sod., 2013):

- doseganje tehničnih zakonodajnih ciljev, vključno z izvedbo hierarhije ukrepov,
- jasno določitev odgovornosti,
- zagotovitev ustreznega pridobivanja zemljišč,
- preverjanje cen zemljišč,

- izogibanje konkuriranja s kmetijsko rabo,
- zagotovitev širše sprejemljivosti ukrepa, ki se naj bi izvajal.

2.1.3.9 Upravljanje nadomestnih habitatov

Za dolgoročno ohranjanje, monitoring in vzdrževanje NH je potrebna zakonodajna in finančna opredelitev. To se lahko zagotovi:

- z začasnim zavarovanjem in naknadno potrditvijo statusa območja NH kot območja Nature 2000,
- z opredelitvijo orodij na državnem nivoju, ki bodo obvezujoča in bodo zagotovila popolno izvedbo in funkcionalnost NH (npr. obveza po CPVO ali dodatno zahtevano dovoljenje za izvedbo plana),
- s pripravo potrebnih zakonodajnih podlag v primeru nujnega odkupa zemljišč ali pravic (npr. prednostna možnost odkupa zemljišč za namene ohranjanja narave),
- z vzpostavitvijo trajnega programa monitoringa, ki vključuje odgovorne organizacije, potrebne vire in kazalce ter poročanje EK. Slednje naj bi izvajale neodvisne organizacije, posebej ustanovljene za ta namen, v tesnem sodelovanju z organizacijami, odgovornimi za Naturo 2000.

V skladu s principom »onesnaževalec plača« stroške NH nosi pobudnik plana. Stroški so lahko sofinancirani. Tako na primer evropski skladi sofinancirajo vzpostavitev NH na območjih prometne infrastrukture, ki je del trans-evropske prometne mreže. Sredstva je mogoče dobiti tudi iz evropskega regionalnega razvojnega sklada za NH za projekte, ki so v skladu s tem programom. Plačniki vzpostavitve NH lahko dobijo državno pomoč v obliki subvencij, financiranje NH pa seveda lahko v celoti pade v pristojnost države (Napotki ...2007/2012).

Na učinkovitost NH vpliva tudi določitev nosilca, ki je odgovoren za izvedbo in upravljanje NH. To naj bi sicer bil investitor, vendar pa še ni jasno, kakšen bi bil časovni okvir te investitorjeve odgovornosti. Razprave potekajo v smeri, ali je investitor odgovoren za NH samo, dokler ne zagotovi polne funkcionalnosti NH brez neto izgub ali tudi dolgoročno (Cuperus in sod., 1999). Upravljanje mora biti v skladu s cilji in zasnovo NH, temeljiti mora na dolgoročnem natančnem monitoringu in omogočati mora manjše prilagoditve NH (Pastoroka in sod., 1997).

2.1.3.10 Monitoring nadomestnih habitatov

Plan NH mora vsebovati podroben načrt monitoringa med vzpostavitvijo in po njej. Monitoring mora biti dolgoročen in skladen z monitoringom za območja Nature 2000 (Napotki ...2007/2012).

Za zagotovitev učinkovitosti monitoringa je potrebno pripraviti strategijo monitoringa, ki mora med drugim določiti časovnico in metode, ki se bodo uporabljale, opredeliti

odgovornosti in vzpostaviti postopke za primer, če bi bilo potrebno prilagoditi upravljanje. Vsebovati mora indikatorje za biotsko raznovrstnost (Conway in sod., 2013).

2.1.4 Izzivi nadomestnih habitatov

Race in Fonseca (1996), Pastoroka in sod. (1997), King in Price (2004), Conway in sod. (2013) ugotavljajo, da v do 95 % primerov NH ne zagotavljajo ustrezne kompenzacije za izgubo biotske raznovrstnosti, ki je nastala kot posledica umestitve objektov v naravo. Kot razloge za neučinkovitost NH izpostavljajo:

- neprimerno strukturo, razmere, lokacijo in upravljanje NH,
- nezadostno poznavanje ekosistemskih značilnosti, prehranjevalnih zahtev in tolerance ciljnih vrst,
- nejasne ali preveč ambiciozne cilje projekta nadomestitve,
- pomanjkljivo načrtovanje in izvedba ter podcenjevanje zahtevnosti ukrepa,
- neustrezne genetske zaloge in semenski donorji,
- invazivne tujerodne vrste,
- nepredvidene medvrstne interakcije,
- nepredvidene naravne in antropogene motnje,
- različni načini opredelitve NH in neskladnost zahtev odgovornih organov,
- odsotnost oz. pomanjkljivost sistema nadzora, ki bi pristojnim organom omogočal spremljanje izvedbe in učinkovitosti NH.

Cuperus in sod. (1999), Robb (2002), Morris in sod. (2005), Conway in sod. (2013) opozarjajo, da nekaterih ekosistemov in pripadajočih HT, predvsem evolucijsko starejših z veliko trofičnimi nivoji, raznovrstnimi odnosi in ekstremnimi ekološkimi razmerami, ni mogoče nadomeščati (npr. pragozdove, barja, izvire in vrelce). Velja pravilo, da je nadomestitev habitata toliko zahtevnejša, kolikor daljši čas je bil potreben za njegov razvoj.

Poleg težav pri vzpostavitvi in zagotavljanju učinkovitosti NH se lahko ob njegovi umestitvi pojavijo tudi negativni vplivi na netarčne vrste (Pastoroka in sod., 1997). Zhenshan in Zhenglei (2004) opozarjata, da bi nadomeščanje na velikih površinah ob kumulativnih vplivih z drugimi motnjami lahko povzročilo izumrtje netarčnih vrst, ki so prisotne v območju NH. Pri NH je torej posebno pozornost potrebno nameniti sobivanju vrst in posege (tako uničevanje kot vzpostavljanje) v habitate izvajati postopno in v manjših obsegih, da se vrste lahko prilagodijo ali začasno umaknejo. Težave pri ureditvi NH lahko predstavljajo tudi razpoložljivost ustreznih zemljišč, lastniška struktura in z njo

tudi omejitve lastniških pravic v območju NH (Race in Fonseca, 1996; Conway in sod., 2013) ter nezdržljivost s kmetijsko dejavnostjo (Cuperus in sod., 1999).

Glede na tehnično in časovno zahtevnost NH lahko izvedba in upravljanje NH predstavljata velik finančni zalogaj, odvisno od ciljev in aktivnosti, potrebnih za njihovo doseganje. Stroški so višji, če je zemljišče potrebno kupiti in kadar gre za vzpostavitev novega in ne zgolj obnovo obstoječega habitata v neugodnem stanju (Conway in sod., 2013).

Poleg ekoloških razmer, ki pogojujejo možnost vzpostavitve in učinkovitost NH, ter finančnih omejitev, ki določajo realnost izvedbe, lahko izziv predstavlja tudi družbena sprejemljivost NH. Slednja je odvisna od stroškov ter koristi za lokalno prebivalstvo in lahko ključno vpliva na uspešnost izvedbe NH (Conway in sod., 2013).

2.1.5 Opredelevanje pojma nadomestni faktor

Za povečanje učinkovitosti izvedbe NH je že v začetni fazi potrebno predvideti možne neuspehe. Variabilnost razmer v prostoru in času sta neločljiv del ekosistema. V kolikor ekoloških parametrov in procesov ter socioekonomskih razmer (npr. lastništvo, oddaljenost ali potrebna finančna sredstva) v območju izgubljenega HT in NH ne poznamo ali razumemo dovolj dobro, se tveganje za neuspešno izvedbo NH še poveča. Z določitvijo tveganja v procesu načrtovanja NH je mogoče bolje napovedati razvoj NH in potencialnih možnosti (ne)uspeha. Za oceno nepredvidljivih efektov in tveganja izvedbe se uporabljajo nadomestni faktorji (NF) (Cuperus in sod., 1999).

NF so utemeljeni na načelu previdnosti (Člen 6(3) Direktive o habitatih; 3.člen Pravilnika ..., 2004). Z njimi se optimizira (praviloma poveča) osnovno določena površina NH, saj se upošteva različna tveganja za uspešnost izvedbe NH. NF so določeni na podlagi empiričnih analiz učinkovitosti podobnih NH ali s posvetovanji in pogajanjem z deležniki (Rayment in sod., 2014).

Glede na navedbe iz literature (Race in Fonseca, 1996; Cuperus in sod., 1999; King in Price 2004; Quigley in Harper, 2004) so NF lahko zelo različni, kar med drugim lahko ključno vpliva na učinkovitost NH. Glede na vire, predstavljene v Preglednici 1, NF obsegajo razmerja izgubljeni HT proti NH v vrednostih od 4:1 (NH je štirikrat manjši od izgubljenega HT) do kar 1:125 (NH je 125 krat večji od izgubljenega HT). Velika različenost NF se pojavlja celo pri istih vrstah ter med različnimi regijami ali državami. Zanimivo je, da se oba navedena skrajna primera NF pojavita pri isti skupini, in sicer pri ribah.

Številni avtorji (Rheinhardt in sod., 1997; Cuperus in sod., 1999; King in Price, 2004, Moilanen in sod., 2008) navajajo naslednje dejavnike, ki vplivajo na velikost NF ali pa bi jih pri določitvi NF morali upoštevati:

- kvalitativne razlike med izhodiščnim stanjem NH in izgubljenim HT,
- pričakovan nivo funkcioniranja NH po uspešnem zaključku projekta nadomestitve,

- čas, potreben za vzpostavitev polne funkcionalnosti NH,
- začasna izguba biotske raznovrstnosti v obdobju med nastankom vpliva do polne funkcionalnosti NH v primeru, da se poseg izvede pred polno funkcionalnostjo NH,
- ocena tveganja, da NH ne bo (v celoti) uspešen,
- degradacijo in fragmentacijo izgubljenega HT ter daljinski vpliv posega,
- predvideno upravljanje NH,
- stališča pristojnih naravovarstvenih organizacij in javnosti.

King in Price (2004) sta v svoji raziskavi analizirala 68 projektov, ki so predvidevali vzpostavitev nadomestnih mokrišč. Ugotovila sta, da nadomeščanje v razmerju 1:1 ni zadostovalo za izravnavo izgubljenega HT in da se habitat v tem razmerju lahko nadomešča, kadar sta izgubljeni HT in NH enake kakovosti. Če je območje NH v slabšem izhodiščnem stanju, je potrebno NH urediti na večjih površinah. Poročata tudi o primerih, kjer je bil izgubljeni HT v slabšem stanju ohranjenosti in se je NH urejal na manjši površini, kot je bila površina izgubljenega HT, pri čemer se je funkcije zagotavljalo z dvigom kvalitete HT.

Z NF se razliko v kakovosti med izgubljenim HT in NH praviloma uravnava tako, da se poveča površina NH. Večja površina NH bo ob razvoju ekoloških funkcij sčasoma podpirala enako ali večjo biotsko raznovrstnost, kot jo ima izgubljeni HT. King in Price (2004) zato za mokrišča predlagata uporabo NF 1 : 1,4.

Quigley in Harper (2004) sta preverila projekte NH za ribe, nevretenčarje in dvoživke, pri katerih poročata o nizki učinkovitosti NH. Ugotovila sta, da je bil NH v 12 % primerov boljše kvalitete kot izgubljeni HT, v 25 % ureditev NH ni predstavljala neto izgub, kar v 63 % pa NH ni dosegal zastavljenih ciljev. Zagotavljanje boljše kvalitete ali vsaj kvalitete NH brez izgub je bilo povezano z NF. Uspešni primeri NH so imeli razmerje bližje 1:5, neuspešni pa 1:1.

Bedward in sod. (2009) meni, da je habitate ob učinkovitem upravljanju mogoče nadomestiti na manjši površini od izvirne, saj zaradi višje kvalitete habitata kljub zmanjšanju njegovega obsega ne prihaja do izgube biotske raznovrstnosti. V svojih raziskavah dopušča možnost uporabe manjšega NF od 1:1.

BenDor in Stewart (2011) in Lange in sod. (2001) opozarjajo na nedoslednost določanja NF, ki se lahko razlikujejo celo za enake vrste in primerljive posege. Ugotavljata tudi, da je pri velikih projektih težko zagotavljati, da ne bi prihajalo do neto izgub biotske raznovrstnosti, ne glede na višino NF.

V Preglednici 1 so prikazani NF in skupine ali vrste, za katere so bili določeni. Iz prispevkov, razen pri A Biological Assessment ..., 2009; Barnett (2008) ter Scruton in sod. (2004), ni bilo mogoče razbrati, za katere tipe posegov so bili NH predvideni in NF

določeni. Pri izpostavljenih NH za dvoživke, ribe, želvo, veverico in mokrišča se je NH uvaljal kot posledica umeščanja prometne ali energetske infrastrukture. Za primer nadomeščanja ribjega habitata je bil dostopen tudi podatek o velikosti izgubljenega HT, ki je znašal 100 m².

Preglednica 1: Prikaz variabilnosti nadomestnih faktorjev

NF	Skupina ali vrsta/HT	Vir
1:3	Dvoživke	A Biological Assessment ..., 2009
1:3	Dvoživke	Biology Guidelines ..., 2012
1:2	Dvoživke	Kaiser, 2010
1:1	Puščavska želva	Barnett, 2008
1:1	Mohavska talna veverica	
4:1	Ribe	Scruton in sod., 2004
1:125	Ribe	Lange in sod., 2001
1:2	Mokrišča (trajna izguba)	A Biological Assessment ..., 2009
1:1	Mokrišča (začasna izguba)	
1:4	Mokrišča	California Coastal Commission, 1994
1:20	Mokrišča	Granger in sod., 2005
1:1,8	Mokrišča, grmišča	Draft recommendations ..., 2009
1:4	Obalna mokrišča	Robb, 2002
1:2	Celinska mokrišča	Biology Guidelines ..., 2012
1:4	Braktična mokrišča	
1:1	Mokrišča v kmetijski obdelavi	Searcy in Shaffer, 2007
1:1 - 1:5,4	50-letna borova plantaža	Rheinhardt in sod., 1997
1:1	Gozd v primeru poseka 0-20%	
1:1,5	Gozd v primeru poseka 20-30%	Batchelder, 2011
1:3	Gozd v primeru poseka > 30%	
1:4	Močvirni gozd	Searcy in Shaffer, 2007
1:3,5	Močvirni gozd	
1:7,6	Mokrotni travnik	Robb, 2002
1:1	Odperto vodno telo	
1:1,2	Plitvine	
1:2	Naravni poplavni kanali	
1:2 - 1:4	Občasna vodna telesa	Biology Guidelines ..., 2012
1:2	Morski habitati	
1:1 - 1:2	Ptice	SWCA Environmental Consultants in sod., 2009
1:1 - 1:3	Ptice	
1:3	Mokrotna visoka steblikovja/grmišča	Searcy in Shaffer, 2007

Kljub mnogim izzivom, ki so prisotni ob vzpostavitvi NH, navedbe iz literature poročajo tudi o učinkovitih NH. Tako Mander in sod. (2006) poročajo o zelo uspešnih tehnikah ureditve nadomestnih rečnih izlivov za ptice, kjer je NH zelo hitro, že v treh letih, dosegel funkcionalnost, podobno izgubljenemu HT. Ključni dejavnik za uspeh sta bila pravilno upravljanje in struktura NH, ki je bila prilagojena razmeram na terenu. Zaradi dograditve protipoplavnih zaščit v estuariju Paull Holme Strays v Veliki Britaniji je bilo potrebno nadomestiti 80 ha bibavičnih habitatov. V fazi vzpostavitve se je izvajal redni monitoring, v okviru katerega se je opazovala sprememba v združbi ptic in velikosti populacij posameznih vrst. Avtorji poročajo o veliki razliki v sestavi združbe med prvim in tretjim

letom znotraj posameznih delov NH kot tudi o razliki med izgubljenim HT in NH, ki sta bila predvsem posledici razvoja mikrohabitatov in vegetacije ter prisotnosti semen in nevretenčarjev. Tretje leto po vzpostavitvi je življenjska združba v NH že imela podobno strukturo kot v izgubljenem HT. Prisotnost vrst je bila torej povezana predvsem s prisotnostjo hrane in habitatnimi strukturami. NH je bil vzpostavljen pred uničenjem izgubljenega HT, njegov obseg pa je bil bistveno večji od izgubljenega HT. Scruton in sod. (2004) poročajo o uspešni nadomestitvi dela ribjega HT, ki je bil uničen ob umestitvi hidroelektrarne. Izgubljeni HT ni bil osrednji razmnoževalni habitat. Nadomeščanje se je izvajalo v razmerju izgubljeni HT : NH v vrednostih 4:1. Z leti so se velikost populacije in migracije iz osrednjega vodnega telesa v NH izboljšale. Posledično je vsako leto po vzpostavitvi NH naraščala tudi velikost ribjih populacij (v prvem je dosegla 69 %, po treh letih pa 128 %). Za nadomestitev brez neto izgub je bilo torej potrebno obdobje le treh let, kljub nizkemu NF. Avtorji opozarjajo, da je treba tako pri načrtovanju NH kot tudi pri projektu izvedbe NH in presoji vplivov upoštevati kvalitativne in kvantitativne lastnosti izgubljenega HT, NH in vrst ter zmožnost samoobnovitve populacije. Potrebno je dobro razumeti cilje nadomeščanja in ustreznost lokacije NH s stališča lastništva, potrebna finančna sredstva in druge dejavnike.

2.1.6 Metode, ki se uporabljajo za določanje nadomestnega faktorja

Izbira metode za določitev potrebnega obsega NH je pomemben element vsake sheme nadomeščanja. Ključni kriteriji, na katerih temelji izbira metode, so:

- kvantifikacija izgubljenega HT in NH (kaj se nadomešča, kaj se je izgubilo ali se bo pridobilo),
- cilji NH, izraženi v površini (katere izgubljene HT ali populacije vrst (ali njihove dele) želimo nadomestiti),
- računski model za določitev specifičnosti NH (koliko izgubljenih HT ali populacij vrst se nadomešča),
- prostorska informacija za določitev potencialnih lokacij NH (kje naj bi NH bil).

V svetu se za določanje obsega NH uporablja različne metode, od uporabe zgolj površine pomnožene z NF, subjektivnih strokovnih ocen in mnenj, do kompleksnejših metod za ocenjevanje. Primer dobre prakse je uporaba enostavnega pristopa, ki poleg prizadete površine upošteva tudi spremembe v stanju in kvaliteti izgubljene biotske raznovrstnosti. Obstaja mnogo različic metode »površina x razmere«. Najbolj znan pristop je avstralska metoda habitatnega hektarja, pri kateri velikost NH določijo s površino in stanjem ali kvaliteto prizadetega habitata (Conway in sod., 2013).

Kot navajajo Conway in sod. (2013), se posamično ali v kombinaciji uporabljajo kvantitativne metode, ki temeljijo na:

- **površini habitata:** to je osnovna metoda, ki temelji na površini izgubljenega HT in predpostavki, da so vsi deli habitata enake vrednosti in v enakem stanju. Primer te metode je t.i. *wetland banking* v ZDA. Ta metoda je ustrežna za HT nižjih

vrednosti, saj gre za praktično metodo, ki pa je preveč enostavna, da bi z njo lahko dosegali princip brez neto izgub biotske raznovrstnosti.

- **površina habitata x standardna vrednost:** to je pogosto uporabljena metoda, pri kateri NF odraža teoretično standardno vrednost izgubljenega HT, ki je vnaprej določena na državnem nivoju, npr. ohranjenost, vrstna raznovrstnost ali redkost. Ustrezna metoda za HT, ki so nižje naravovarstvene vrednosti. Gre za praktično metodo, ker so podatki navadno na voljo, vendar nezanesljivo, ker vrednotenje temelji predvsem na strokovnih ocenah. Lahko vodi do neto izgub biotske raznovrstnosti.
- **površina habitata x stanje območja:** to je pogosto uporabljena metoda, pri kateri NF odraža spremembo realnega stanja izgubljenega HT, ki je v primerjavi s standardno vrednostjo lahko različna od primera do primera za isti tip HT. Primer je avstralska metoda habitatnega hektarja. Ker odraža dejansko stanje prizadetega habitata, je natančnejša od predhodne. Njena uporaba je primerna za istovrstne NH, njena praktičnost in zanesljivost pa sta odvisni predvsem od kvalitete podatkov.
- **površina habitata x standardna vrednost izgubljenega HT x stanje območja:** to je sistematična metoda, ki upošteva potencialno vrednost območja in njegovo dejansko stanje. Primer je britanska metoda (Biodiversity Offsetting ..., 2012). Praktičnost in zanesljivost sta odvisni predvsem od kvalitete podatkov.
- **vrstno usmerjeni pristopi:** ta metoda se uporablja za zelo ogrožene vrste in ker zahteva kompleksne ter zelo podrobne podatke o vrsti, ni praktična za množično uporabo.
- **stroški NH:** to je metoda, kjer so povprečni stroški, ki bi bili potrebni za izvedbo NH in se določijo na podlagi dobrih praks izvedbe NH za primerljive primere, pomnoženi s površino izgubljenega HT. Ustrezna metoda za HT nižjih vrednosti, ki se uporablja predvsem za določanje višine denarnih nadomestil in ne fizično izvedbo NH.
- **specifične metode za ekosistemske storitve:** to je kompleksna metoda, ki omogoča računanje vrednosti različnih ekosistemskih storitev. Za njeno izvedbo so potrebni podrobni znanstveni in družbeni podatki (npr. vrednost kulturne dediščine), katerih je trenutno še zelo malo na razpolago.

Kvaliteta rezultatov je pogojena s kvaliteto podatkov (npr. o vrednosti in stanju območja). Od izbire metode in NF so odvisni stroški vzpostavitve NH. Za naravovarstveno nižje vrednotene habitate se lahko uporablja bolj grobe metode (npr. metoda, ki temelji na površini habitata), za naravovarstveno vrednejše pa je potrebno uporabiti bolj kompleksne metode (npr. metodo, ki upošteva potencialno vrednost območja in njegovo dejansko stanje). Obstaja priporočilo, da se za uporabo ustreznih metod pripravi nacionalne smernice, metodo formalno opredeli in zagotovi ustrezno podporo javnih služb, odgovornih za varstvo narave (Rayment in sod., 2014).

Poleg zgoraj naštetih kvantitativnih metod se v pogajanjih s pristojnimi naravovarstvenimi institucijami glede površine NH za grobo oceno uporablja tudi subjektivna strokovna ocena (npr. kvalitativno-verbalno-argumentativna metoda v Nemčiji), in sicer predvsem, če podatki za predhodno izpostavljene metode niso na razpolago ali niso zanesljivi. Zaradi kompleksnosti in navadno majhnih razlik v podatkih je mogoče pričakovati določen nivo subjektivnosti tudi pri kvantitativnih metodah, še posebej pri interpretaciji rezultatov in v povezavi z zanesljivostjo in ponovljivostjo na lokalnem in regionalnem nivoju. Metode niso formalno predpisane in se uporabljajo kot vir informacij v pogajalskih postopkih (Rayment in sod., 2014).

Z razvojem modelov, ki upoštevajo vrednost in dejansko stanje izgubljenega HT, ter s pridobivanjem večje količine podatkov o velikosti in stanju populacij, bo mogoče razviti metodo za določitev obsega NH, ki bo vključevala kombinirane podatke o populacijskih spremembah vrst. Trenutno so bolj uporabne enostavnejše metode za določitev obsega NH, ki temeljijo na površini in stanju izgubljenega HT in katere se dopolni s podatki o prizadeti vrsti (Conway in sod., 2013).

Raznolikost NF je med drugim tudi posledica uporabe različnih metod za njegovo določanje. Bruggeman in Jones (2008) ugotavljata, da najpogosteje uporabljena metoda za določanje NF temelji na strokovni oceni in izhodiščnih podatkih. Slednje pomeni, da je NF redkokdaj jasno metodološko določen. Menita, da je najboljša metoda za oceno NF sočasna uporaba populacijskega in krajinskega modeliranja. Bruggeman in Jones (2008) ter Barnett (2008) izpostavljajo tudi, da pri končni določitvi NF praviloma sodelujejo pristojne državne naravovarstvene službe. Robb (2002) ugotavlja, da so bili NF v preteklosti določeni s pogajanjem med investitorji in državnimi službami, kasneje pa so nekatere države sprejele standardne NF oz. standardne metode za njihov izračun.

Kanadske naravovarstvene agencije pri določitvi NF uporabljajo različne tehnične metode, kot sta *Habitat Evaluation Procedure* (HEP) in *Wetland Evaluation Technique* (WET). Gre za kompleksne metode, ki uporabljajo različne ocenjevalne kriterije, tako objektivne kot tudi subjektivne. Avtorji opozarjajo na previdnost pri uporabi dobljenih rezultatov in tehtnemu razmisleku o njih, saj je rezultat teh metod lahko tudi manjša površina NH, kot je površina izgubljenega HT. Takšen rezultat ni nujno napačen, zahteva pa previdnost, ker metode temeljijo na kvaliteti bioloških, fizikalnih in kemijskih izhodiščnih podatkov, ki pa je v mnogih primerih nezadostna (California Coastal Commission, 1994).

Nekatere ameriške zvezne države so vnaprej definirale NF za mokrišča glede na tip NH, vendar se NF lahko zelo razlikujejo med državami (npr. Ohio – razmerje 1:1 za obnovo in vzpostavitev ter 1:2 za ohranjanje; New Jersey – 1:2 za obnovo; Michigan – 1:10 za ohranjanje) (Conway in sod., 2013).

Tudi v EU so metode, ki se uporabljajo za preračun NH oz. NF, redko določene in se jih med procesom okoljske presoje prilagaja od primera do primera. Nekatere države, na primer: Nizozemska, Nemčija in Združeno kraljestvo, so razvile nacionalne smernice za preračun NF in določitev površine NH (Conway in sod., 2013).

Bull in sod. (2014) so na istem študijskem primeru naredili primerjavo različnih metod oz. programov nadomeščanja (avstralski habitatni hektar, britanska metoda (Biodiversity Offsetting ..., 2012), wetland banking, Conservation Banking v ZDA ter kanadski ribji habitat) in dokazali, da so rezultati, tj. obseg potrebnega NH, lahko zelo različni. Poudarjajo, da izbira metode ključno vpliva na uspešnost NH in zagotavljanje principa brez neto izgub biotske raznovrstnosti.

2.2 NADOMESTNI HABITATI V SLOVENIJI

2.2.1 Pravna ureditev

V Sloveniji se je praksa nadomeščanja HT, ki je bil uničen oz. bistveno prizadet s posegom, praviloma uveljavila po vstopu države v Evropsko unijo. S prenosom Direktive o pticah in Direktive o habitatnih tipih v nacionalno zakonodajo (Zakon o ohranjanju narave, Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)) se je Republika Slovenija leta 2004 zavezala dolgoročno ohranjati vrste in habitatne tipe, pomembne za Evropo, ter posledično tudi k izravnavi vplivov planov in posegov, ki bi lahko bistveno vplivali na biotsko raznovrstnost.

Zakon o ohranjanju narave (2004) tako med drugim določa:

- izvedbo presoje sprejemljivosti planov in posegov v naravo, ki bi lahko imeli negativen vpliv na Natura 2000 območja (členi 33.a, 101., 101.a-f),
- omilitvene in izravnalne ukrepe.

S prvimi se omili izvajanje posega v naravo ali njegove posledice, z drugimi pa se nadomesti predvidena ali povzročena okrnitev narave (102. člen).

V skladu s 102. členom Zakona o ohranjanju narave (2004) se vpliv na naravo lahko izravna na naslednje načine:

- vzpostavitev nadomestnega območja, ki ima enake naravovarstvene značilnosti kot območje, na katerega je poseg negativno vplival,
- vzpostavitev drugega območja, pomembnega za ohranjanje biotske raznovrstnosti oz. varstvo naravnih vrednot,
- plačilo denarnega zneska v vrednosti povzročene okrnitve narave, ki se nameni za ohranjanje biotske raznovrstnosti oz. varstvo naravnih vrednot,

pri čemer ima prva možnost, torej vzpostavitev NH z enakimi značilnostmi, prednost pri izbiranju ukrepa.

V postopku presoje vplivov se na podlagi naravovarstvenih smernic in ob določitvi škodljivih vplivov izbere enega od naštetih ukrepov. Ukrepi so natančneje določeni v okoljskem poročilu. Navedeni ukrepi so del projektne dokumentacije plana ali posega ter so vključeni v prostorske načrte, naravovarstveno oz. okoljevarstveno soglasje ter

dovoljenje za poseg v naravo, gradbeno dovoljenje ali drugo ustrezno dovoljenje (Zakon o ohranjanju ... 2004).

Na območjih Nature 2000 je edini možni izravnalni ukrep vzpostavitev NH z enakimi naravovarstvenimi značilnostmi, za kar je potrebno izpeljati postopek prevlade druge javne koristi nad javno koristjo ohranjanja narave (Klemenčič in Kink, 2015).

NH mora v skladu s Pravilnikom ... (2004):

- zagotavljati enake naravovarstvene značilnosti in funkcije, kot jih ima izgubljeni HT,
- biti umeščen čim bližje območju habitatnega tipa ali habitata vrste, ki ga bo načrtovan poseg prizadel,
- obravnavati prizadete habitatne tipe ali vrste v primerljivem sorazmerju,
- imeti jasno opredeljene cilje izvajanja in upravljanja.

V skladu s področnimi pravnimi akti bi NH lahko uporabili kot omilitveni ali izravnalni ukrep, kar je odvisno od intenzitete vpliva (nebistveni ali bistveni/uničujoči). Pravno ločnica med NH kot omilitvenim in NH kot izravnalnim ukrepom ni natančno razmejena niti v Direktivi o habitatih, ne v metodološkem priročniku o izpolnjevanju členov 6(3) in 6(4) ter niti v slovenskih pravnih aktih. Posledično so se NH v Sloveniji do leta 2013 praviloma obravnavali kot omilitveni ukrep (Kolarič, 2010; Novak, 2014; Klemenčič in Kink, 2015).

V Napotki ..., 2007/2012 so NH sicer obravnavani kot izravnalni ukrep, vendar posebej ni navedeno, da NH ne more biti tudi omilitveni ukrep. Do razrešitve dileme je prišlo, ko se je EK vključila v slovenski primer presoje vplivov obvoznice Škofljica in s sodbo Sodišča Evropske skupnosti v primeru proti Nizozemski maja 2014 (EJC ..., 2014). Takrat je namreč EK zavzela stališče, da NH ne morejo služiti kot omilitveni ukrep, ampak se jih po izvedenem postopku prevlade druge javne koristi uporabi le kot izravnalni ukrep (EJC ..., 2014).

2.2.2 Določitev nadomestnih habitatov

Postopek določitve se prične s sprejemanjem državnega ali občinskega prostorskega načrta ter pripadajočega postopka celovite presoje vplivov na okolje (CPVO). Pristojni Zavod RS za varstvo narave (ZRSVN) k prostorskemu planu poda naravovarstvene smernice in mnenje, v katerih se izpostavi pomembnost vplivnega območja posega. Smernice predstavljajo izhodišče za določitev tipa, lokacije in obsega NH v okoljskemu poročilu (OP) v postopku CPVO. ZRSVN se v mnenju k OP opredeli do ustreznosti in izvedljivosti NH ter posledično poda odločitev o sprejemljivosti ali nesprejemljivosti plana. V prostorskem načrtu mora biti natančno določen ukrep z ustrezno namensko rabo, nosilcem ukrepa, časom in načinom izvedbe. V postopku sprejemanja občinskega podrobnega prostorskega načrta (OPPN) in/ali pridobitve okoljevarstvenega oz. naravovarstvenega soglasja (OVS/NS) se NH podrobneje definira in pripravi se projekt

vzpostavitev in ohranjanja NH, ki vključuje pogoje ter način vzpostavitev in ohranjanja NH, terminski plan vzpostavitev NH in oceno finančnih sredstev. V postopku pridobitve gradbenega oz. najkasneje uporabnega dovoljenja se praviloma preveri učinkovitost in doseganje ciljev nadomeščanja (Zakon o ohranjanju ... 2004; Kremesec Jevšenak, 2011).

Poboljšaj (2011) izpostavlja, da je v okviru priprave OP za opredelitev NH potrebno kvantitativno in kvalitativno ovrednotiti ničelno stanje na območju posega za ključne vrste in habitatne tipe, opredeliti vplivno območje posega z upoštevanjem neposrednih in daljinskih vplivov ter oceniti vplive. Opozarja, da se opis in vrednotenje vplivov za isti varstveni cilj lahko razlikuje glede na uporabljen vir podatkov (npr. razlike med podatki o notranjih conah in deležem populacije). Poboljšaj navaja, da je za zagotavljanje pristopa brez neto izgube ustrezno uporabiti NF 1:1,4 za površine NH, ki so primerno urejene že v izhodiščnem stanju in na območju, kjer se pričakuje uspešna obnova habitatov. Opozarja tudi na številna odprta vprašanja glede dolgoročnega zagotavljanja obstoja NH v prostoru ter primerne izvedbe in dolgoročnega funkcioniranja NH.

Pri določitvi NH obstaja več strokovnih, postopkovnih in administrativnih izzivov. Prvi je pomanjkanje podatkov o izhodiščnem stanju. Državni monitoring se v območju predvidenih NH praviloma ne izvaja, zaradi česar referenčno stanje ugotavljajo izdelovalci okoljskih poročil in investitorji. Za ustrezno oceno izhodiščnega stanja bi bili potrebni večletni monitoringi. Drugi izziv je izvedljivost NH. Slednji se praviloma, tudi zaradi že omenjenega pomanjkanja podatkov in izkušenj, določijo na podlagi ekspertnih mnenj z visoko stopnjo tveganja za uspešno izvedljivost NH. Tako obstajajo težave pri lastništvu in namembnosti zemljišč, tehnični izvedbi, dolgoročnemu vzdrževanju NH, itd. To se je na primer pokazalo pri izvedbi NH za obnovo Ljubljanske opere, pri kateri so bili cilji NH zaradi problematike lastništva večkrat na novo definirani, in NH na Gospodskem, saj obnova ekstenzivnih travnikov ni v interesu kmetijskega sektorja. Izziv predstavljajo tudi vsebina projektov za izvedbo in vzdrževanje NH, ki ni normativno določena, in dovoljenja, katere je potrebno pridobiti za izvedbo NH, npr. gradbeno dovoljenje. Izpostavljena je tudi potreba po presoji vplivov same izvedbe NH na druge segmente okolja ter ekonomski in družbeni vidik (Kolarič, 2010).

Ker NH ne smejo uničiti drugega pomembnega dela narave (Gabrovšek, 2011), se njihova ureditev, predvsem travniških NH, največkrat predvideva na kmetijskih zemljiščih, kar je v nasprotju z interesom kmetijskega sektorja, saj režim upravljanja NH pomeni zmanjšanje prihodkov zaradi manjšega in manj kakovostnega pridelka. Kot ugotavljata Glavan in Pintar (2013), je raba kmetijskih zemljišč pred ureditvijo NH bolj rentabilna kot po njihovi ureditvi. Po drugi strani lahko kmetje zaradi bolj ekstenzivne rabe NH pridobijo več neposrednih plačil iz kmetijske okoljske politike. Slednje je sicer odvisno od vrste obstoječe pridelave, predvidenih habitatnih struktur v NH in od lokacije območja, vendar bi ureditev NH na kmetijskih zemljiščih, ki so zaraščena in niso vključena v sistem neposrednih plačil, lahko prispevala k večji rentabilnosti kmetijskih gospodarstev po ureditvi NH (Glavan in Pintar, 2013).

V Sloveniji se pri določitvi lokacije in površine NH upošteva različne dejavnike in posledično tudi različne NF. V prvih primerih določitve NH se NF niso uporabljali (npr. Oikos, 2008; Oikos, 2009a; Oikos, 2009b), nato pa so avtorji (npr. Poboljšaj in sod., 2008; Oikos, 2010; Gregorc in sod., 2012; Oikos, 2013) povzemali delo avtorjev King in Price

(2004) in njun NF 1:1,4. Nekateri slovenski primeri se že osredotočajo na več dejavnikov, pri čemer NF variirajo med 1,1 in 1,5 (npr. Nekrep in sod., 2010).

Gabrovšek (2011) predlaga, da se uporablja naslednje NF:

- NF 1-2,5 za mlake, trstišča, evtrofna močvirja, mezotrofna do evtrofna travišča,
- NF 2,5-5 za mezotrofna do oligotrofna travišča,
- NF 5-10 za nizka barja.

Izogibati bi se bilo potrebno posegov v gozdove, visoka barja, jame in habitate zelo redkih vrst, ki potrebujejo izredno veliko časa za vzpostavitev ali jih celo ni mogoče nadomestiti.

Metoda določanja NF v Sloveniji temelji predvsem na strokovni oceni. Primeri modeliranja NF v Sloveniji še niso poznani. V skladu z navedbami Bruggeman in Jones (2008) se takšna metoda najpogosteje uporablja tudi drugod po svetu, vendar je na tem mestu potrebno izpostaviti pomanjkanje in velikokrat (pre)slabo kvaliteto izhodiščnih podatkov, s katerimi se soočamo pri slovenskih primerih.

2.2.3 Vzpostavitev nadomestnih habitatov

Vzpostavitev NH poteka na podlagi tekstualnega in grafičnega Projekta vzpostavitve in ohranjanja NH, ki se ga pripravi v postopku OPPN in/ali OVS oz. NS in ga potrdi ZRSVN. Zemljišča se pridobi na podlagi odkupa in/ali razlastitve, sklenitve obligacijske pogodbe ali vključenosti v načrte rabe naravnih dobrin. Izvede se tehnična ureditev NH, nato pa se aktivno usmerja razvoj NH do zelenega stanja. Opravlja se monitoring delovanja NH in določi morebitno potrebne podrobnejše pogoje za ohranjanje NH. Potrditev, da je NH vzpostavljen in funkcionalen, poda ZRSVN s pisnim mnenjem (Kremesec Jevšenak, 2011).

Dosedanja praksa določitve in vzpostavitve NH na terenu je bila uporabljena v pogajanjih z ZRSVN. Postopki so potekali zelo različno. Primeri med seboj niso primerljivi, razen v tem, da so se obravnavali kot omilitveni ukrepi (Kaligarič, 2011).

Kot so ugotavljali Kolarič (2010), Novak (2014) in Gorenc (2016), je uspešnost delovanja NH praviloma nizka. Primeri NH, ki po funkcionalnosti ne nadomeščajo izgubljenega HT, so:

- NH za prehodno barje za Proizvodno cono Želodnik (Kolarič, 2010; Gorenc, 2016);
- NH za AC-odsek Maribor – Pince: Črni les – vzpostavitev ekstenzivnih travnikov, Kamenshak – pogozditev in vzpostavitev ekstenzivnih močvirnih travnikov, Cogetinci – vzpostavitev ekstenzivnih travnikov, Črni log in Gospodsko – NH za ptice, pogozditev in vzpostavitev ekstenzivnih travnikov (Novak, 2014);

- NH Lormanje za AC-odsek Maribor – Pince (Gorenc, 2016);
- NH za prehodno barje pri Poslovni coni Komenda (Gorenc, 2016);
- NH Vipava – Mlake za gradnjo avtocestnega odseka in prestavitev vojaškega strelišča (Gorenc, 2016).

Številni NH za avtocestni odsek Maribor – Pince (Kolarič, 2010; Gorenc, 2016) in NH za Poslovno cono Komenda (Gorenc, 2016) še niso bili ali so bili le delno vzpostavljeni pred izvedbo posega, kar predstavlja tveganje za doseganje ciljev nadomeščanja in ohranitve populacije. Vzpostavitev NH pred izvedbo posega bi povečalo uspešnost njihove izvedbe (Kolarič, 2010). Razlogi so bili lastniške ovire, interes varovanja kmetijskih zemljišč, težka izvedljivost in nepričakovani zapleti pri načrtovanju in izvedbi NH, premajhen interes investitorja za izvedbo ter pomanjkanje izkušenj strokovnih služb in nadzora (Novak, 2014)

Gorenc (2016) je stanje nekaterih mokriščnih NH ovrednotila nekaj let po njihovi izvedbi, in sicer predvsem s stališča stopnje ohranitve biodiverzitete rastlinstva. Praviloma se izvedeni NH razlikujejo od izgubljenih HT tako po fizikalnih in kemijskih parametrih kot tudi z vidika biotske raznovrstnosti in ne nadomeščajo izgubljenih HT, četudi je njihova ekološka funkcija ustrezna. Razlogi za takšno stanje so:

- preslabo poustvarjanje ekoloških procesov in vključevanje NH v okolje,
- zamenjava določenega tipa mokrišča z drugim, ki po velikosti, ekoloških funkcijah, hidroloških in kemijskih značilnostih, ni enak izgubljenemu HT,
- pomanjkanje zakonodajno jasno definirane metode za boljše usmerjanje v procesih odločanja, izvajanja in ovrednotenja uspešnosti izvedbe NH.

Gorenc (2016) ugotavlja tudi, da so površine NH vedno veliko manjše od izgubljenih. Meni, da bi bilo potrebno pripraviti ustrezno metodologijo vrednotenja z notnimi merili in kazalniki ter ustreznosti izvedbe NH nameniti dovolj strokovne pozornosti. Smiselno bi bilo pravno določiti pojem uspešnost izvedbe NH in ga poenotiti za vse deležnike, ne glede na strokovno področje, s katerega deležnik prihaja.

Gorenc (2016) izpostavlja še problematiko dostopnosti podatkov, saj ocena stanja po izvedbi NH ni več del predpisanega postopka CPVO in te informacije niso na voljo.

2.2.4 Vzdrževanje in ohranjanje nadomestnih habitatov

Stanje izpolnjevanja ciljev NH (vrste, habitat) se spremlja v okviru posebnega monitoringa delovanja NH. Izvajajo se redni vzdrževalni ukrepi za zagotavljanje funkcije NH in izredni ukrepi, če so nujno potrebni za odpravo negativnih vplivov na delovanje NH. Določi se naravovarstveni pravni status območja, kjer je vzpostavljen NH, in odgovornost lastnika. V kolikor je NH državna lastnina, se ga preda v upravljanje subjektom, ki so za posamezno vrsto zemljišča določeni z zakonom, torej MOP, SKZG

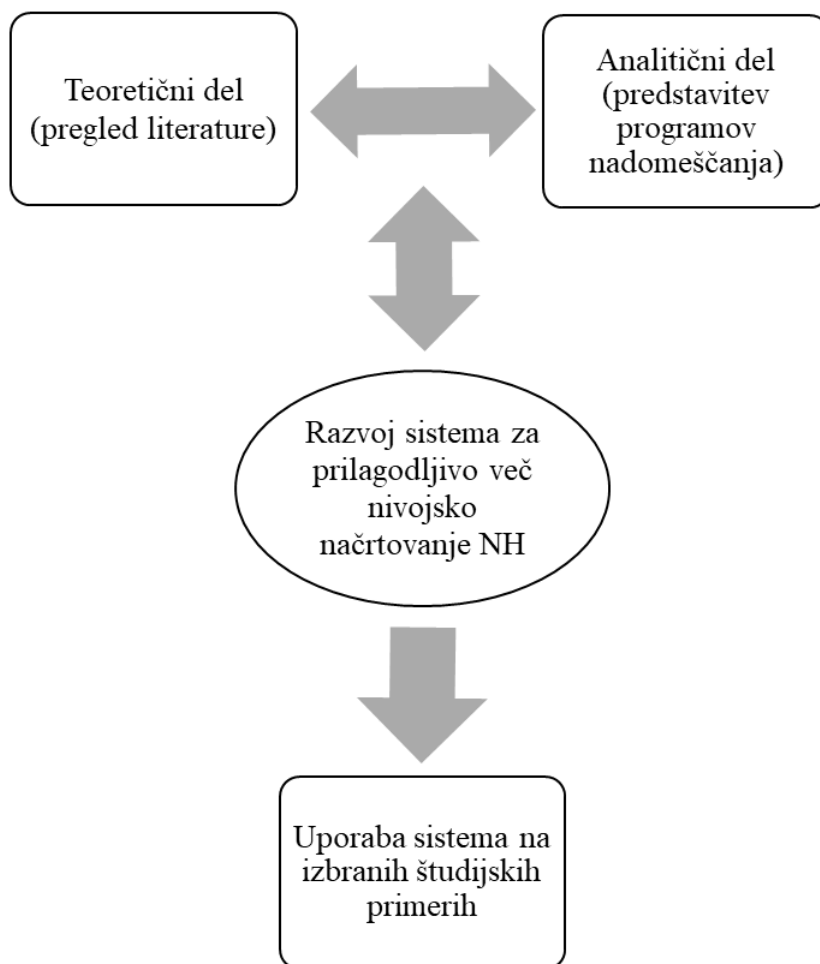
ali upravljavci ZO. Ne glede na status lastnika morajo upravljavci upoštevati omejitve rabe in izvajati potrebne aktivnosti (Kremesec Jevšenak, 2011).

Novak (2014) je preučila nekatere primere izvedenih NH, kjer se je pokazalo, da investitor ni zmožen vzdrževati ugodno stanje NH. Zaradi tega dvomi v smiselnost trajnega ohranjanja NH, kar je potrebno, če izvedba NH ne uravnoteži procesov znotraj ekosistema, kamor je NH umeščen. Za takšen primer trdi, da to ni več narava, temveč umetno oblikovana krajina, ohranjanje katere se lahko zagotavlja z več funkcionalnostjo prostora. Poleg primarne funkcije ohranjanja habitata vrste oz. habitatnega tipa se tako lahko zagotavlja tudi izobraževalne, raziskovalne, rekreacijske, estetske in druge funkcije, ki so združljive z naravovarstveno funkcijo. To naj bi povečalo tudi uspešnost in učinkovitost izvedbe NH ter njihovo družbeno sprejemljivost, hkrati pa tudi zmanjšalo stroške investicije.

Nezainteresiranost investorjev za izvedbo ukrepov izpostavlja tudi Gorenc (2016), saj so vzpostavitev, vzdrževanje in nadzor časovno, tehnično in finančno zahtevni. Vzpostaviti je potrebno vzdrževanje NH, s katerim bi ohranjali njihovo stabilno in nespremenljivo stanje, ter uravnotežiti procese znotraj ekosistema, da se bosta funkcija in varstvena vloga NH dolgoročno ohranjali.

3 MATERIAL IN METODE

Poglavje je sestavljeno iz štirih delov: teoretičnega dela, analitičnega dela, razvoja sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH in uporaba sistema na izbranih študijskih primerih.



Slika 1: Shema metode za razvoj novega več kriterijalnega odločitvenega sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov

Figure 1: A diagram of a method for a development of a new multiparameter decision model for a flexible multi-level system for planning compensatory habitats (CH)

3.1 TEORETIČNI DEL

Teoretični del temelji na pregledu pravnih okvirjev in študij različnih strokovnih in znanstvenih virov, tako tujih kot domačih, ki govorijo o določanju in vzpostavitvi NH ter izzivih tovrstnih metod, uporabljenih za določitev NF. Predstavljeni sta evropska in slovenska zakonodajna okvirja, definicije, merila za oblikovanje, izzivi in uporabljene metode za določitev NH. Teoretični del je tako že podan v poglavju 2 Pregled objav.

3.2 ANALITIČNI DEL

Analitični del obsega pregled vodilnih programov nadomeščanja v svetu (npr. ameriška programa »*Wetland mitigation*« in »*Conservation Banking*«, avstralski »*Native grassland compensation*« program, EU program Natura 2000). Vsebuje pregled mednarodnih zakonodajnih okvirjev za opredelitev, določitev in vzpostavitev NH ter znanstvenih publikacij, povezanih s tem. Ugotovitve smo pregledno predstavili v obliki sintezne tabele. Izsledki analitičnega dela so podani v poglavju 4 Rezultati, saj so ugotovitve izhodišče za razvoj metode za vzpostavitev sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH in predstavljajo t.i. Nivo 1 sistema.

3.2.1 Metode za zajem podatkov

Pripravili smo poglobljen pregled mednarodne in slovenske literature ter primerov opredelitve, izvedbe in učinkovitosti NH, metod določitve NF in dejavnikov, ki vplivajo na NF. Naredili smo pregled podatkov in analizirali problematiko alternativ ter jih strukturirali v obliki povzetkov. Podatke o obstoječih programih nadomeščanja v ZDA, Avstraliji in EU smo zajeli v obliki kontrolnih seznamov (Preglednica 12) in jih primerjali glede na iste kriterije. Zajete podatke smo nato uporabili za oblikovanje sistema in jih primerjali s teorijo in cilji naše doktorske disertacije.

Za urejanje in analizo prostorskih podatkov iz informacijskih sistemov smo uporabili programsko rešitev ArcGIS. S tem orodjem smo vizualizirali podatke o izbranih posegih, naredili preračune vhodnih podatkov za kriterije, ki imajo izhodišče v prostorskih podatkih, in pripravili grafične prikaze.

Za organizacijo in prikaz podatkov smo uporabili program Microsoft Visio za izdelavo naprednih diagramov.

3.3 OPIS METOD MODELIRANJA ZA RAZVOJ SISTEMA ZA VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE NADOMESTNIH HABITATOV

Sistem za več nivojsko načrtovanje NH smo razvili z uporabo multikriterijske analize, kjer smo z metodo DEX zgradili kvalitativne več kriterijalne odločitvene modele. Pri tem smo uporabili orodje DEXi.

3.3.1 Multikriterijska analiza

Znanih je več metod in tehnik multikriterijske analize, ki nudijo podporo v procesu odločanja, npr.:

- operacijske raziskave,
- sistemi za podporo odločanja (DSS),
- podatkovni DSS (podatkovna skladišča),
- odločitvena analiza – odločitveno modeliranje (Bohanec, 2009).

V disertaciji smo uporabljali odločitveno analizo. To je disciplina, ki se ukvarja s strukturiranjem odločitvenih problemov in procesov odločanja. Analizo lahko izvede človek ali računalnik. Odločitveni proces opredeljujejo možne alternative, namen aktivnosti in okoliščine, v katerih se odločitev sprejema. Odločitev pomeni izbiranje alternative, ki bo dosegla cilje odločitvenega problema pod danimi okoliščinami. Pomemben dejavnik so dobro oblikovane alternative, ki morajo odražati zelo različne pristope za rešitev problema ter ponuditi odločevalcu dobre možnosti in izbiro. Dobre rešitve namreč niso mogoče brez dobrih alternativ. Nabor alternativ mora biti omejen, a skrbno izbran, odločevalci pa morajo biti dobro informirani o njihovih posledicah, razlikah in kompromisih (Kuzmanovski, 2016).

Kadar se v odločitveni analizi presoja večje število kriterijev za sprejemanje odločitve, se to imenuje več parametrski (multikriterijski) odločitveni problem, katerega se obravnava v procesu multikriterijske analize. Cilj multikriterijske analize je odločevalcu priskrbeti orodje za več kriterijski odločitveni proces in izbrati najboljšo alternativo glede na različne možnosti, potencialno konfliktne kriterije oz. attribute. Multikriterijska analiza zagotavlja racionalen, upravičen in razločljiv odločitveni proces (Figueira in sod., 2005).

Za potrebe doktorske disertacije smo uporabljali kvalitativno multikriterijsko analizo, kjer imajo kriteriji opredeljene kvalitativne oz. opisne zaloge vrednosti. V skladu z utemeljitvijo Bohanec in sod. (2013) obstajata dve skupini kvalitativnih več kriterijalni modelov, ki se razlikujeta v metodah zajemanja podatkov ob vzpostavitvi modela, in sicer:

- metode, ki temeljijo na interaktivnem vprašalniku za pridobivanje individualnih preferenc (npr. MACBETH, ZAPROS),
- metode, ki direktno zahtevajo individualne preference (npr. DRSA, DEX).

V tej doktorski disertaciji smo uporabili metodo DEX za izgradnjo kvalitativnih odločitvenih modelov, ki je podrobneje opisana v nadaljevanju.

3.3.2 Več kriterijalni odločitven model

Za reševanje enostavnih ali kompleksnih odločitvenih problemov lahko izbiramo med več alternativami, ki jih razvrstimo od najboljše do najslabše. Izberemo tisto, ki najbolj ustreza postavljenim ciljem oz. zahtevam.

Jereb in sod. (2003) izpostavljajo naslednje izzive pri kompleksnih procesih odločanja:

- veliko število dejavnikov (kriterijev), ki vplivajo na odločitev,
- številne oz. slabo definirane ali poznane alternative,
- zahtevno in pogosto nepopolno poznavanje odločitvenega problema in ciljev odločitve,
- več skupin odločevalcev z nasprotujočimi si cilji,
- omejen čas in drugi viri za izvedbo odločitvenega procesa.

Z metodami in računalniškimi programi za podporo odločanju se odločevalcu pomaga, da na sistematičen, organiziran in čim lažji način sprejme kvalitetno odločitev.

Pri več kriterijalnemu odločanju odločitveni problem razgradimo na manjše podprobleme, ki jih ocenimo glede na posamezen parameter. Z združevanjem nato dobimo končno oceno, na podlagi katere izberemo najustreznejšo alternativo.

Več kriterijalni odločitveni model sestavljajo tri osnovne komponente:

- parametri (X_i) – kriteriji oz. atributi predstavljajo vhod v model in so spremenljivke, ki opredeljujejo kvaliteto variant,
- funkcija koristnosti (F) – določa formulo, po kateri se vrednosti posameznih parametrov združujejo v spremenljivko Y ,
- končna ocena – spremenljivka Y , ki predstavlja koristnost variante.

Alternative opišemo po osnovnih kriterijih z vrednostmi a_i , na podlagi katerih funkcija koristnosti določi končno oceno vsake alternative. Alternativa z najvišjo oceno je praviloma najboljša (Jereb in sod., 2003).

Faze odločitvenega procesa po Jereb in sod. (2003) obsegajo:

- identifikacijo problema,
- identifikacijo kriterijev,
- definicijo funkcij koristnosti,
- opis alternativ,

- vrednotenje in analizo alternativ.

V okviru identifikacije problema določimo problem ter opredelimo cilje in zahteve. V proces je priporočljivo vključiti strokovnjake s poglobljenim znanjem o določenem problemu, metodologa oz. odločitvenega analitika in deležnike, ki jih odločitev zadeva.

Pri identifikaciji kriterijev določimo tiste kriterije, na podlagi katerih bomo ocenjevali alternative, in postavimo strukturo odločitvenega modela. V disertaciji smo uporabljali odločitveni model, ki je strukturiran v obliki hierarhičnega drevesa. Izbira kriterijev je deloma odvisna od uporabljene metode, načeloma pa obsega tri korake, natančneje sestavljanje seznama kriterijev, strukturiranje kriterijev in določitev merske lestvice.

Definicija funkcij koristnosti obsega opredelitev vpliva nižje nivojskih kriterijev na kriterije višje v odločitvenem drevesu, vse do korena drevesa, ki predstavlja končno oceno alternativ. Uporabljena metoda močno vpliva na obliko funkcije in način zajemanja kriterijev. Primeri uporabljenih funkcij so utežna vsota, različne vrste povprečij, zvezna logika, Bayesovo pravilo ali mehke množice ter odločitvena pravila.

Alternative opišemo z vrednostmi osnovnih kriterijev. Do opisa nas vodi proučevanje alternativ in zbiranje podatkov. Pogosto so podatki pomanjkljivi ali nezadostni, zato jih lahko uporabimo predvsem v obliki intervalov ali verjetnostnih porazdelitev.

Z vrednotenjem alternativ na podlagi osnovnih kriterijev, določimo končno oceno alternative. Vrednotenje poteka od spodaj navzgor, torej od nižje nivojskih kriterijev, ki se združujejo v višje nivojske, vse do korena drevesa, v skladu s funkcijami koristnosti. Alternativa z najvišjo oceno je praviloma najboljša. Kvalitetnejšo, bolj utemeljeno in preverjeno odločitev dosežemo tako, da končno oceno analiziramo in preverimo celovitost s naslednjimi ključnimi vprašanji:

- Na osnovi katerih vrednosti kriterijev in funkcij koristnosti je bila izračunana končna ocena? So vrednosti kriterijev in uporabljene funkcije koristnosti ustrezne?
- Zakaj je končna ocena takšna, kot je? Je v skladu s pričakovanji ali odstopa in zakaj? Kateri kriteriji so najbolj prispevali k takšni oceni?
- Katere so bistvene prednosti in pomanjkljivosti posamezne alternative?
- Kakšna je občutljivost odločitve, torej kako spremembe vrednosti kriterijev vplivajo na končno oceno? Ali je mogoče in kako alternative izboljšati? Katere spremembe povzročijo bistveno poslabšanje ocen alternativ?
- V čem se alternative bistveno razlikujejo med seboj?

Analizo nam olajšajo računalniška podpora orodja z vgrajenimi pripomočki (Jereb in sod., 2003).

Več kriterijalni modeli so pripomočki za podporo odločanju v zahtevnih odločitvenih situacijah, ko na odločitve vpliva veliko število dejavnikov ali obstaja veliko alternativ oz. več skupin odločevalcev z različnimi interesi. Tovrstni pripomočki niso nadomestilo za človeka odločevalca, ki je še vedno v celoti odgovoren za končno odločitev. Več kriterijalne metode prispevajo k bolj sistematičnemu in bolj organiziranemu odločanju ter usmerjanju odločevalca k poglobljenemu razmišljanju in zbiranju informacij o problemu. S tem se zmanjša možnost, da bi odločevalec spregledal bistvene dejavnike, ki vplivajo na odločitev. Podporna računalniška orodja pomagajo oblikovati odločitveni model, vrednotijo alternative in nudijo veliko različnih analiz za utemeljitev in dokumentiranje odločitve, kar prispeva h kvalitetnejši končni odločitvi in njeni realizaciji (Bohanec, 2006).

V disertaciji smo za razvoj sistema za več nivojsko načrtovanje NH uporabili tri več kriterijalne modele, ki se povezujejo v tromodularni model za izbiro najustrežnejše alternative. Strukturo smo sestavili na osnovi obstoječega znanja obravnavane problematike, ki je predstavljeno v poglavjih 2 in 3.

3.3.3 Več parametrska metoda DEX

Več parametrska metoda DEX (t.i. Decision EXpert) je izdelana po principu lupine ekspertnih sistemov. Njena osnovna značilnost je, da so kriteriji praviloma ovrednoteni z opisnimi oz. nominativnimi vrednostmi, kot so npr. slab, dober ali odličen (Bohanec, 2006).

Sestavljena je iz atributov, lestvice atributov, hierarhije atributov in funkcij koristnosti. Atributi so spremenljivke, ki predstavljajo osnovne značilnosti in ocenjene vrednosti odločitvenih alternativ. Urejeni so v hierarhijo, ki predstavlja razčlenitev odločitvenega problema v manj kompleksne podprobleme, ki se jih lahko razreši enostavneje. Hierarhična struktura je podana v obliki drevesa atributov z dvema tipoma atributov, in sicer vhodnimi in agregiranimi. Vhodni atributi so namenjeni opisu alternativ in nimajo podrednih atributov. Drugi so agregati vhodnih atributov in predstavljajo oceno posameznega podproblema (Kuzmanovski, 2016).

Atributi imajo praviloma majhne in opisne zaloge vrednosti. Priporočljivo je, da so zaloge vrednosti zaradi razumljivosti modela urejene od slabih proti dobrim. Število vrednosti posameznega kriterija naj bi bilo čim manjše, a kljub temu naj bi jih bilo še vedno dovolj za opis različnih bistvenih odločitvenih situacij. Funkcija koristnosti se definira v obliki tabelaričnega zapisa (tabela pravil), kjer se zberejo kombinacije vrednosti podrednih kriterijev in definirajo vrednosti za vsako kombinacijo, ki jo zavzame nadredni kriterij (Bohanec, 2006).

3.3.4 Računalniški program DEXi

Programsko orodje DEXi (Bohanec, 2015) je orodje za izgradnjo modelov z metodo DEX. Namenjeno je interaktivnemu razvoju kvalitativnih več kriterijalnih odločitvenih modelov in vrednotenju alternativ. Uporablja se ga v zahtevnih odločitvenih nalogah, kjer

je potrebno izbrati najbolj ugodno rešitev med možnimi alternativami, da se zadosti ciljem odločevalca.

Odločevalec model razvije z opredelitvijo:

- atributov – kvalitativnih spremenljivk, ki predstavljajo odločitvene podprobleme,
- vrednostnih lestvic – zaloge vrednosti atributov,
- drevesa atributov – hierarhično urejene strukture pod-problemov,
- funkcij koristnosti – pravil, ki določajo združevanje atributov od spodaj navzgor v drevesu atributov.

V fazi vrednotenja in analize omogoča:

- opis alternativ – določitev vrednosti osnovnih atributov,
- vrednotenje alternativ – združevanje atributov od spodaj navzgor na podlagi funkcij koristnosti,
- analizo – »kaj-če« analizo in selektivno razlago alternativ,
- poročanje – grafično in tekstovno predstavitev modelov, alternativ in rezultatov vrednotenja.

DEXi se uporablja za reševanje kompleksnih problemov, kadar ti vsebujejo:

- veliko atributov,
- veliko alternativ,
- kvalitativno presojo,
- skupinsko odločanje s potrebno komunikacijo in razlago.

Primeri področij, kjer se DEXi uporablja:

- informacijska tehnologija (razvoj računalnikov, programov in spletnih portalov),
- projekti (razvoj projektov, investicij, portfolijev itd.),
- podjetništvo (izbira partnerjev),
- medicina (tveganja, diagnoze in prognoze) (Bohanec, 2015).

3.3.5 Metoda za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH

Metodo za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH (v nadaljevanju metoda za kvantifikacijo) so razvili v Veliki Britaniji (Biodiversity Offsetting ..., 2012) in jo uporabljajo kot mehanizem za ugotavljanje izgub in izboljšav stanja biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Z metodo, ki temelji na avstralski metodi habitatnega hektarja, se točkuje vrednost biotske raznovrstnosti na hektar v območju izgubljenega HT in NH. Omogoča kvantifikacijo vpliva plana oz. posega. Uporabljajo jo tudi za habitatno bančništvo. Metoda za kvantifikacijo omogoča merjenje in kvantifikacijo vpliva posega na biotsko raznovrstnost na takšen način, da je mogoče opredeliti vrednost izgubljenega HT in vrednost NH ter iz razlik oceniti ustreznosti območja NH (Slika 2).

V doktorski disertaciji smo metodo za kvantifikacijo (Biodiversity Offsetting ..., 2012) uporabili kot dopolnitev tromodularnega modela in za primerjavo rezultatov našega sistema z rezultati v presojah. Tako smo lahko nominalne vrednosti iz našega tromodularnega sistema numerično ovrednotili. Na tak način smo lahko naše rezultate primerjali z rezultati iz presoj prostorskih planov (velikost NH in NF), ki smo jih obravnavali v študijskih primerih (Poglavje 4.3). S to metodo smo ugotavljali, ali je v NH na razpolago dovolj zemljišč ustrezne kvalitete za izvedbo NH.

Metoda temelji na popisih HT v območju posega in NH.

Vrednost izgubljenega HT (to je vrednost biotske raznovrstnosti na hektar) je zmnožek :

- površine območja (ha),
- stopnje reprezentativnosti HT,
- stopnje ohranjenosti HT.

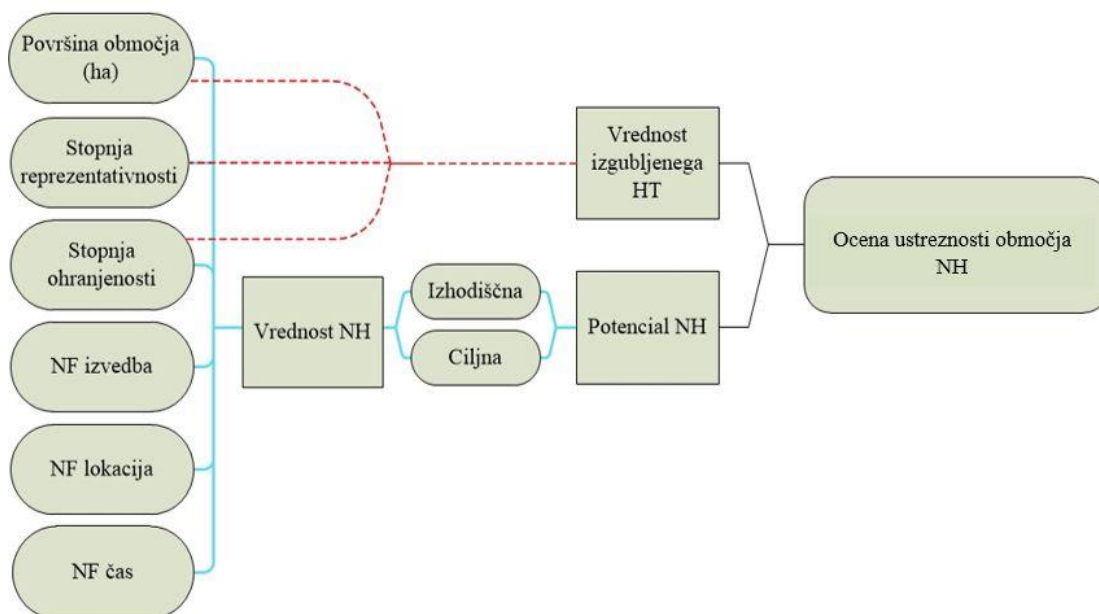
Vsakemu HT v območju posega se najprej v skladu s popisom HT izračuna površina v hektarih, nato se točkujeta stopnja reprezentativnosti in stopnja ohranjenosti, kot je opisano v spodnjih podpoglavjih 3.3.5.1 in 3.3.5.2.

Nadalje se določi vrednost območja NH na podlagi razlike med izhodiščnim in ciljnim stanjem NH. Ocenijo se, koliko biotske raznovrstnosti na hektar se lahko predvidoma nadomesti v območju NH. Izhodiščno in ciljno stanje NH se izračunata enako kot vrednost izgubljenega HT.

V naslednjem koraku se določi potencial NH, tako da vrednost območja NH zmanjša z NF, če pri izvedbi NH pričakujemo tveganja zaradi težavnosti izvedbe, prostorske umestitve in/ali časovnih zamikov med doseganjem polne funkcionalnosti NH in izvedbo posega. Opredelitev NF je opisana v podpoglavjih 3.3.5.3, 3.3.5.4 in 3.3.5.5.

Ustreznost območja NH ocenimo iz primerjave (razlike) vrednosti potenciala NH in izgubljenega HT. Če je rezultat razlike pozitiven, bo NH pomenil izboljšavo stanja biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH, če pa je rezultat negativen, bo NH pomenil izgubo biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH.

NH so praviloma večji kot izgubljeni HT, in sicer zaradi tveganj in uporabljenih NF, kot so opisani v podpoglavjih od 3.3.5.3 do 3.3.5.5. Manj kvaliteten izgubljeni HT se lahko nadomešča na manjši površini višje kvalitetnega NH. Če ima npr. izgubljeni HT vrednost 10 točk /ha, NH pa 30 točk/ha, se 3 ha izgubljenega HT lahko nadomešča na 1 ha NH.



Slika 2: Shema posameznih korakov v metodi za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH. Šest kvadratkov v prvem stolpcu na Sliki 2 prikazuje elemente, ki se jih uporabi za izračun vrednosti izgubljenega HT in/ali NH. Element »NF izvedba« predstavlja NF za tveganje zaradi težavnosti izvedbe. Element »NF lokacija« predstavlja NF za t.i. tveganje zaradi prostorske umestitve. Element »NF čas« predstavlja NF za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH. Na podlagi razlike med vrednostjo izgubljenega HT in potencialom NH, ki jo na shemi prikazuje črna črta, se oceni ustreznost območja NH.

Figure 2: Method for the quantification of compensation multipliers and the assessment of the adequacy of a compensatory habitat (CH)

The first column represents the six elements needed for the calculation of the value of a lost habitat and a CH. The element »NF izvedba« is a multiplier to account for delivery risk. The element »NF lokacija« is a multiplier to account for spatial risk. The element »NF čas« is a multiplier to account for time risk that derive from a time period needed to achieve the full functionality of the CH. The difference between those values determines the potential of a CH. The assessment of the CH adequacy, which is depicted as a black line, is determined by the difference between the value of a lost habitat and the CH potential.

3.3.5.1 Stopnja reprezentativnosti

Stopnja reprezentativnosti nam pove, kako značilen je HT glede na njegov opis v priročniku z razlagami habitatnih tipov (The Interpretation Manual ..., 2013), kjer so navedene vrste, značilne za posamezen HT, in njegovi drugi pomembni elementi (primer iz priročnika za habitatni tip »Bazična nizka barja«: značilne vrste so *Schoenus nigricans*, *S. ferrugineus*, *Carex spp.*, *Eriophorum latifolium*, *Cinclidium stygium*, *Tomentypnum nitens*). Stopnja reprezentativnosti se povečuje s povečevanjem prisotnosti navedenih elementov.

Za potrebe doktorske disertacije lahko vrednosti za določitev stopnje reprezentativnosti pridobimo iz dveh tipov podatkov, in sicer iz popisa HT in/ali podatkov iz standardnega obrazca (SDF) za območje Nature 2000. SDF je kot vir podatkov manj ustrezen, ker je ocena povprečje stanja v celotni notranji coni vrste, ki je po površini lahko enaka celotnemu območju Nature 2000 in se lahko bistveno razlikuje od stanja v območju posega, ki je lahko naravovarstveno najpomembnejši del habitata vrste.

Točkovno lestvico za stopnjo reprezentativnosti (Biodiversity Offsetting ..., 2012) smo v skladu z razpoložljivostjo podatkov v Sloveniji, prilagodili glede na vrednotenje v popisih HT, kot je prikazano v Preglednici 2.

Naravovarstveno vrednotenje HT v Sloveniji praviloma opravljamo s šeststopenjsko vrednostno lestvico z ocenami od 0 do 5 (Preglednica 2), pri čemer višja številka pomeni naravovarstveno vrednejše HT (Rozman in sod., 2003).

Za vrste podatka o reprezentativnosti habitata v SDF ni, ampak je zajet v okviru stopnje ohranjenosti značilnosti habitata.

Preglednica 2: Točkovanje stopnje reprezentativnosti habitata (prilagojeno po Biodiversity Offsetting ..., 2012)

Reprezentativnost	Točke	Naravovarstvena vrednost HT glede na popis HT	Glede na SDF Vrste*= stopnja ohranjenosti značilnosti življenjskega prostora
Odlična	3	5,4	/
Dobra	2	3	/
Povprečna ali degradirana	1	0,1,2	/

*Za vrste tega podatka v SDF ni, ampak je zajet v okviru stopnje ohranjenosti značilnosti habitata.

3.3.5.2 Stopnja ohranjenosti

S stopnjo ohranjenosti ocenjujemo kvaliteto ohranjenosti habitatnega tipa. V Veliki Britaniji (Biodiversity Offsetting ..., 2012) uporabljajo tri stopenjsko lestvico iz kmetijsko-okoljske sheme, kot je prikazano v Preglednici 3. Za potrebe doktorske disertacije smo predlagano točkovno lestvico prilagodili glede na podatke iz popisa HT in podatke iz SDF za območje Nature 2000. V okviru uporabe sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH na študijskih primerih smo uporabili bolj kvalitetne podatke (tj. popis HT), ki so bili na razpolago.

Preglednica 3: Točkovanje stopnje ohranjenosti značilnosti habitata (prilagojeno po Biodiversity Offsetting ..., 2012)

Ohranjenost	Točkovanje	Naravovarstvena vrednost HT glede na popis HT	Glede na SDF
			Vrste = stopnja ohranjenosti značilnosti življenjskega prostora
Visoka	6	Če je vrednost 5, 4 ali 3 in ni mešan HT (npr. 38.221x31.8D*)	Odlična (A) ali dobra reprezentativnost (B)
Srednja	4	Če je vrednost 5, 4 ali 3 in je mešan HT (npr. 38.221x31.8D)	Značilna (C) reprezentativnost
Nizka	2	Če je vrednost 0,1 ali 2	Neznačilna (D) prisotnost

* šifra HT v skladu s tipologijo habitatnih tipov v Sloveniji (ARSO, 2004)

3.3.5.3 Nadomestni faktor za tveganje zaradi težavnosti izvedbe (NFd)

Tveganje zaradi težavnosti izvedbe je povezano z negotovostjo glede učinkovitosti obnove ali vzpostavitve NH ali upravljavskih tehnik.

Težavnost izvedbe NH določata tip habitata in metoda za vzpostavitev NH. Razlike v tveganju za izvedbo obstajajo, ker je nekatere HT težje obnoviti ali vzpostaviti kot druge. Poleg tega je vzpostavitev HT na novo bolj tvegana kot obnova obstoječega HT.

NFd za tveganje zaradi težavnosti izvedbe, ki se uporabljajo pri izračunu vrednosti območja NH, se določi glede na oceno težavnosti vzpostavitve/obnove HT, kot je prikazano v Preglednici 4.

Preglednica 4: Nadomestni faktor za tveganje zaradi težavnosti izvedbe (Biodiversity Offsetting ..., 2012)

Težavnost obnove/vzpostavitve	Nadomestni faktor - NFd
Zelo zahtevna / nemogoča	10
Zahtevna	3
Srednje zahtevna	1,5
Manj zahtevna	1

Ocena težavnosti se lahko določi glede na primere kvalitativne ocene težavnosti obnove/vzpostavitve posameznega habitata, ki so podani v Preglednici 5 (Biodiversity Offsetting ..., 2012).

Preglednica 5: Kvalitativne ocene težavnosti obnove/vzpostavitve posameznega habitata v Veliki Britaniji (Biodiversity Offsetting ..., 2012)

Primer habitata	Težavnost vzpostavitve NH	Težavnost obnove NH
Nihajoča vodna telesa, ki se polnijo iz vodonosnika	Zelo zahtevna / nemogoča	Srednje zahtevna
Obrobna kmetijska zemljišča	Manj zahtevna	Se ne uporablja
Barja	Zelo zahtevna / nemogoča	Zahtevna
Travniki na opuščeni kmetijskih zemljiščih	Zahtevna	Srednje zahtevna
Pašniki ob obalah in poplavnih ravnicah	Manj zahtevna	Manj zahtevna
Obalna slanišča	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna
Obalni peščeni nasipi	Zelo zahtevna / nemogoča	Srednje zahtevna
		Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 5

Primer habitata	Težavnost vzpostavitve NH	Težavnost obnove NH
Zaplate vegetacije na obalnih sedimentih tipa Shingle	Zahtevna	Zahtevna
Evtrofne stoječe vode	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna
Mejice	Manj zahtevna	Manj zahtevna
Vegetacija skalovja in goličav	Zelo zahtevna / nemogoča	Srednje zahtevna
Apnenčaste stene in skalovja	Zelo zahtevna / nemogoča	Zahtevna
Nižinski gozdovi bukve in tise	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Nižinski travniki na apnencu	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Nižinski suhi travniki na kislih tleh	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Nižinska močvirja	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Nižinske resave	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna
Nižinski travniki	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Nižinski mešani listnati gozdovi	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Nižinska dvignjena barja	Zelo zahtevna / nemogoča	Srednje zahtevna
Morski klifi in pobočja	Zelo zahtevna / nemogoča	Zahtevna
Gorske resave in vrbovja	Zahtevna	Srednje zahtevna
Oligotrofna in distrofna jezera	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna
Mozaična krajina na sekundarnih tleh	Manj zahtevna	Manj zahtevna
Ribniki	Manj zahtevna	Manj zahtevna
Mokrotni travniki in pašniki	Zahtevna	Srednje zahtevna
Trstičje	Manj zahtevna	Manj zahtevna
Obalne lagune	Manj zahtevna	Manj zahtevna
Visokodebelni sadovnjaki	Manj zahtevna	Manj zahtevna
Gorski travniki na apnencu	Zahtevna	Srednje zahtevna
Gorska močvirja in barja	Zahtevna	Srednje zahtevna
Gorske resave	Zahtevna	Zahtevna
Gorski mešani listnati gozdovi	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Gorski hrastovi gozdovi	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Močvirni gozdovi	Srednje zahtevna	Manj zahtevna
Močvirne resave	Zahtevna	Zahtevna
Gozdni pašniki in parki	Srednje zahtevna	Manj zahtevna

3.3.5.4 Nadomestni faktorji za tveganje zaradi prostorske umestitve (NFs)

NFs obsega tveganje povezano s tem, da je NH urejen izven območja izgubljenega HT, s čimer se poveča tveganje, da cilji nadomeščanja ne bodo doseženi.

Priporočljivo je, da se NH umešča v območja, ki so v strateških dokumentih in prostorskih planih predvidena za ta namen. S tem se že v fazi načrtovanja sodeluje z inštitucijami, ki načrtujejo rabo območja, in je potem v fazi izvedbe NH potrebno manj usklajevanj.

Opise kriterijev v lestvici za točkovanje NF za t.i. tveganje zaradi prostorske umestitve (Biodiversity Offsetting ..., 2012) smo prilagodili glede na oddaljenost lokacije NH od izgubljenega HT in prizadetega območja Nature 2000 kot je prikazano v Preglednici 6.

Preglednica 6: Nadomestni faktorji za tveganje zaradi prostorske umestitve (prilagojeno po Biodiversity Offsetting ..., 2012)

Lokacija	Nadomestni faktor - NFs
NH znotraj prizadetega območja Nature 2000	1
NH izven prizadetega območja Nature 2000, a v isti topografski in krajinski enoti.	2
NH izven prizadetega območja Nature 2000 ter v različni topografski in krajinski enoti	3

3.3.5.5 Nadomestni faktor za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti nadomestnega habitata (NFt)

NH je praviloma potrebno vzpostaviti do polno funkcionalnega stanja, še preden se poseg izvede. Izjemoma se plan oz. poseg izvede, ko NH še delno dosega cilje nadomeščanja. Posledično prihaja do izgub biotske pestrosti v obdobju od izvedbe posega, ko je NH delno funkcionalen, do takrat, ko NH dosega polno funkcionalnost.

Zaradi tovrstnih dejavnikov se v Veliki Britaniji pri določitvi NH uporabljajo NF za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH.

NFt za t.i. tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH, ki jih za uporabo pri izračunu potenciala oz. vrednosti območja NH predlagajo v Veliki Britaniji (Biodiversity Offsetting ..., 2012), so podani v Preglednici 7.

Preglednica 7: Nadomestni faktorji za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti nadomestnega habitata (Biodiversity Offsetting ..., 2012)

Število let do vzpostavitve željenega stanja	Nadomestni faktor - NFt
5	1,2
10	1,4
15	1,7
20	2
25	2,4
30	2,8
32	3

Pri številu let, ki naj bi jih NF upošteval, gre za čas od trenutka nastanka vpliva do doseženih ciljev nadomeščanja, ki so bili v naprej dogovorjeni. Ocenjeno število let, potrebnih za vzpostavitev NH, je podano v Preglednici 8 kot izhodišče za preračun NF.

Preglednica 8: Indikativne smernice za število let, potrebno za vzpostavitev nekaterih NH (Biodiversity Offsetting ..., 2012)

Primer habitata	Leta do vzpostavitve željenega stanja
Začasni ribniki	1-5
Evtrofni ribniki	1-5
Muljasta tla	1-10
Gnojni travniki	1-20
Trstišča	10-100
Slanišča	10-100

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 8

Primer habitata	Leta do vzpostavitve željenega stanja
Oligotrofni travniki	20-100+
Travniki na apnencu	50-100+
Sipine	50-100+
Resave	50-100+
Pragozdovi	500-2.000
Barja	1.000-5.000
Apnenčaste stene in skalovja	10.000

3.4 OBJEKT PREUČEVANJA ZA TESTIRANJE VZPOSTAVLJENEGA SISTEMA

Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo preverili in uporabili na habitatih repaljščice, kosca in sloke, ki bodo izgubljeni zaradi izvedbe treh različnih prostorskih planov. Vsi izgubljeni HT se nahajajo na Ljubljanskem barju. Študijsko območje, študijski primeri in obravnavane vrste so opisani v poglavjih 3.4.1, 3.4.2 in 3.4.3.

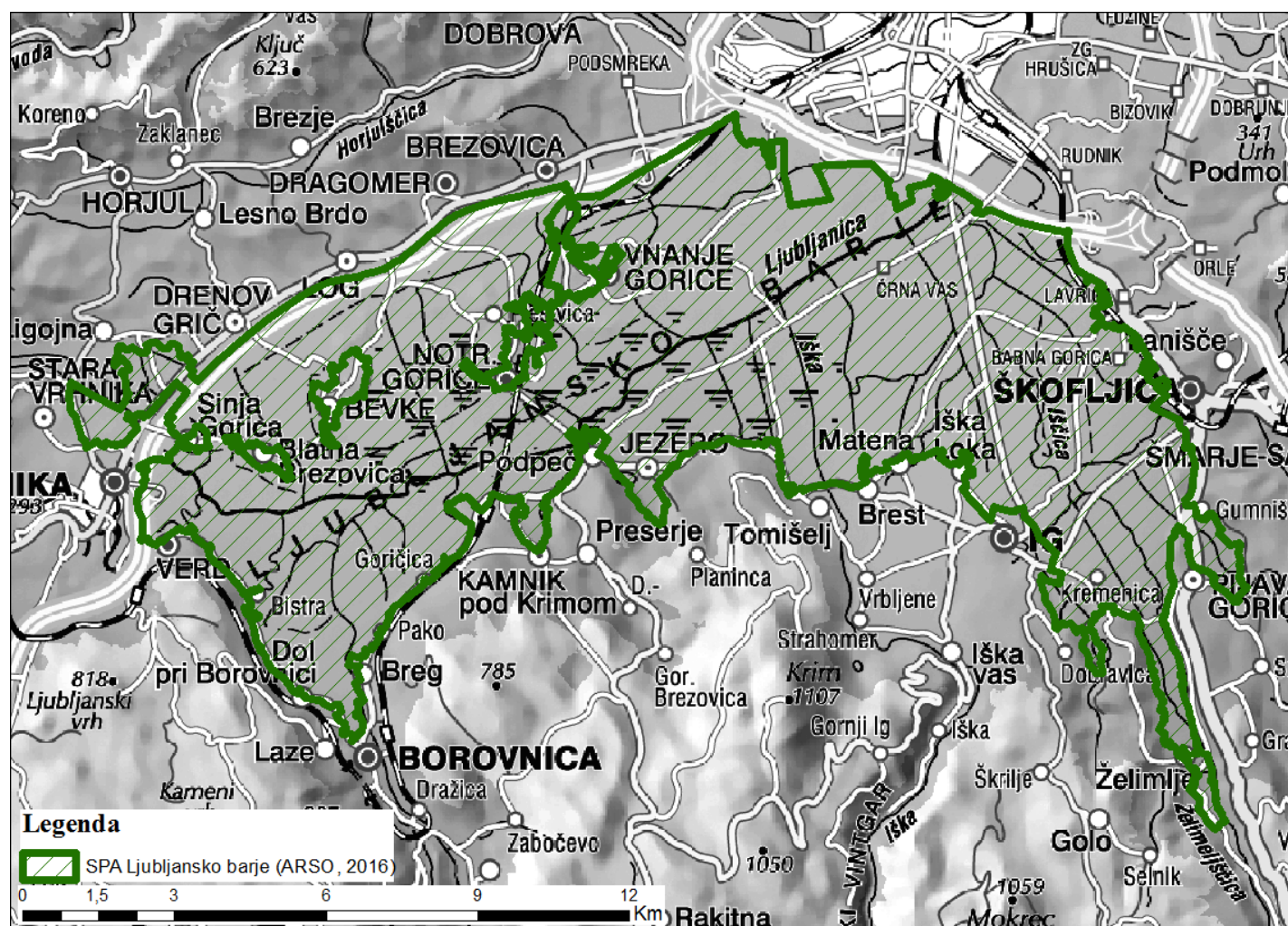
3.4.1 Študijsko območje

Študijsko območje obsega posebno območje varstva Nature 2000 (*Special Protected Area* ali SPA) Ljubljansko barje (Identifikacijska št. SI5000014) (Slika 3), ki je kulturna krajina z največjim kompleksom mokrotnih travšč v Sloveniji. Tamkajšnja visoka biotska raznovrstnost je posledica prepleta različnih habitatnih tipov. Na območju najdemo naravovarstveno visoko vrednotene ekstenzivne travnike z močvirskimi logaricami, orhidejami in močvirskimi mečki, ki jih obdajajo jelševe, topolove in vrbove mejice. Del barja so tudi grmišča, trstičja in manjše stoječe vode, mreža vodnih kanalov, fragmenti visoko barjanskega gozda z rdečim borom in brezo, nekaj manjših jelševih in hrastovo gabrovih gozdičev ter pretežno bukovi gozdovi na osamelcih (Naravovarstveni atlas, 2013).

Na Ljubljanskem barju so opredeljena tudi druga območja ohranjanja narave, in sicer:

- posebno varstveno območje (*Special Areas of Conservation* ali SAC) Nature 2000 Ljubljansko barje (Identifikacijska št. SI3000271),
- Krajinski park Ljubljansko barje,
- Ekološko pomembno območje Ljubljansko barje.

Del območij ohranjanja narave na Barju so tudi številne naravne vrednote in naravni rezervati. Na Ljubljanskem barju prebivajo številne vrste in uspevajo habitatni tipi, za katera je bilo območje Nature 2000 Ljubljansko barje določeno (Uredba ..., 2004) iz skupin rastline, školjke, polži, raki, kačji pastirji, metulji, hrošči, ribe, dvoživke, želve, sesalci in ptice (Naravovarstveni atlas, 2013).



Slika 3: Prikaz študijskega območja SPA Ljubljansko barje / Figure 3: Case study area of the Ljubljansko barje SPA

3.4.2 Študijski primeri

Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo uporabili na treh posegih v okolje, ki jih predvidevajo prostorski plani:

- Državni prostorski načrt (DPN) za izgradnjo obvoznice Škofljica (PNZ, 2011),
- Občinski prostorski načrt (OPN) občine Vrhnika (LUZ, 2012),
- Občinski prostorski načrt (OPN) Mestne občine Ljubljana (LUZ, 2009).

Nastete plane smo izbrali, ker obsegajo posege, zaradi katerih je potrebno urediti NH. Izbrali smo jih tudi zaradi dostopnosti podatkov, saj so bili prostorski plani javno razgrnjeni, podatki pa so javno dostopni. Na območju Ljubljanskega barja je narejeno nekaj študij, ki so nam služile kot vhodni podatki za testiranje sistema.

3.4.2.1 Obvoznica Škofljica

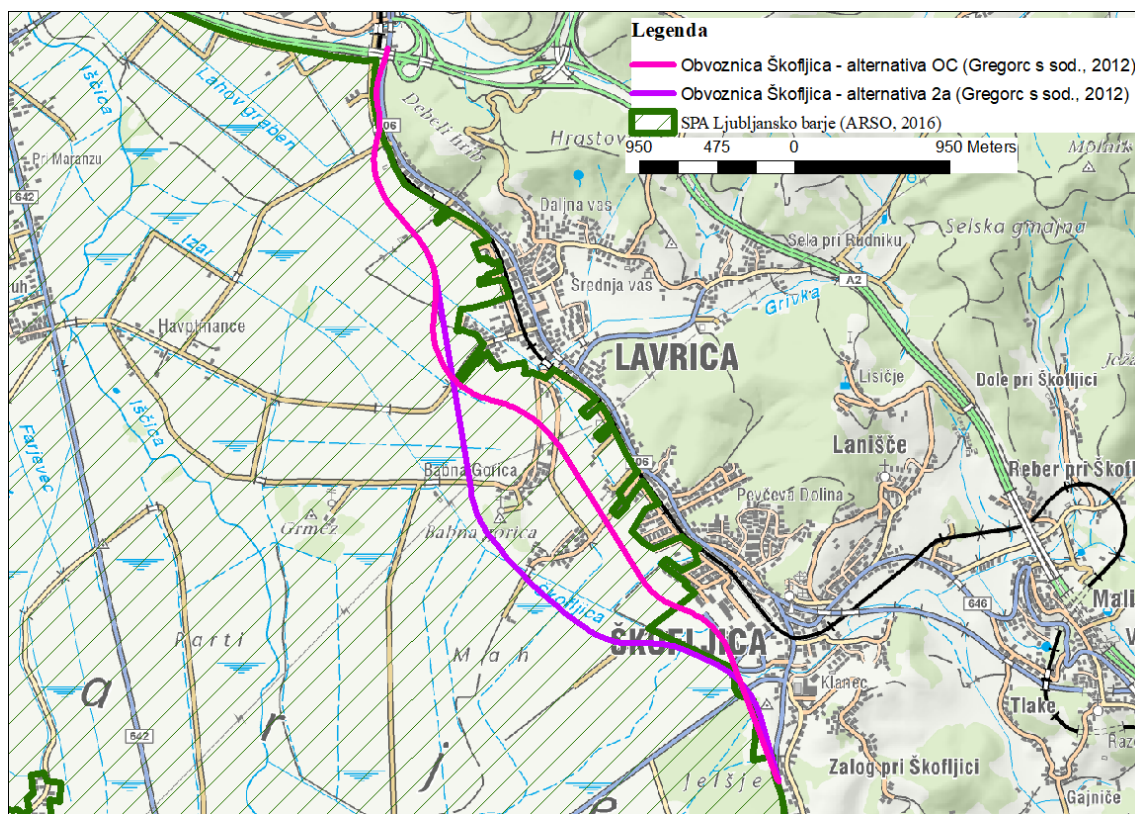
Za Državni prostorski načrt za izgradnjo obvoznice Škofljica (Program priprave ... 2005) je bila izvedena Presoja sprejemljivosti vplivov plana na varovana območja v postopku priprave DPN za izgradnjo obvoznice Škofljica (Gregorc in sod., 2012).

Obvoznica Škofljica je načrtovana kot dvopasovna cesta z nivojskimi križišči. V presoji (Gregorc in sod., 2012) sta bili ocenjeni dve varianti obvoznice, in sicer varianta z imenom 2a in varianta, poimenovana OC. Dolžina variante 2A je 5421 m, dolžina variante OC pa 5248 m. Varianti sta prikazani na Sliki 4.

Presoja je pokazala, da je za obe varianti potrebno urediti NH za ptice, natančneje pribo, prepelico, kosca, repaljščico in velikega skovika ter metulja barjanskega okarčka (Gregorc in sod., 2012). Za potrebe te doktorske disertacije smo metodo za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH uporabili na primeru repaljščice.

V presoji je bila za obe varianti določena površina NH, ki za varianto 2a znaša 369 ha, za OC pa 216 ha. Kot metoda za vzpostavitev NH je bila v presoji predlagana obnova njivskih površin v travinje in ekstenzifikacija travniških površin za izboljšanje izhodiščnega stanja v NH (Gregorc in sod., 2012).

Ocenjeno je bilo, da gre za tehnično manj zahtevno izvedbo NH in da je potrebno upoštevati NF 1,4. Za območja, ki so že v obstoječem stanju obremenjena s hrupom, je bil uporabljen NF 0,6 oz. 0,5. NH morajo biti vzpostavljeni pred pričetkom gradnje (Gregorc in sod., 2012).



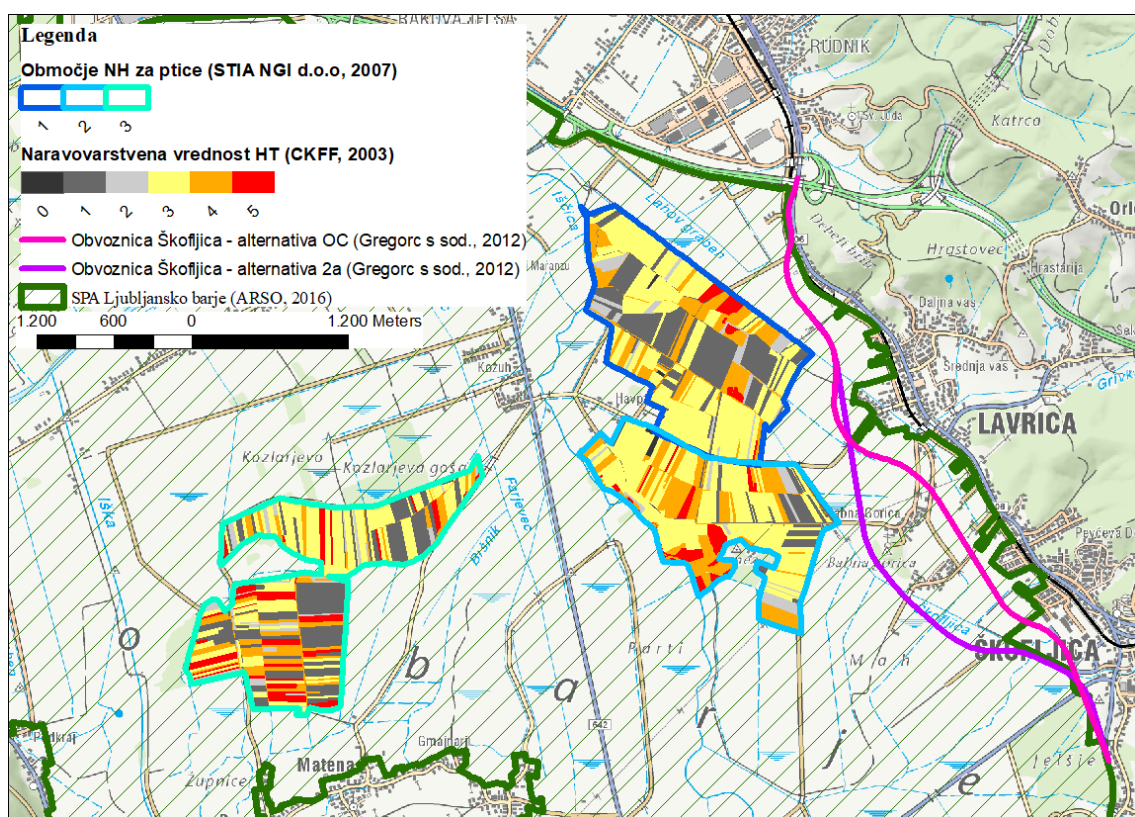
Slika 4: Prikaz obravnavanih variant obvoznice Škofljica, zaradi katerih je potrebno urediti NH
Figure 4: Alternatives of the Škofljica bypass road that require the CHs

V presoji (Gregorc in sod., 2012) je bilo izpostavljeno, da je izvedba NH na Ljubljanskem barju vprašljiva, saj obstaja verjetnost, da na razpolago ni dovolj ustreznih zemljišč. Ocenjeno je bilo, da je izvedba NH možna le na območjih, ki so bili v izhodiščnem stanju (popis HT 1999 in 2003) ocenjeni z naravovarstveno nižjimi vrednostmi 0, 1 ali 2.

Določeno je bilo širše območje nadomeščanja, primerno za ptice, ki se nahaja na treh lokacijah (Slika 5):

- NH 1 s površino 180,66 ha, namenjeno pribi in drugim travniškim vrstam,
- NH 2 s površino 143,66 ha za ekstenzivne travnike za velikega skovika,
- NH 3 s površino 177,75 ha za vse ptice.

Te lokacije NH so bile v presoji vplivov opredeljene na podlagi usmeritev naravovarstvene stroke in ministrstva, pristojnega za kmetijstvo. Obseg zemljišč, predvidenih za NH na teh treh lokacijah, je 502,07 ha, kar je več kot je bila določena potrebna površina NH. To je posledica upoštevanja načela previdnosti, ker v fazi presoje še ni bila izbrana varianta obvoznice Škofljica. V nadaljnjih postopkih pridobivanja dovoljenj za umestitev izbrane variante bodo v okviru teh treh lokacij izbrana končna območja v površini 369 ha ali 216 ha (STIA NGI, 2007 cit. po Gregorc T. in sod., 2012).



Slika 5: Prikaz območja NH z naravovarstvenimi ocenami HT (0 kot najnižja vrednost HT, 5 kot najvišja vrednost HT)

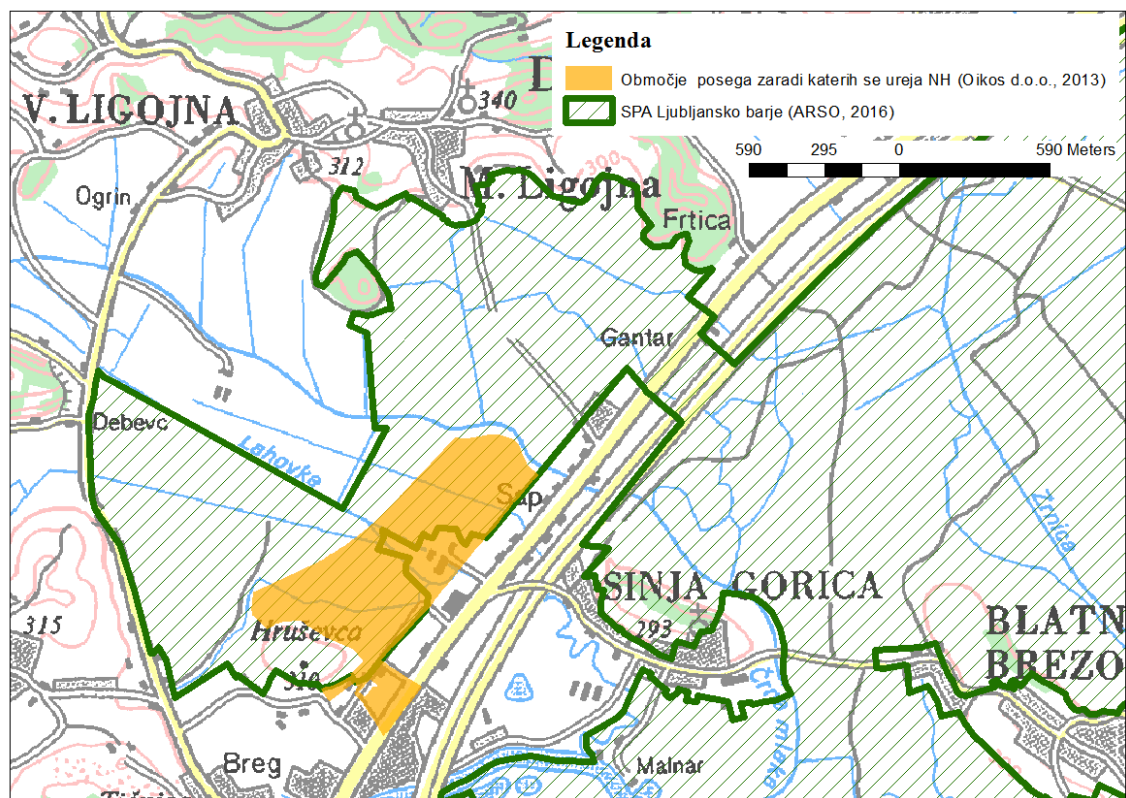
Figure 5: Areas of the CHs and the nature conservation values of habitats (with 0 as the lowest value and 5 as the highest value)

Lokacije območja NH so znotraj istega območja Nature 2000 kot lokacija izgubljenega HT, torej SPA Ljubljansko barje.

3.4.2.2 OPN Vrhnika

Za Občinski prostorski načrt (OPN) občine Vrhnika je bila izvedena presoja sprejemljivosti vplivov plana na varovana območja. Izdelano je bilo Okoljsko poročilo (OP) za OPN občine Vrhnika z Dodatkom za presojo sprejemljivosti vplivov izvedbe OPN Vrhnika na varovana območja (Oikos, 2013).

OPN Vrhnika med drugim predvideva prostorsko umestitev večjih posegov, kot so industrijska cona ter stanovanjske in zelene površine na območje Podlipske doline, ki je del območja Nature 2000 SPA Ljubljansko barje. Najpomembnejši predvideni posegi so Občinski podrobni prostorski načrt (OPPN) Industrijska Cona Sinja Gorica, OPPN Podhruševca, OPPN Vrtnarija in vrtec Vrtnarija. Območje posegov, zaradi katerih je potrebno urediti NH, je prikazano na Sliki 6.



Slika 6: Prikaz obravnavanega območja posega OPN Vrhnika, zaradi katerega je potrebno urediti NH

Figure 6: Area of the spatial plan of the municipality of Vrhnika that requires a CH

Presoja (Oikos, 2013) je pokazala, da je zaradi bistvenih vplivov potrebno urediti NH za kosca s površino 79 ha, pri čemer se je upošteval NF 1,4. Kot možno območje NH je bilo predlagano območje pretežno kmetijskih površin v zaraščanju med Ljubljanico ter naseljema Verd in Bistra. Funkcionalno izvedbo NH je treba zagotoviti pred izvedbo plana oz. posega na območju Podlipske doline. NH v izbranem območju se fizično navezuje na območja, ki jih kosec še poseljuje. V območju obravnavanih posegov v Podlipski dolini in na območju NH med Vrhniko in Bistro leta 2010 ni bilo evidentiranih osebkov kosca. Izgubljeni HT v Podlipski dolini, zaradi katerega je potrebno urejati NH, in območje ureditve NH imata primerljive abiotske in biotske dejavnike (naravovarstveni status, habitatni tipi, dejanska raba tal in hidrologija).

V območju ureditve NH se nahaja 82,88 ha naravovarstveno nižje vrednotenih habitatov (z ocenami 0, 1 in 2), za katere se ocenjuje, da bi bilo mogoče že zgolj z ekstenzifikacijo kmetijske rabe in brez izvedbe zahtevnejših gradbenih ukrepov v treh letih uspešno vzpostaviti NH za kosca. Predvidene so bile majhne rezerve (le cca 3 ha) zemljišč za ureditev NH v primeru, če NH ne bi bilo mogoče urediti na vseh navedenih naravovarstveno manj pomembnih habitatih (Oikos, 2013).

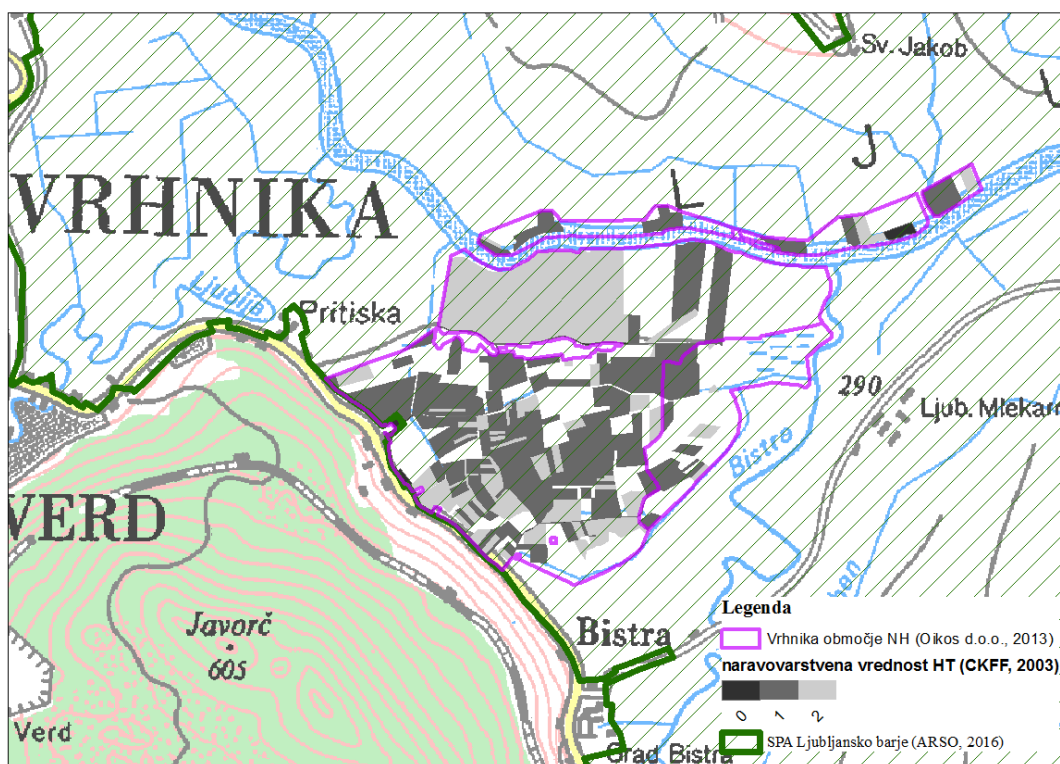
Obstaja velika verjetnost uspešne izvedbe NH, saj so ponekod že prisotni funkcionalni habitat, kosec pa je bil na območju v preteklosti že evidentiran. Pričakuje se tudi zelo

visok nivo funkcioniranja NH, saj je območje povezano z drugimi primernimi habitatmi, ukrepi za vzpostavitev NH pa so enostavni.

Tveganje, da projekt nadomestitve ne bi bil uspešen, je bilo ocenjeno kot nizko. Tveganje, da NH ne bodo ustrezali kvaliteti izgubljenih HT, je manjše tudi zaradi zahteve, da morajo biti NH funkcionalni pred izvedbo prostorskih planov. V skladu z določili presoje je površine NH mogoče optimizirati v fazi OPPN, s čimer se tveganje prav tako lahko zmanjša.

V območju nadomeščanja (Slika 7) je predvideno oblikovanje pestre habitatne strukture:

- 75 % vlažnih, negnojnih in redno košenih travnikov z brestovolistnim osladom in zdravilno špajko,
- 20 % sestojev močvirne vegetacije,
- 5 % grmišč, posameznih dreves in mejice.



Slika 7: Prikaz območja NH za OPN Vrhnika

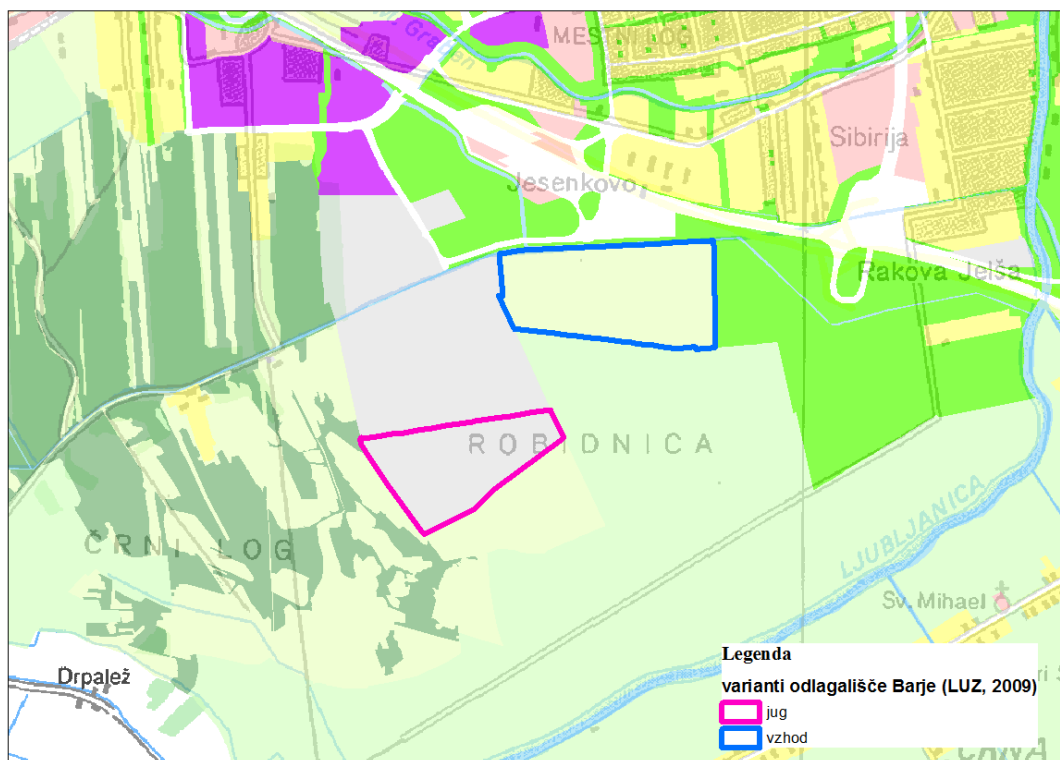
Figure 7: Area of the CH for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

3.4.2.3 Odlagališče Barje

Za Občinski prostorski načrt (OPN) Mestne občine Ljubljana je bila izvedena Presoja sprejemljivosti vplivov plana na varovana območja v okviru Okoljskega poročila (OP) za dopolnjen osnutek Izvedbenega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana (IPN MOL) (Oikos, 2009b).

OPN MOL med drugim predvideva tudi širitev regionalnega centra za ravnanje z odpadki. Za potrebe zbiranja in odlaganja odpadkov sta bili določeni dve možni lokaciji/alternativi, prikazani na Sliki 8. Obe možnosti sta bili predvideni kot širitev obstoječega odlagališča Barje, in sicer:

- širitev proti jugu v mejah obstoječega odlagališča,
- širitev proti vzhodu ob razbremenilnem kanalu Malega grabna.



Slika 8: Prikaz variant obravnavanega posega OPN MOL – odlagališče Barje, zaradi katerih je potrebno urediti NH

Figure 8: Alternatives of the spatial plan of the municipality of Ljubljana which require CHs

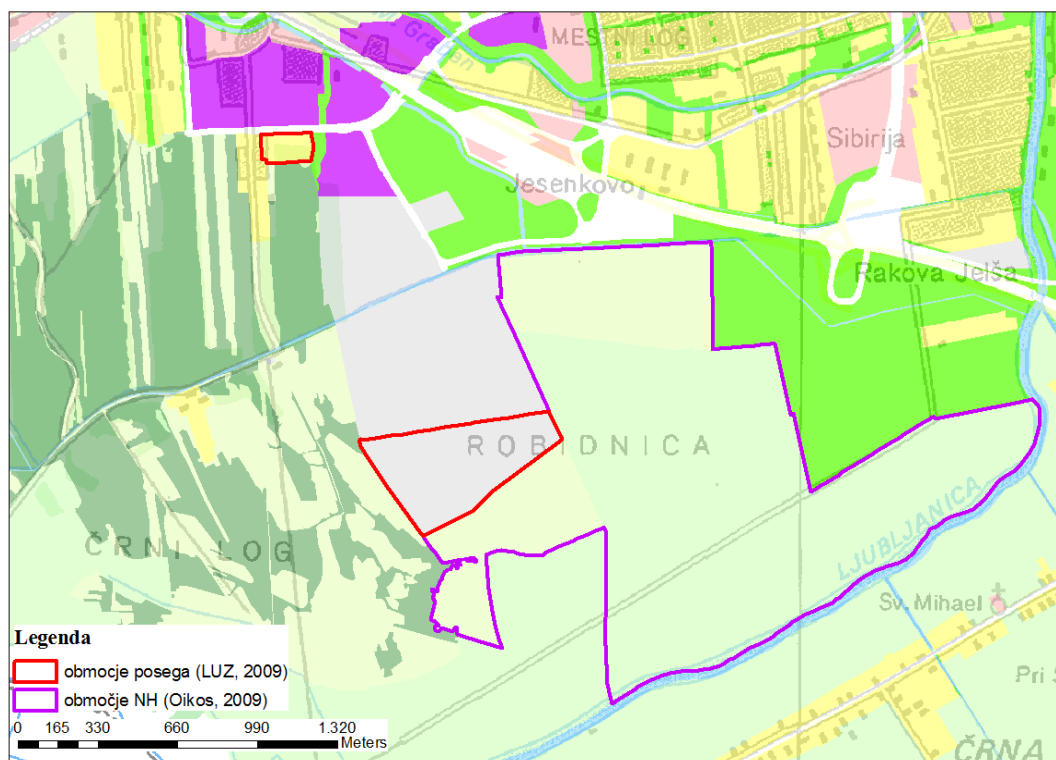
Presoja sprejemljivosti posegov na varovana območja je pokazala, da je z vidika vpliva na vrste SPA Ljubljansko barje najprimernejša širitev proti vzhodu, vendar ta lokacija zaradi bližine poselitve ni bila sprejemljiva in tako je bila izločena iz nadaljnje obravnave v CPVO.

V presoji (Oikos, 2009b) je bilo določeno tudi, da je za južno varianto odlagališča Barje potrebno urediti NH, pri čemer je treba upoštevati naslednja določila:

- Območje urejanja NH za sloko obsega zemljišča, prikazana na Sliki 9.
- Območje se ureja s posebnim OPPN, ki se sprejema pred OPPN za širitev odlagališča odpadkov oz. hkrati z njim, NH pa morajo biti izvedeni najmanj tri leta pred začetkom del za širitev odlagališča.

- V OPPN se podrobneje določi najugodnejša razmestitev habitatov, predvsem gozdnih otokov, za ostale kmetijske površine pa je potrebno zagotoviti prehod na ekstenzivno travinje.
- V NH se dolgoročno ali trajno zagotavlja naslednja mozaičnost kmetijskih in gozdnih površin:
 - 30 % gozda v obliki gozdnih otokov s površino najmanj 2,5 ha ter gozdnimi površinami v obliki mejic in manjših gozdnih površin ter zaraščajočih površin v različnih fazah sukcesije. Gozdni otoki morajo biti v prostoru razporejeni tako, da so razdalje med njimi manjše od 800 m. Gozd črne jelše (plantaža deltoide oblike tik vzhodno od odlagališča) naj se trajno ohranja kot večji gozdni kompleks na tem delu Barja.
 - 70 % kmetijskih površin, pri čemer so za ohranitev sloke primerni izključno ekstenzivni pašniki ter ekstenzivni močvirni in vlažni travniki, ki se jih pozno kosi.

V OP sta določeni okvirna lokacija in struktura NH, zahtevana pa je tudi podrobnejša opredelitev NH v okviru OPPN. Velikost NH ni določena.



Slika 9: Prikaz območja NH za sloko za občinski prostorski načrt Mestne občine Ljubljana
Figure 9: Area of a CH for the whinchat and the spatial plan of the municipality of Ljubljana

3.4.3 Obravnavane vrste

Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo uporabili na repaljščici, koscu in sloki oz. njihovih habitatih, ki bodo izgubljeni s plani oz. posegi, opisanimi v poglavju 3.4.2. Vse tri vrste so ogrožene in se nahajajo na rdečem seznamu ogroženih ptic Slovenije (Pravilnik ..., 2002).

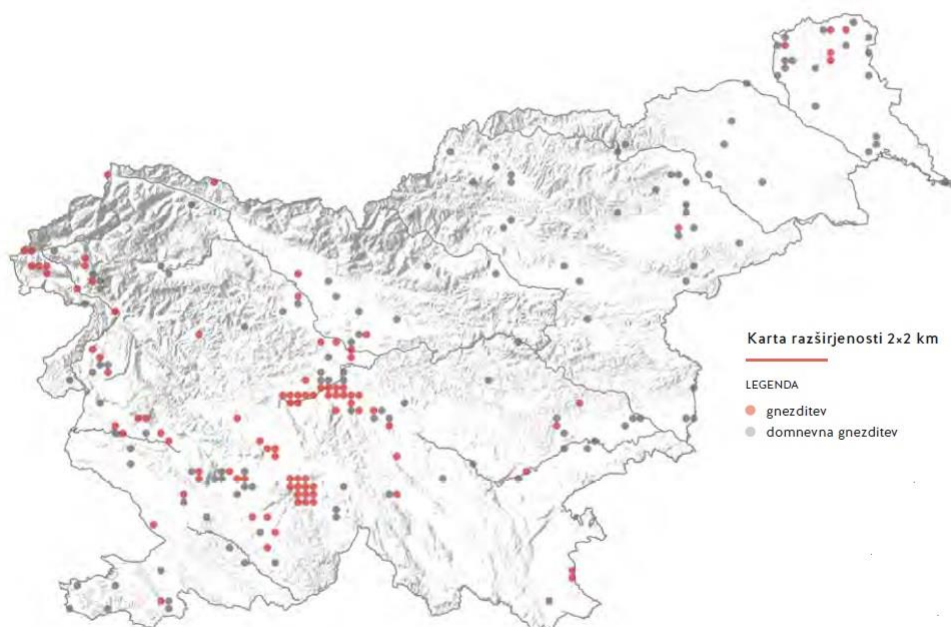
3.4.3.1 Repaljščica (*Saxicola rubetra*)

Repaljščica (Slika 10) gnezdi na bogato strukturiranih ekstenzivnih travnikih, predvsem hitro rastočih travnikih s pogostimi visokimi steblikami. Gnezdi lahko tudi na ozkem nezoranem pasu med dvema njivama ali pod robom izsuševalnega kanala. Izogiba se večjim strnjenim grmiščem, gozdu, intenzivnim travnikom in pašnikom (Tome in sod., 2005). Ogroža jo zgodnja košnja travnikov (Tome, 2007).



Slika 10: Repaljščica (Ptice Slovenije, 2017a)

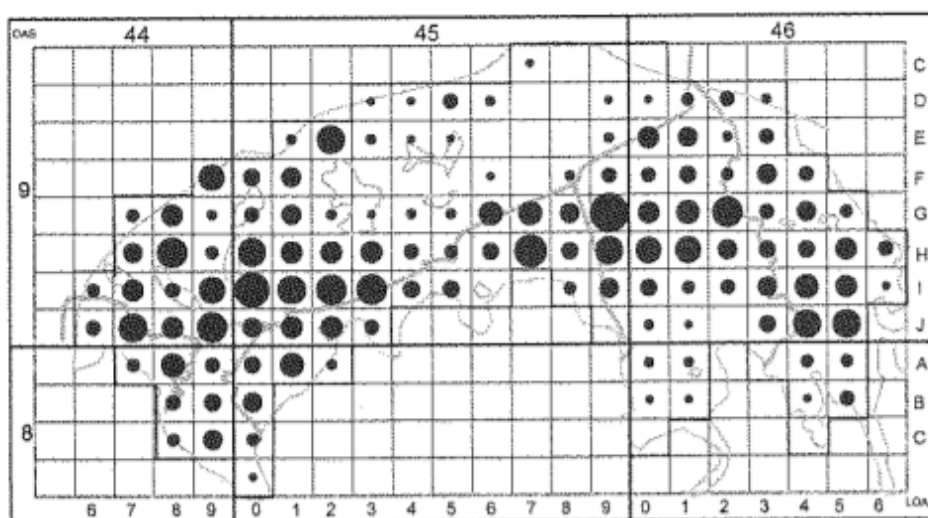
Glede na podatke iz Atlasa Ptice (Mihelič s sod., 2019) je repaljščica v Sloveniji regionalno razširjena vrsta (Slika 11).



Slika 11: Razširjenost repaljščice v Sloveniji (Mihelič s sod., 2019). Kvadrati na sliki prikazujejo gnezdenje (rdeči) in domnevno gnezdenje (sivi) vrste po 2-kilometerskih kvadratih.

Populacija repaljščice v Sloveniji se je v zadnjem desetletju prepolovila (Denac in Tome, 2009) in številčnost vrste hitro upada (Tome in Denac, 2009). Repaljščica je na rdečem seznamu ogroženih vrst uvrščena v kategorijo prizadeta vrsta (E) (Pravilnik ..., 2002).

Na Ljubljanskem barju je bila repaljščica v obdobju 1990 do 2000 zelo pogosta gnezdilka (Slika 12). Redka je bila le na gozdnato grmovnem severnem delu Barja, osamelcih z naselji, Iškem vršaju in intenzivno obdelanem obrobju. Vrsta je na Barju prisotna od sredine aprila do novembra (Tome in sod., 2005).



Slika 12: Gnezditvena razširjenost repaljščice na Ljubljanskem barju (Tome in sod., 2005)

Glede na Standardni obrazec (SDF) za območje Nature 2000 SPA Ljubljansko barje in kot je prikazano v Preglednici 9 je velikost gnezditvene populacije repaljščice na Barju med 1900 in 2300 parov. Na območju tako živi 15-100 % (A) slovenske populacije. Elementi habitata, pomembni za repaljščico in možnost za obnovitev, so povprečno ali zmanjšano (C) ohranjeni. Njena populacija ni izolirana (C) znotraj širšega območja razširjenosti. Skupna ocena vrednosti območja za ohranitev repaljščice je – dobra (B). (Natura 2000 - Standard ..., 2017).

Preglednica 9: Podatki o repaljščici in ocena območja iz standardnega obrazca za območje Natura 2000 (EEA, 2016-2017)

Vrste			Populacija na območju				Ocena območja			
Skupina	Oznaka	Znanstveno ime	Tip	Velikost		Enota	A B C D			
				Min	Max		Populacija	Ohranjenost	Izoliranost	Skupno
ptice	A275	<i>Saxicola rubetra</i>	razmnoževanje	1900	2300	pari	A	C	C	B

Za oceno optimalnosti prisotnosti vrste v območju posega in območju NH (Preglednica 13) smo uporabili podatke, ki so jih Tome in sod. (2005) pridobivali v popisni mreži, katere osnova je bila standardna mreža UTM, razdeljena v 142 kvadratov s stranico 1 km. Ti kvadrati 1x1 km² so bili enote kvantitativnega popisa ter so služili za izračun gostot vrste in za geografsko opredelitev posameznih opažanj. Površine, kjer je bila vrsta šteta, so tako širše in se ne skladajo z mejami območja posega in NH omenjenih območij.

Za oceno optimalnosti prisotnosti vrste v območju posega in območju NH smo potrebovali podatke o:

- povprečni gostoti gnezdečih parov v kvadratih, v katerih se odraža vpliv načrtovanega posega,
- povprečni gostoti gnezdečih parov v zasedenih kvadratih na celotnem Ljubljanskem barju.

Podatek o povprečni gostoti gnezdečih parov v zasedenih kvadratih na celotnem Ljubljanskem barju smo privzeli po Tome in sod. (2005). Podatek je izračunan kot kvocient ocene števila gnezdečih parov na Barju in števila kvadratov, v katerih je bil najden vsaj en gnezdeči par. Predstavlja gostoto gnezdečih parov vrste v zasedenih kvadratih na celotnem Ljubljanskem barju, ki je geografsko opredeljena v zemljevidu gnezditvene razširjenosti.

Podatek o povprečni gostoti parov v kvadratih, v katerih se odraža vpliv načrtovanega posega, smo ocenili tako, da smo vsoto števila gnezdečih parov v kvadratih, v katerih se odraža vpliv načrtovanega posega, delili s številom kvadratov, v katerih se odraža vpliv načrtovanega posega. Kvadrati, v katerih se odraža vpliv načrtovanega posega, smo geografsko opredelili na podlagi lokacije plana oz. posega in zemljevida gnezditvene razširjenosti vrste. Tako smo lahko ocenili:

- koliko parov bi bilo s planom oz. posegom prizadetih v območju Ljubljanskega barja, kjer se nahaja plan oz. poseg,
- kako pomembno je območje plana oz. posega za populacijo na Ljubljanskem barju in
- kaj bi to pomenilo za celotno slovensko populacijo.

Optimalna prisotnost vrste v območju posega in območju NH je bila določena, če je bilo gnezdečih parov v obravnavanem območju več ali enako, kot je bilo povprečno število gnezdečih parov na zasedenih kvadratih celega Barja, in neoptimalna, če jih je bilo manj kot povprečje na celem Barju. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 13.

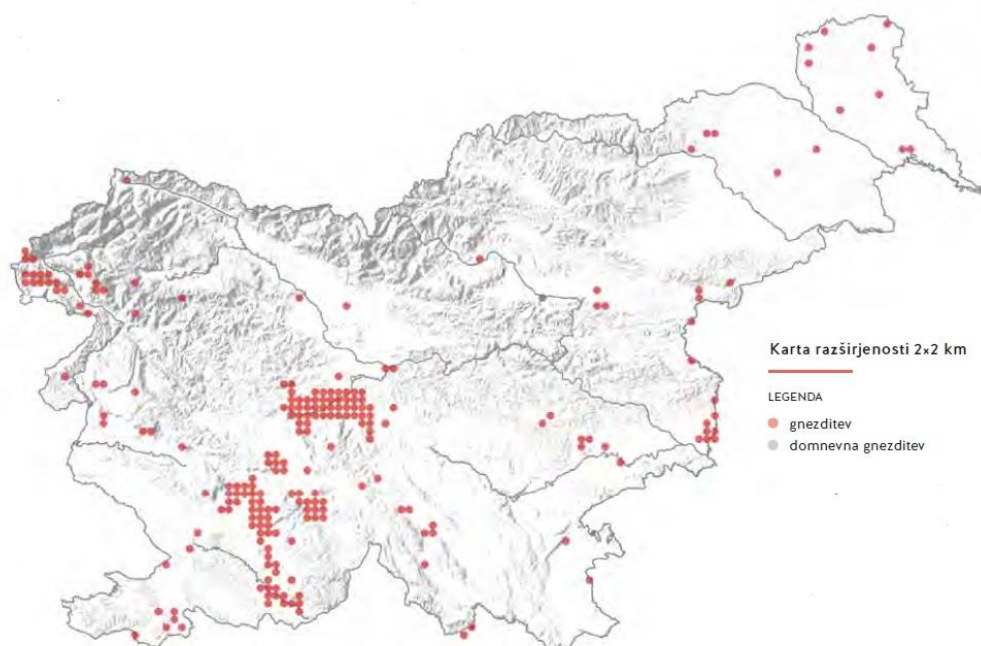
3.4.3.2 Kosec (*Crex crex*)

Kosec (Slika 13) je bil pogosta gnezdilka na redno poplavljenih travnikih najnižjih predelov Barja, na mokrotnih steljnikih in travnikih s prevladujočim visokim šašjem ter na neredno košenih in zaraščajočih se vlažnih travnikih drugod na Barju. Ta vrsta za svoje bivanje izbira travniške sestoje z redkim in prehodnim rastjem pri tleh ter z višjim slojem, ki jim zagotavlja kritje. Primer takšnih sestojev so negnojeni in neredno košeni travniki z brestovolistnim osladom in zdravilno špajko. Preden travniška vegetacija postane dovolj visoka, se kosci skrivajo v zaraslih bregovih osuševalnih jarkov, v mejicah in osamljenih vrbovih grmih ter v grmiščih. Gnezditveno so aktivni od začetka maja do druge polovice julija. Ogroža jih prezgodnja košnja (Tome in sod., 2005). Kosec je na seznamu programa LIFE za prednostne vrste ptic (List ..., 2014).



Slika 13: Kosec (*Crex crex*) (Ptice Slovenije, 2017c)

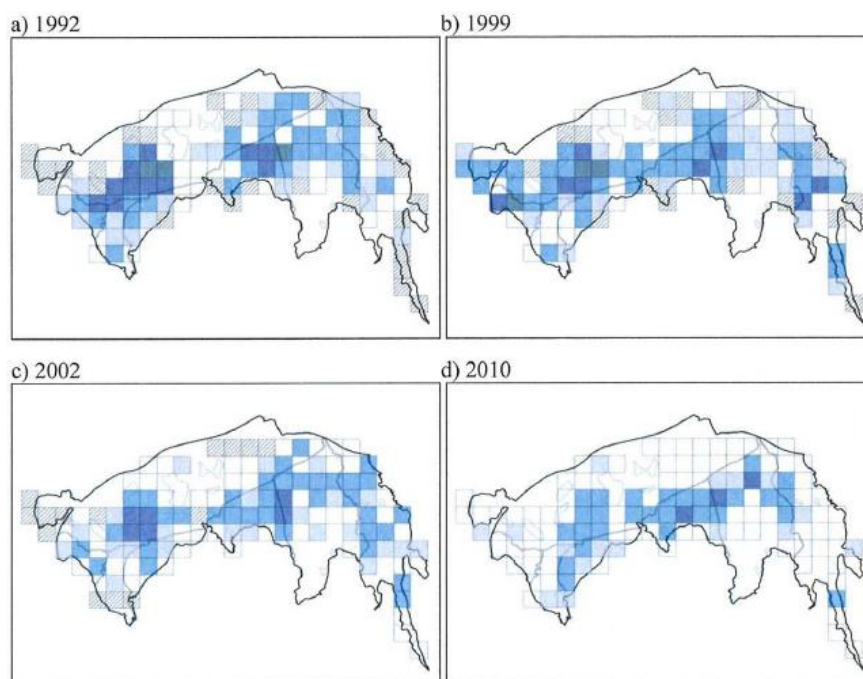
V skladu s podatki iz Atlasa Ptice (Mihelič s sod., 2019) je kosec regionalno razširjena vrsta v Sloveniji (Slika 14).



Slika 14: Razširjenost kosca v Sloveniji (Mihelič s sod., 2019). Kvadrтки na sliki prikazujejo gnezdenje (rdeči) in domnevno gnezdenje (sivi) vrste po 2-kilometerskih kvadratih.

Populacija kosca v Sloveniji upada srednje hitro. Leta 1992 je bilo popisanih 464 pojočih samcev, nato jih je bilo leta 1999 563, leta 2004 pa 391 (Božič, 2005). Na Sliki 15 je prikazana razširjenost in številčnost kosca na Ljubljanskem barju v letih 1992, 1999, 2002 in 2010. V območju Podlipske doline in Bistre v letu 2010 ni bilo evidentiranih koscev (Denac in sod., 2010)

Glede na Standardni obrazec (SDF) za območje Nature 2000 SPA Ljubljansko barje in kot je prikazano v Preglednici 10, kosec na Barju gnezdi. Velikost populacije je bila leta 2016 med 270 in 290 parov. V območju Nature 2000 SPA Ljubljansko barje je prisotno 15-100 % (A) slovenske populacije. Elementi habitata, ki so pomembni za kosca in možnost za obnovitev, so povprečno ali zmanjšano (C) ohranjeni. Njegova populacija ni izolirana (C) znotraj širšega območja razširjenosti. Skupna ocena vrednosti območja za ohranitev kosca je dobra (B) (EEA, 2016-2017).



Slika 15: Razširjenost in številčnost kosca v letih 1992, 1999, 2002 in 2010 na Ljubljanskem barju. Različni odtenki modre barve ponazarjajo različno število koscev (od svetle proti temno modri: 0, 1, 2-5, 6-10 in >10). Šrafura ponazarja nepregledane kvadrante. (Denac in sod., 2010)

Preglednica 10: Podatki o koscu in ocena območja iz standardnega obrazca za območje Nature 2000 (EEA, 2016-2017)

Vrste			Populacija na območju				Ocena območja			
Skupina	Oznaka	Znanstveno ime	Tip	Velikost		Enota	A B C D	A B C		Skupno
				Min	Max		Populacija	Ohranjenost	Izoliranost	
ptice	A122	<i>Crex</i>	razmnoževanje	270	290	pari	A	C	C	B

Oceno optimalnosti prisotnosti vrste v območju posega in območju NH smo preračunali kot je to opisano v poglavju 3.4.3.1., s to razliko, da so bili upoštevani osebki in ne pari kot pri repaljščici. Rezultati so opisno predstavljeni v poglavju 4.2.1.2.

3.4.3.3 Sloka (*Scolopax rusticola*)

Sloka (Slika 16) je bila manj pogosta gnezdilka Ljubljanskega barja, ki je poseljevala heterogeno območje grmovno gozdnatega značaja na severnem delu Barja med Ljubljano na jugu, odvodnikom Cornovcem na severu, Rakovo jelšo na vzhodu in Vnanjimi Goricam na zahodu (Slika 18). Podatki o številčnosti populacije so zgolj ocena, narejena na podlagi neenakomernih opazovanj pojočih samcev. Svatujoče samce so opazovali od druge polovice marca do konca junija. Preletne ptice so se zadrževale v gozdovih na ostankih visokega barja (Tome in sod., 2005).

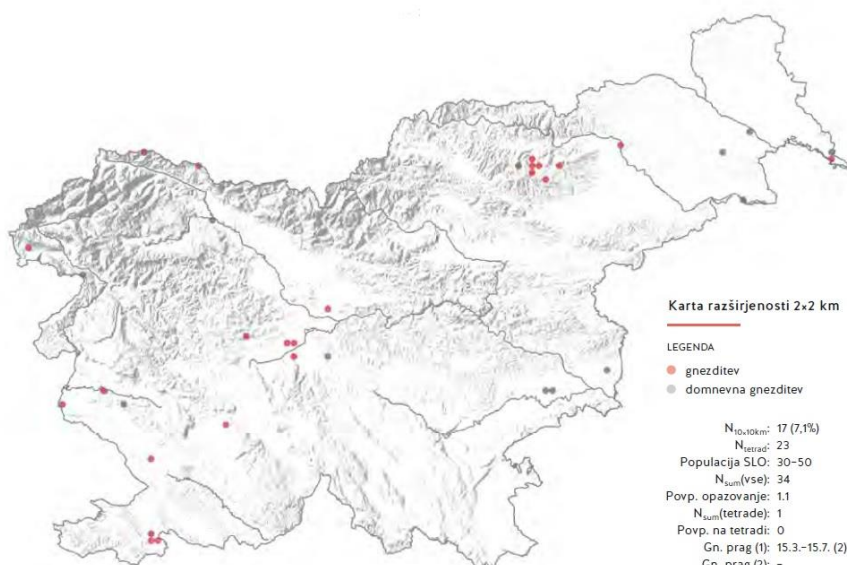
Sloka je na rdečem seznamu ogroženih vrst uvrščena v kategorijo prizadeta vrsta (E) (Pravilnik ..., 2002).

Podatki iz atlasov ptic (Geister, 1995; Mihelič s sod., 2019) kažejo, da se v Sloveniji zadnjih 20 let velikost populacije najverjetneje ni bistveno spremenila. Ker podatki niso zanesljivi in glede na spremembo habitata iz preteklosti, v skladu z načelom previdnosti vrsto za potrebe te doktorske disertacije uvrščamo v kategorijo »populacija počasi upada«.



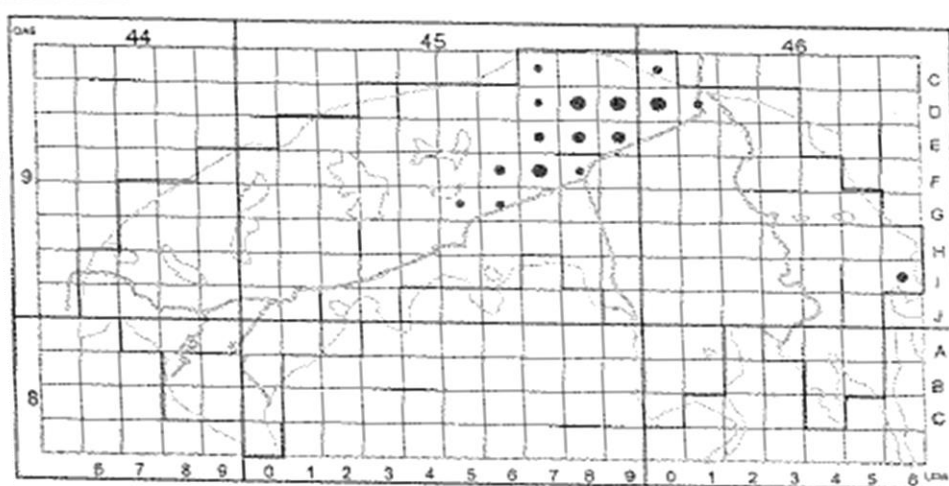
Slika 16: Sloka (*Scolopax rusticola*) (Ptice Slovenije, 2017b)

V skladu s podatki iz Atlasa Ptice (Mihelič s sod., 2019) je sloka v Sloveniji razširjena lokalno na več lokacijah (Slika 17).



Slika 17: Razširjenost sloke v Sloveniji (Mihelič s sod., 2019). Kvadrati na sliki prikazujejo gnezdenje (rdeči) in domnevno gnezdenje (sivi) vrste po 2-kilometerskih kvadratih.

Glede na Standardni obrazec (SDF) za območje Nature 2000 SPA Ljubljansko barje in kot je prikazano v Preglednici 11, sloka na Barju gnezdi. Velikost populacije je med 90 in 130 parov. V območju je prisotno 15-100 % (A) slovenske populacije. Elementi habitata, ki so pomembni za sloko in možnost za obnovitev, so povprečno ali zmanjšano (C) ohranjeni. Njena populacija ni izolirana (C) znotraj širšega območja razširjenosti. Skupna ocena vrednosti območja za ohranitev sloke je pomembna (C) (EEA, 2016-2017).



Slika 18: Gnezditvena razširjenosti sloke na Ljubljanskem barju (Tome in sod., 2005).

Preglednica 11: Podatki o sloki in ocena območja iz standardnega obrazca za območje Nature 2000 (EEA, 2016-2017)

Vrste			Populacija na območju			Ocena območja			
Skupina	Oznaka	Znanstveno ime	Tip	Velikost		Enota	A B C D	A B C	
				Min	Max		Populacija	Ohranjenost	Izoliranost
ptice	A155	<i>Scolopax rusticola</i>	razmnoževanje	90	130	pari	A	C	C

Oceno optimalnosti prisotnosti vrste v območju posega in območju NH smo preračunali kot je to opisano v poglavju 3.4.3.1. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 14.

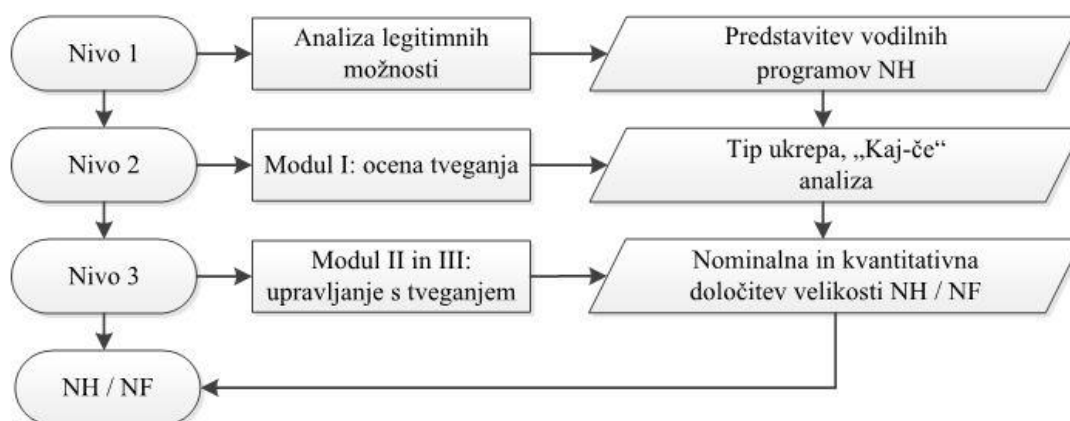
4 REZULTATI

Rezultati doktorske disertacije so predstavljeni na treh nivojih. Prvi nivo predstavljajo rezultati analize pravnih možnosti vzpostavitve NH, v okviru katerih smo obravnavali štiri vodilne mednarodne programe nadomeščanja. Ugotovitve analize so izhodišče za izbor kriterijev in funkcij koristnosti v odločitvenih modelih sistema.

Na drugem nivoju je bila izvedena ocena tveganja izvedbe plana oz. posega (Modul I). Z uporabo odločitvenega modela določimo tip ukrepa za zmanjšanje vplivov plana (omilitveni ukrepi, izogibanje ali NH) in izvedemo »kaj-če« analizo.

Na tretjem nivoju smo vrednotili upravljanje s tveganjem in določili potrebno velikost NH (Modul II in III). Na tem nivoju smo tudi preverili, ali bo zaradi izvedbe NH prišlo do izboljšanja ali izgube biotske raznovrstnosti.

Shematski prikaz strukture poglavja o rezultatih je podan na Sliki 19.



Slika 19: Struktura rezultatov / Figure 19: Structure of results

4.1 REZULTATI ANALIZE PROGRAMOV NADOMEŠČANJA V ZDA, AVSTRALIJI IN EU (Nivo 1)

Od leta 1972, ko so v ZDA razvili prvi program nadomeščanja, je že več kot 100 držav sprejelo zakone in strategije za vzpostavitev NH (Madsen in sod., 2010; OECD, 2016; Bennett in sod., 2017).

V doktorski disertaciji smo pripravili rezultate kritičnega pregleda štirih programov, in sicer:

- ameriška programa *Wetland mitigation* in *Conservation Banking*, ki sta bila pionirja med programi NH,
- avstralski program *Native grassland compensation*, ki je najbolj znan zaradi množično citirane metode *Habitat Hectares* za kvantifikacijo NH,
- EU program Natura 2000, ki ga je v svojo nacionalno zakonodajo prenesla tudi Slovenija.

Najpomembnejše značilnosti izbranih programov so navedene v Preglednici 12.

Preglednica 12: Sintezna tabela pregleda vodilnih programov nadomeščanja / Table 12: Review of the leading international compensation programmes

ZDA			Viktorija, Avstralija	EU
Naziv programa	Wetland mitigation	Conservation Banking	Native grassland compensation (Habitat Hectares)	Natura 2000
Pravni akt	Clean Water Act (CWA) (1972)	Endangered Species Act (ESA) (1973)	Native Vegetation Management Framework (2013)	Direktiva o ohranjanju prosto živečih ptic (2009) Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (1992)
Orodje za izvajanje	Postopek izdaje dovoljenj za posege. Upošteva se hierarhija izogibanje - zmanjšanje vplivov - nadomeščanje.	Postopek izdaje dovoljenj za posege. Upošteva se hierarhija izogibanje - zmanjšanje vplivov - nadomeščanje.	Postopki za izdajo dovoljenj za posege odstranitve naravne vegetacije.	Postopek izdaje dovoljenj za posege. Upošteva se hierarhija izogibanje - zmanjšanje vplivov - nadomeščanje.
Smernice	Section 404(b)(1) Guidelines for Specification of Disposal Sites for Dredged or Fill material (45 FR 85344, Dec. 24, 1980)	Guidance for the Establishment, Use, and Operation of Conservation Banks	Permitted Clearing of Native Vegetation: Biodiversity Assessment Guidelines	Guidance document on Article 6(4) of the 'Habitats Directive' 92/43/EEC
	Obvezujoče	Obvezujoče	Priporočilne	Priporočilne
	Nivo	Velja na nivoju Federacije, upošteva se tudi plemenske, državne in lokalne akte.	Velja na nivoju Federacije, upošteva se tudi plemenske, državne in lokalne akte.	Velja na nivoju države Viktorija. Na nivoju federacije obstaja 7 programov nadomeščanja.
Specifike	Posebna območja	Special aquatic sites - če projekt ni odvisen od vodnega okolja ali povezan z njim, se NH umešča izven varovanega območja.	/	Razlikuje dva NH: •Splošen NH, kadar ni bistvenega vpliva na redko ali ogroženo vrsto in njen habitat. •Specifičen NH, ki obravnava redko ali ogroženo vrsto in njen habitat.
				Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 12

Naziv programa		Wetland mitigation	Conservation Banking	Native grassland compensation (Habitat Hectares)	Natura 2000
Specifike	Drugo	V primeru bistvenih negativnih vplivov poseg ni sprejemljiv. NH so omilitveni ukrepi, uporabljeni na nivojih zmanjševanje in nadomeščanje.	Smernice se nanašajo predvsem na habitatne banke.	Vplivi v območjih z visoko ali srednjo varstveno pomembnostjo so dovoljeni le v izjemnih primerih. Razvili so model in platformo za določitev vrednosti biotske raznovrstnosti in zahtev za NH.	V primeru bistvenih vplivov na cilje območij Nature 2000 so NH izravnalni ukrepi. Potreben je postopek prevlade druge javne koristi nad javno koristjo ohranjanja narave.
Merila za oblikovanje NH					
Pristopi	Prioriteten	Habitatno /(bio-) bančništvo	Habitatno /(bio-) bančništvo	Habitatno /(bio-) bančništvo	NH, za katerega je pravno in finančno odgovoren investitor.
	Ostali	•Plačilo denarnega zneska, ko investitor plača tretji osebi za izvedbo NH ter nanjo prenese tudi pravno in finančno odgovornost •NH, za katerega je pravno in finančno odgovoren investitor.	/	Izjemoma plačilo denarnega zneska.	•Omenja se habitatno bančništvo, pri katerem pa bi bila vrednost zelo omejena. •Plačilo denarnega zneska za izgubo biotske raznovrstnosti ni ustrezno, saj mora plan NH v skladu s Habitatno direktivo nujno vsebovati tudi ekološke ukrepe.

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 12

Naziv programa		Wetlant mitigation	Conservation Banking	Native grassland compensation (Habitat Hectares)	Natura 2000
Prioritetna		Obnova	Ohranjanje	/	/
Metode	Ostale	Povečanje, vzpostavitev, izjemoma ohranjanje.	Obnova, povečanje, vzpostavitev, tudi povezovanje ločenih habitatov, upravljanje z vplivnimi območji že opredeljenih varovanih območij.	•Izboljšanje in upravljanje stanja obstoječe naravne vegetacije; •pravno varstvo zemljišča za varstvene namene; •odstranitev škodljivih aktivnosti; •obnova vegetacije ni upravičena, kadar gre za redko ali ogroženo vrsto in njen habitat.	Obnova ali povečanje v obstoječih Natura območjih; vzpostavitev novega HT, ki se ga priključi Natura območjem; predlog za opredelitev novega Natura območja, tudi drugi.
	Cilji	Brez neto izgub površine in funkcij mokrišč	Nadomestiti bistvene vplive na vrste	Brez neto izgub naravne vegetacije in biotske raznovrstnosti	Ohraniti celovitost in povezanost omrežja Nature 2000
Tip NH	Prioriteten	Znotrajvrstni na lokaciji posega	Znotraj območja, kjer se nahaja poseg	Znotrajvrstni v primeru redke ali ogrožene vrste in njenega habitata	Znotrajvrstni NH, ki bo čim bližje izgubljenemu HT
	Ostali	Znotraj/medvrstni izven lokacije posega	Medvrstni, izven območja posega	/	Znotrajvrstni izven območja posega, medvrstni NH ni možen
Metode za merjenje izboljšav in izgub		Površina izgubljenega mokrišča oz. dolžina prizadetega vodotoka	Površina teritorija posamezne razmnoževalne enote (par/jata/trop/krdelo) prizadete vrste	Naravovarstvena in krajinska vrednost habitata x površina območja	Formalno niso določene, različne države uporabljajo različne pristope; npr. v Veliki Britaniji površina x reprezentativnost in ohranjenost habitata x NF
NF		Najmanj 1:1	NH ne more biti manjši od obsega teritorija vrste, NF so različni od 2:1 do 1:2, odvisno od kvalitete HT	1:1,5 za splošne NH ali 1:2 za specifične NH; Revegetacija 1:20	Praviloma visoko nad 1:1
Se nadaljuje					

Nadaljevanje preglednice 12

Naziv programa	Wetlant mitigation	Conservation Banking	Native grassland compensation (Habitat Hectares)	Natura 2000
Lokacija	Znotraj istega porečja, mikrolokacija mora ustrezati ekološkim zahtevam NH, lahko na zemljiščih v javni ali zasebni lasti.	Znotraj območja, opredeljenega kot pomembnega za določeno vrsto.	Splošen NH se mora nahajati v območju, ki je v pristojnosti istega upravljalca. Za specifični NH ni omejitev.	Ista biografska regija (migracijska pot ali prezimovališče) v isti državi članici; čim bliže izgubljenemu območju, hierarhija za iskanje lokacij NH.
Čas izvedbe	Izvedba NH se v največji možni meri zagotovi vnaprej, pred oz. sočasno z izvedbo posega, ki bo povzročil negativne vplive. V primeru zamikov med izvedbo NH in posega se zahteva dodatne NH.	NH se zagotovi vnaprej, pred posegom.	Pred posegom (habitatna banka) ali po njem (nov NH), dovolj je že sklenjena pogodba o izvedbi NH z načrtom upravljanja).	Praviloma pred izvedbo posega. V primeru zamikov med izvedbo NH in posega se zahteva dodatne NH.
Načrtovanje	Upoštevati ekološke značilnosti lokacije NH in izgubljenega HT, med drugim pretekle in sedanje plane, hidrologijo, talne razmere, kartografski prikaz obeh območij in razmejitev vodotokov v območju NH. Investitor mora zagotoviti izhodiščne podatke za območje posega. Plan NH s planom izvedbe, monitoringa in upravljanja, zastavljen tako, da bo NH v največji možni meri samozadosten, v sodelovanju z organom upravljanja in javnostjo.	Plan ohranitve vrst oz. strategija ohranjanja.	Proces določitve zahtev NH: 1.) Preračuna se vrednost biodiverzitete, ki bo prizadeta. 2.) Izvede se test, s katerim se določi, ali je potreben specifičen ali splošen NH. 3.) Uporabi se NF in tako določi minimalno zahtevano vrednost in lokacijo NH.	Plan nadomeščanja, ki obsega tehnične, zakonodajne in finančne vidike.

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 12

Naziv programa	Wetlant mitigation	Conservation Banking	Native grassland compensation (Habitat Hectares)	Natura 2000
Upravljanje	V skladu s planom NH, določeno v dovoljenju. Praviloma upravljavci habitatnih bank. Predvideni so finančni viri in ukrepi ohranjanja. Predvidena je tudi finančna garancija.	V skladu s planom upravljanja. Predvidena je finančna garancija.	Načrt upravljanja mora biti določen že pred izvedbo posega in NH. NH mora biti trajen, kar se zagotovi s pravno odločbo.	Potrebno je narediti plan upravljanja, ki mora vključevati tudi finančni plan. NH naj bi bil v največji možni meri samozadosten.
Monitoring	V skladu s planom NH, obdobje praviloma ni krajše od 5 let	Plan monitoringa, za katerega je odgovorna habitatna banka	Vsaj 10 let ga mora zagotavljati lastnik zemljišča, ki letno poroča pristojni službi na lokalnem nivoju	Plan monitoringa
Drugi pomembni dejavniki pri načrtovanju NH	Habitatne zahteve pomembnejših vrst, izguba habitatov oz. trendi spreminjanja, viri onesnaženja, krajina, razvojni trendi in zahteve drugih (ne)zakonskih programov, ki vplivajo na porečje, hidrologija, raba zemljišč, kvaliteta vode, poplavna varnost, zaščita brežin, zgodovinski in trenutni vodni viri, identifikacija degradiranih vodnih virov, potrebe po teh virih in možnosti za njihovo doseganje v okviru NH, trenutne značilnosti izgube in sprememb habitatov, kumulativni vplivi preteklega in sedanjega razvoja, prisotnost in zahteve ranljivih vrst, specifične razmere, potrebne za uspeh NH, naravni procesi (npr. poplave).	Raba zemljišč v okolici.	Velika drevesa (če poseg predvideva njihovo odstranitev, je za vsako odstranjeno drevo potrebno zaščititi vsaj eno veliko drevo); močvirja in obalna območja; varstvo voda, tal in krajine.	Obsegati morajo vse potrebne tehnične, zakonodajne in finančne vidike. Specifične ekološke razmere (tla, vlažnost, genetska banka, obstoječi pritiski in grožnje, ipd.).

Na osnovi primerjave omenjenih štirih programov nadomeščanja, lahko ugotovimo, da:

- Izhodiščni pravni akt v nobenem programu NH natančno ne opredeljuje načina določitve in izvedbe NH, ampak podrobnejša navodila vedno izhajajo iz smernic. V obeh ameriških programih so smernice opredeljene kot pravni akti in so obvezujoče, v Viktoriji (Avstralija) in EU so opredeljene kot priporočila. Ameriške smernice za program *Wetland mitigation* in smernice za avstralski program so zelo podrobne in natančno določajo celoten proces določitve, izvedbe in upravljanja NH. Smernice za ameriški *Conservation banking* so sicer natančne, a se nanašajo predvsem na pristop habitatnega bančništva. Smernice EU vsebujejo le splošna navodila za določitev in upravljanje NH. Posledično sta ameriška programa z razliko od EU veliko bolj konkretna in imata izdelana izhodišča o postopkih ter vsebini in obsegu planov NH, njihovega upravljanja in monitoringa. Sistem EU predvideva splošna določila o načrtovanju, vzpostavitvi in upravljanju NH, zaradi česar se v praksi uporablja tudi številčnejše metode za NH. Avstralski program je od vseh štirih najbolj natančen, saj določa tudi metrične metode za določitev obsega NH in ima vzpostavljeno platformo za postopek ocenjevanja vrednosti biotske raznovrstnosti.
- Ameriška in avstralski program dajejo prednost habitatnemu bančništvu kot pristopu za določitev in izvedbo NH. NH, za katerega je pravno in finančno odgovoren investitor, se v programu *Wetland mitigation* obravnava kot zadnjo možnost, v okviru programa *Conservation banking* in avstralskem programu pa se jih ne obravnava. Nasprotno pa program EU temelji na NH, za katere je pravno in finančno odgovoren investitor. Ostala dva pristopa, torej habitatno bančništvo in plačilo denarnega zneska, se v EU programu le omenja. Prvi je opredeljen kot pristop z zelo omejeno vrednostjo, drugi pa kot neustrezen zaradi strogih določil obeh direktiv, v okviru katerih je potrebno vrste in habitate ohranjati.
- Vsi štirje programi imajo enotno hierarhijo ukrepov. Pri vseh se je negativnim vplivom treba v prvi vrsti izogibati oz. iskati alternativne rešitve. Druga možnost je, da se negativne vplive najustreznejše alternative zmanjša z omilitvenimi ukrepi, medtem ko je izvedba NH za vplive, ki se jim ni mogoče izogniti ali zmanjšati, omenjena kot zadnja možnost. NH so torej ukrep v skrajnem primeru. Pri iskanju najustreznejše alternative se v ZDA, v nasprotju z EU, upošteva tudi ekonomski vidik. V EU je najboljša alternativa tista, ki ima najmanjše vplive na naravo, ne glede na stroške, povezane z njo. V ZDA se upošteva najbolj praktična alternativa, kar pomeni tista, ki je izvedljiva ob upoštevanju stroškov, razpoložljive tehnologije in logistike v luči namena projekta.
- Noben izmed programov ne izključuje nobene izmed metod določitve in izvedbe NH, le pri ameriških programih obstajajo določene prioritete. *Conservation banking* daje prednost ohranjanju, *Wetland mitigation* pa obnovi HT. V Avstraliji (Viktorija) obnova vegetacije ni upravičena v primeru izravnave bistvenega vpliva na redko ali ogroženo vrsto in njen habitat. Program EU ne izpostavlja nobene metode kot prednostne, priznava pa tudi opredelitev novih območij Nature 2000.

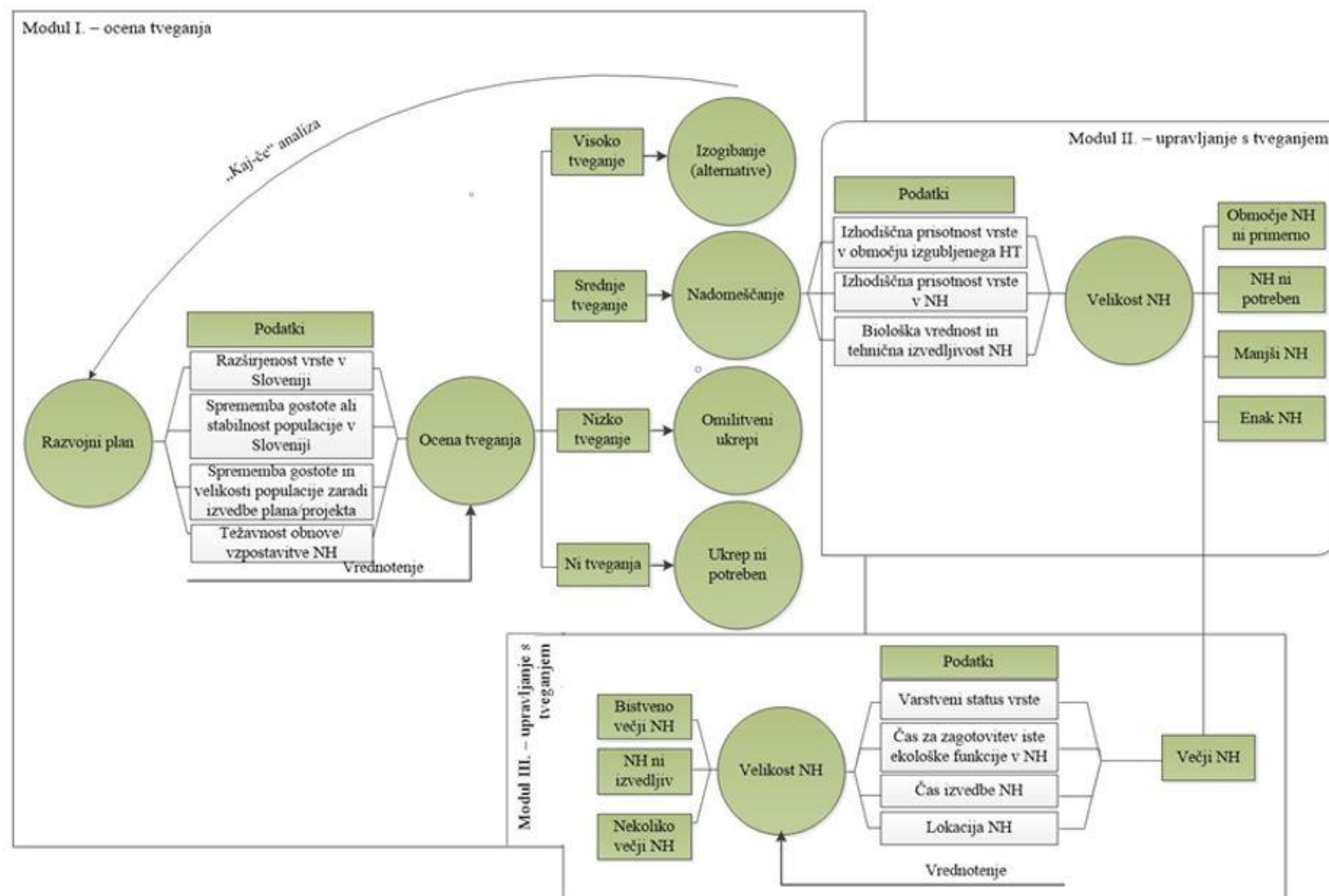
- Cilji nadomeščanja in kazalniki uspešnosti nadomeščanja so povezani s cilji pravnega akta. V primeru *Wetland mitigation* je tako cilj ohranjanje funkcij vodnih virov, s *Conservation banking* se ohranja ogrožene vrste in njihove habitate, v Viktoriji naravno vegetacijo, v EU pa se ohranja celovitost in povezanost mreže območij Nature 2000, kar med drugim pomeni ohranjanje velikosti habitatov in populacij vrst. Kazalniki uspešnosti kažejo razvoj NH v smeri doseganja ciljev in morajo biti tesno vezani nanje. V primerjavi z ZDA programom *Wetland mitigation* in programom iz Viktorije je EU program glede doseganja kazalnikov in ciljev strožji. V EU umeščanje plana oz. posega pred doseganjem polne funkcionalnosti NH praviloma ni mogoče. Pri programu *Wetland mitigation* je za izvedbo plana oz. posega dovolj že vmesno doseganje kazalnikov, ki nakazujejo, da se NH razvija v pravo smer. V programu iz Viktorije morajo biti NH zagotovljeni pred posegom, kar lahko pomeni tudi samo zgolj podpisano pogodbo, kjer je določeno, da se bo novi NH zagotovil z načrtom upravljanja. Ameriški *Conservation banking* temelji na habitatnem bančništvu, kjer so NH že po definiciji funkcionalni pred izvedbo plana oz. posega.
- Pri tipih NH so si programi bolj enotni. Najustreznejše nadomeščanje je znotraj vrstno na lokaciji posega. Mogoče so tudi ostale kombinacije znotraj- in medvrstnega nadomeščanja glede na lokacijo NH, razen v EU, kjer je dovoljeno le znotrajvrstno nadomeščanje.
- Obseg NH mora v vseh primerih zagotavljati nadomestitev. Vsi programi se poslužujejo NF, pri katerih se upoštevata tudi tveganje za izvedbo NH. V primeru morebitnih časovnih zamikov med izvedbo NH in posegov pa ameriški program *Wetland mitigation* in program EU predvidevata večje površine NH.
- Lokacija NH se ne glede na program NH išče čim bližje izgubljenemu HT, ki bo s posegom uničen, in v operativnem območju glede na cilje pravnega akta. V primeru *Wetland mitigation* je to znotraj istega porečja, v *Conservation banking* znotraj območja, opredeljenega kot pomembnega za določeno vrsto, v Viktoriji v območju, ki je v pristojnosti istega upravljalca, v EU pa v isti biografski regiji v isti državi članici.
- Programi so si enotni, da sta upravljanje in monitoring NH trajna ter da naj bodo NH v največji možni meri samozadostni.
- ZDA imajo v smernicah natančno določen tudi nadzor, torej poročanje, inšpekcijske nadzore in ukrepe v primeru neuspeha ali neizpolnjevanja obveznosti. Ameriškemu vzoru sledi tudi avstralski, kjer je so natančno določene podrobnosti 10-letnega monitoringa. Smernice EU nadzora in odgovornosti sicer ne opredeljujejo tako natančno, vendar je iz praktičnih primerov znano, da o neizpolnjevanju obvez odloča sodišče EU, torej najvišji organ v postopku, kar je drugače kot v ZDA, kjer ima dokaj velike pristojnosti že lokalna vlada.

4.2 RAZVOJ SISTEMA ZA VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE NADOMESTNIH HABITATOV (Nivo 2 in 3)

Sistem za več nivojsko načrtovanje NH smo razvili v petih fazah: identifikacija problema; identifikacija kriterijev; definicija funkcij koristnosti; verifikacija, analiza občutljivosti in kalibracija; ter validacija modela.

Sistem za več nivojsko načrtovanje NH obsega tri module ter metodo za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH.

V okviru prvega modula izvedemo oceno tveganja izvedbe plana oz. posega. Z moduloma II in III dobimo predlog rešitve za upravljanje s tveganjem (Slika 20).



Slika 20: Konceptualni diagram tromodularnega sistema / Figure 20: Conceptual diagram of a three-modular model

4.2.1 Identifikacija problema

Investitor želi v prostoru izvesti plan oz. poseg, ki je predmet presoje sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (v nadaljevanju presoja vplivov). V okviru presoje vplivov se izkaže, da bi poseg lahko bistveno vplival na vrsto. Investitor pripravi različne variante posega in želi na pregleden in objektiven način preveriti, katere od njih so izvedljive ter pod kakšnimi pogoji, da se stanje vrste ob izvedbi plana oz. posega ne poslabša. V kolikor je za posamezno varianto potrebno urediti NH, investitorja zanima tudi naslednje:

- Kaj bi moral načrtovati drugače, da bi se NH lahko izognil oz. bi bila izguba HT in vpliv čim manjša?
- Na kakšni površini mora urediti NH?
- Ali je potencialno območje nadomeščanja ustrezno za izvedbo NH?

V kolikor so podatki o stanju populacije vrste pomanjkljivi ali nezadostni, v skupini za odločanje sodeluje eden ali več strokovnjakov za posamezno vrsto.

Problematika in specifične obravnavane vrste v območju posameznega študijskega primera so opisani v podpoglavjih v nadaljevanju.

4.2.1.1 Obvoznica Škofljica

Sprememba velikosti populacije repaljščice zaradi izvedbe plana oz. posega je ocenjena kot majhna. Med leti 1990 in 1995 je bilo na območju vpliva obeh variant obvoznice Škofljica zabeleženih 188 parov repaljščice, kar je bilo med 8 in 10 % populacije na Ljubljanskem barju (Poboljšaj in sod., 2008).

V skladu z metodologijo v poglavju 3.4.3.1 in kot je to predstavljeno v Preglednici 13 smo ocenili optimalnost prisotnosti vrste v območju posega in območju NH. Izračunali smo, da je v izhodiščnem stanju prisotnost vrste na območju variante 2a ter območjih NH2 in NH3 optimalna, v območju variante OC in NH1 pa neoptimalna.

Preglednica 13: Ocena optimalnosti velikosti populacije repaljščice na območju posega in območjih nadomestnih habitatov

Table 13: Estimation of the whinchat's population size at the areas of the lost habitat and the CHs

		Povprečno št. parov/kvadrat (Tome in sod., 2005)	Ocena stanja populacije
Povprečni kvadrat na Ljubljanskem barju		15	/
Območje posega	Varianta 2a	23	Optimalna
	Varianta OC	14	Neoptimalna
NH1		14	Neoptimalna
NH2		15,5	Optimalna
NH3		36,5	Optimalna

Razmere, ki določajo biološko vrednost in tehnično izvedljivost NH, smo ocenili kot dobre. Izgubljeni HT ter NH1, NH2 in NH3 se namreč nahajajo na razdalji približno od 200 do 5000 m eden zraven drugega v istem območju Nature 2000. V skladu s popisom HT (Rozman in sod., 2003) se v območju NH pojavljajo podobni HT kot v izgubljenem HT. Poleg tega je v NH2 in NH3 tudi že prisotna optimalna velikost populacije, kar kaže na ustrezne razmere NH v izhodiščnem stanju.

Čas, potreben za vzpostavitev NH za izravnavo bistvenega vpliva obvoznice Škofljica, je bil ocenjen na minimalno od 5 do 10 let (Gregorc in sod., 2012). V skladu z navedenim virom in Preglednico 8 smo ocenili, da vrsta potrebuje malo časa za nadomestitev izgube.

4.2.1.2 OPN Vrhnika

Sprememba velikosti populacije kosca zaradi izvedbe plana oz. posegov je ocenjena kot majhna. V celi Podlipski dolini je bilo leta 1999 prešteti 2-5 koscev (Denac in sod., 2010). Na Barju je bilo v istem letu prešteti 558 koscev (Tome in sod., 2005). Preračunano povprečje prizadete populacije kosca na Barju zaradi posega v Podlipski dolini znaša 1 %. V skladu z daljinskim vplivom (Pravilnik ..., 2004) bo poseg uničil 3,24 % notranje cone kosca na Ljubljanskem barju.

Iz podatkov o razširjenosti in številčnosti kosca med leti 1992 in 2010 (Slika 15) je razvidno, da je izhodiščna prisotnost vrste v območju izgubljenega HT neoptimalna, v območju NH med Vrhniko in Bistro pa leta 2010 vrsta ni bila prisotna.

Habitat kosca so vlažni ali suhi travniki, ki so bili po metodologiji Biodiversity Offsetting ..., 2012, in glede na podatke v Preglednici 5 določeni kot nižinski travniki, vzpostavitev katerih je srednje zahtevna, obnova pa manj zahtevna.

Razmere, ki določajo biološko vrednost in tehnično izvedljivost NH, smo ocenili kot dobre. Iz presoje sprejemljivosti vplivov izvedbe OPN Vrhnika na varovana območja (Oikos, 2013) namreč izhaja, da so abiotiki in biotiki dejavniki izgubljenega HT in NH, torej kulturna krajina in kmetijska raba, reliefne in hidrološke razmere, naravovarstveni status, prisotnost kosca v preteklosti in habitatni tipi, primerljivi.

V presoji (Oikos, 2013) je bilo ocenjeno, da bi se NH vzpostavil v roku treh let, iz česar sledi, da vrsta za nadomestitev izgube potrebuje malo časa. Presoja določa tudi, da morajo biti NH izvedeni pred posegom. Območje NH se nahaja znotraj SPA Ljubljansko barje.

4.2.1.3 Odlagališče Barje

Sprememba velikosti populacije sloke zaradi izvedbe plana oz. posega je ocenjena kot majhna, saj obe varianti posegata v 2 % notranje cone območja Nature 2000 (ZRSVN, 2015). Glede na gnezditveno razširjenost sloke na Ljubljanskem barju varianta jug posega v 2 kvadrata 1x1 km², v katerih je v vsakem do 10 parov, kar predstavlja 16 % populacije na Ljubljanskem barju. Varianta vzhod posega v en kvadrant, kjer živi do 18 parov, kar predstavlja 15 % populacije na Ljubljanskem barju (Tome in sod., 2005).

V skladu z metodologijo v poglavju 3.4.3.1 50in kot je to predstavljeno v Preglednici 14 smo na podlagi povprečne gostote gnezdečih parov v kvadratih, v katerih se odraža vpliv načrtovanega posega, in povprečne gostote gnezdečih parov v zasedenih kvadratih na celotnem Ljubljanskem barju, ocenili optimalnost prisotnosti vrste v območju posega in območju NH. Izračunali smo, da je v izhodiščnem stanju prisotnost vrste na območju obeh variant in območju NH optimalna.

Preglednica 14: Ocena optimalne prisotnosti sloke na območju posega in območju nadomestnih habitatov

Table 14: Estimation of the Eurasian woodcock's population size at the area of the lost habitats and the CH

		Povprečno št. osebkov/kvadrat (Tome in sod., 2005)	Ocena stanja populacije
Povprečni kvadrant na Ljubljanskem barju		7,7	/
Območje posega	Varianta jug	10	Optimalna
	Varianta vzhod	18	Optimalna
NH		10,5	Optimalna

Habitat sloke v območju posega so nižinski vlažni gozdovi in travniške površine. Prvi so bili po metodologiji Biodiversity Offsetting ..., 2012 in glede na Preglednico 5 določeni kot močvirni gozdovi, vzpostavitev katerih je srednje zahtevna, obnova pa manj zahtevna. Drugi pa kot nižinski travniki, katerih vzpostavitev je srednje zahtevna.

Razmere, ki določajo biološko vrednost in tehnično izvedljivost NH, smo ocenili kot dobre. NH je namreč prostorsko gledano nadaljevanje izgubljenega HT v istem območju Nature 2000. Poleg tega se v območju NH pojavljajo podobni HT kot v izgubljenem HT. V območju NH je prisotna tudi že optimalna velikost populacije.

Iz analize dejanske rabe tal in habitatnih tipov na Ljubljanskem barju izhaja, da je sukcesija na Barju hitra in da je čas 10 let dovolj za naravno spremembo njiv v travnike ali travnikov v močvirne gozdove (Oikos, 2013). Presoja (Oikos, 2009) določa, da morajo biti NH izvedeni pred posegom. NH se nahaja znotraj SPA Ljubljansko barje.

4.2.2 Določitev kriterijev

Kot je opisano v poglavju 3.3 smo v disertaciji za razvoj sistema za več nivojsko načrtovanje NH uporabili tri več kriterijalne modele, ki se povezujejo v tromodularni model za izbiro najustreznejše alternative. Posamezen modul gradi samostojen več kriterijalni model. V tem poglavju so predstavljeni kriteriji vseh treh več kriterijalnih modelov oz. modulov s pripadajočimi zalogami vrednosti. Strukturo vseh treh več kriterijalnih modelov in urejenost v tromodularni model smo sestavili na osnovi obstoječega znanja obravnavane problematike, ki je predstavljeno v predhodnih poglavjih.

4.2.2.1 Modul I

Struktura odločitvenega modela za Modul I ima štiri nižjenivojske kriterije (vstopni atributi) in dva višjenivojska kriterija (vmesni atributi), ki se združita v koren odločitvenega drevesa (agregiran atribut), kot je predstavljeno na Sliki 21.

Kriterij	Zaloga vrednosti
Ukrep	Izogibanje ; NH; Omilitveni ukrepi; <i>Ukrep ni potreben</i>
Tveganje - ogroženost vrste	Zelo ogrožena ; Srednje ogrožena; Malo ogrožena; <i>Neogrožena</i>
Razširjenost vrste v SLO	Lokalno ; Lokalno več lokacij; Regionalno; <i>Po celi državi</i>
Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Hitro upada ; Srednje hitro upada; Počasi upada; <i>Stabilna</i>
Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Velik ; Srednji; Majhen; <i>Ni vpliva</i>
Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Velika ; Srednja; Majhna; <i>Ni vpliva</i>
Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Zelo zahtevna/nemogoča ; Zahtevna; Srednje zahtevna; <i>Manj zahtevna</i>

Slika 21: Struktura in zaloga vrednosti kriterijev odločitvenega modela za oceno tveganja vpliva ukrepov (Modul I)

Figure 21: Structure and the scale of attributes in the submodel for the risk assessment of the measures' impact (Module I)

Opisi nižjenivojskih kriterijev (vstopni atributi)

1.) Razširjenost vrste v Sloveniji

S tem kriterijem opredeljujemo prostorsko pojavljanje vrste na območju države, neodvisno od predvidenega plana oz. posega, ki je pokazatelj potencialne ogroženosti vrste. Podamo vrednost izhodiščnega stanja razširjenosti vrste v državi pred izvedbo plana oz. posega.

Zaloga vrednosti obsega naslednje možnosti:

- Lokalno razširjena vrsta

Gre za vrsto, ki se pojavlja lokalno in je zato potencialno zelo ogrožena. Poseg na eni lokaciji lahko bistveno zmanjša velikost populacije vrste v celotni državi. Za lokalno razširjeno vrsto je znano bolj ali manj eno nahajališče na eni lokaciji v eni regiji, pri čemer je površina lokacije bistveno manjša od površine celotne regije. Značilen primer lokalno razširjene vrste v Sloveniji je na primer velikonočnica.

- Lokalno razširjena vrsta na več lokacijah

To je vrsta, ki se pojavlja v več regijah, a je v vseh lokalno razširjena (npr. žaba plavček).

- Regionalno razširjena vrsta

Regionalno razširjena vrsta je strnjeno razširjena v eni ali največ štirih regijah (npr. koconogi čuk).

- Splošno razširjena vrsta

Vrsta iz te kategorije je splošno razširjena v vsaj petih od šestih regij v Sloveniji (npr. velika sinica).

2.) Sprememba gostote ali stabilnost populacije v Sloveniji

S tem kriterijem opredeljujemo spreminjanje številčnosti vrste v Sloveniji, ki ni odvisno od predvidenega plana ali posega. Obravnava se vsako opaženo, ocenjeno, ugotovljeno, modelirano ali predvideno spremembo v preteklem in prihodnjem časovnem obdobju, ki obsega več kot 10 let oz. 3 generacije. Podatki se lahko nanašajo na abundanco ali gostoto vrste. Podatek je ocena ogroženosti vrste v Sloveniji.

Zaloga vrednosti obsega naslednje možnosti; Populacija:

- hitro upada (> 51 % zmanjšanje),
- srednje hitro upada (26-50 % zmanjšanje),
- počasi upada (1-25 % zmanjšanje),
- stabilna ali narašča.

Mejne vrednosti sledijo kvartilnim razredom in definiciji ogroženosti populacije po IUCN (IUCN ..., 2012). V kolikor kvantitativnih podatkov ni, nam strokovnjak za posamezno vrsto poda subjektivne ocene možnosti o spremembi velikosti populacije.

3.) Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana oz. posega v območju Nature 2000

Ta kriterij neposredno odraža pričakovane vplive plana oz. posega na populacijo vrste v celotnem dotičnem območju Nature 2000, vključno s kumulativnimi vplivi. Pri tem vedno upoštevamo tudi dolgoročne in ne le kratkoročne vplive.

Za določanje tega kriterija se uporabijo kvantitativni podatki. Najustreznejši so rezultati popisov, kjer je navedeno število osebkov. Če ti podatki ne obstajajo ali jih ni mogoče pridobiti, lahko uporabimo površino habitata vrste ali v skrajnem primeru površino notranje cone v dotičnem območju Nature 2000 oz. drug strokovno utemeljen kvantitativen podatek.

Zaloga vrednosti obsega naslednje možnosti; Sprememba velikosti populacije je:

- velika (> 51 % zmanjšanje)
- srednja (26-50 % zmanjšanje),
- majhna (1-25 % zmanjšanje),
- ni vpliva (0 %).

Mejne vrednosti sledijo kvartilnim razredom in definiciji ogroženosti populacije po definiciji IUCN (IUCN ..., 2012). V kolikor kvantitativnih podatkov ni, nam strokovnjak za posamezno vrsto poda subjektivne ocene o spremembi velikosti.

4.) Težavnost obnove/vzpostavitve NH

HT je težje vzpostaviti na novo kot obnoviti HT v slabem stanju. Poleg tega je nekatere HT težje obnoviti ali vzpostaviti kot druge. Kategorije težavnosti vzpostavitve/obnove HT so določene na osnovi britanske metode za kvantifikacijo NH in indikativnih smernic glede težavnosti izvedbe vzpostavitve oz. obnove določenih habitatov (glej Poglavje 3.3).

Zaloga vrednosti obsega naslednje možnosti; Obnovitev HT je:

- Zelo zahtevna oz. nemogoča

NH je zelo kompleksen z veliko trofičnimi nivoji, medvrstnimi povezavami in specifičnimi okoljskimi razmerami, ki jih je v času pred izvedbo plana oz. posega težko oz. nemogoče vzpostaviti tudi z obsežnimi posegi in sredstvi. Primeri so navedeni v Preglednici 5.

- Zahtevna

NH ima kompleksno ekološko funkcijo, ki zahteva veliko napora, da se vzpostavi ustrezna habitatna struktura. Potrebni so tudi kompleksni tehnični posegi za vzpostavitev optimalnih okoljskih razmer, ki bodo podpirale vzpostavitev in dolgoročno ohranjanje NH. Obstaja veliko tveganje za neuspešno izvedbo NH. Primeri takšnega habitata so apnenčasti travniki v visokogorju in visokogorska mokrišča (glej Preglednica 5).

- Srednje zahtevna

NH zahteva povprečen napor in tehnične posege za vzpostavitev strukture in optimizacijo okoljskih razmer, ki bodo podpirale vzpostavitev in dolgoročno ohranjanje NH. Posege je mogoče izvesti, če so zanje zagotovljena primerna sredstva. Primer tovrstnega habitata so npr. stoječa vodna telesa, kjer je potrebno zagotoviti nepropustna tla, primerno strukturo dna in brežin, ustrezno količino vode in vegetacijo. Zaradi procesa sukcesije moramo dolgoročno predvideti tudi vložek za ohranjanje ustreznega stanja. V to kategorijo spadajo tudi močvirni gozdovi s hitrorastočimi drevesi, npr. jelšami ali vrbami.

- Manj zahtevna

Za vzpostavitev NH niso potrebni večji tehnični posegi. Obnova temelji predvsem na spremenjeni obliki gospodarjenja. Primer enostavne obnove je vzpostavitev ekstenzivnih travnikov iz intenzivnih ali zaraščenih travnikov. V to kategorijo spada tudi samoobnova HT, ki pomeni, da je habitat tako prilagodljiv, da se bo vzpostavil samodejno in v relativno kratkem času, brez pomoči človeka. Primer je npr. obnova trstičja ob čiščenju brežin vodotoka.

Zgoraj opisana nižjenivojska kriterija 1.) Razširjenost vrste v Sloveniji in 2.) Sprememba gostote ali stabilnost populacije v Sloveniji sta združena v višjenivojski kriterij Tveganje – ogroženost vrste, ki ima naslednje zaloge vrednosti:

- zelo ogrožena,

- srednje ogrožena,
- malo ogrožena,
- neogrožena.

Zgoraj opisana nižjenivojska kriterija 3.) Sprememba velikosti populacije zaradi izvedbe plana oz. posega v območju Nature 2000 in 4.) Težavnost obnove/vzpostavitve NH sta združena v višjenivojski kriterij Vpliv – dolgoročni vpliv plana oz. posega, ki ima naslednje zaloge vrednosti:

- velik,
- srednji,
- majhen,
- ni vpliva.

Vrednosti višjenivojskih kriterijev so določene s pravili, ki so kombinacije vrednosti nižjenivojskih kriterijev in so predstavljene v naslednjem podpoglavju 4.2.3.

Koren drevesa (agregiran kriterij) povezuje oba višjenivojska kriterija s pripadajočimi nižjenivojskimi kriteriji. Agregiran kriterij Ukrep ima zalogo vrednosti:

- izogibanje,
- nadomestni habitat (NH),
- omilitveni ukrepi,
- ukrep ni potreben.

»Izogibanje« pomeni, da poseg v predvideni obliki ni izvedljiv in da je potrebno poiskati druge alternative. NH pomeni, da je potrebno za ohranjanje stanja vrste poiskati in urediti primeren nadomestni življenjski prostor. Ukrep »omilitveni ukrepi« pomeni, da vplivi plana niso tako veliki, da bi bilo potrebno vzpostaviti NH, potrebnost drugih ukrepov za omilitve vplivov (npr. čas posega ali način posega) pa se določi v presoji vplivov. »Ukrep ni potreben«, kadar plan ali poseg nima bistvenega vpliva na vrsto.

Odločitev o izbiri ukrepa je kombinacija vrednosti obeh višjenivojskih kriterijev in je predstavljena v naslednjem podpoglavju 4.2.3 Definicija funkcij koristnosti.

V okviru Modula I se lahko izvede tudi »kaj-če« analiza, kjer se spreminja vrednost nižjenivojskih (vstopnih) kriterijev. S spreminjanjem vstopnih kriterijev se namreč spreminjajo tudi vrednosti, ki jih višjenivojski kriteriji zavzamejo glede na vstopne podatke. Te vrednosti so določene s tabelo pravil višjenivojskih in vršnega kriterija, kar vpliva na predlagani ukrep za izvedbo plana oz. posega. Na tak način lahko ugotovimo,

katere vrednosti vstopnih kriterijev bi bilo potrebno spremeniti, da se spremeni ukrep med možnostmi NH – izogibanje – omilitveni ukrepi.

4.2.2.2 Modul II

Struktura odločitvenega modela za Modul II ima tri enakovredne kriterije (vstopni atributi), ki se združijo v koren drevesa (agregiran atribut), kot je predstavljeno na Sliki 22. Z njim določimo relativno velikost NH.

Kriterij	Zaloga vrednosti
NH/NF	
Modul II: NH/ NF->manjsi/enak/vecji	vecji - pojdi v Modul III; NH ni potreben; območje NH ni primerno; enak; <i>manjsi</i>
Izhodiščna prisotnost vrste v območju posega	vrste ni ali le posamezni nebitveni osebki za ohranjanje populacije; neoptimalna; <i>optimalna</i>
Izhodiščna prisotnost vrste v NH	vrste ni ali le posamezni nebitveni osebki ohranjanje populacije; neoptimalna; <i>optimalna</i>
Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH	razmere drugačne; razmere deloma podobne; <i>razmere podobne</i>

Slika 22: Struktura in zaloga vrednosti kriterijev odločitvenega modela za oceno velikosti nadomestnih habitatov (Modul II)

Figure 22: Structure and the scale of attributes in the submodel for the assessment of the CH's size (Module II)

Opisi nižjenivojskih kriterijev (vstopni atributi)

1.) Izhodiščna prisotnost vrste v območju posega

S tem kriterijem opišemo velikost populacije vrste v območju posega pred izvedbo plana oz. posega.

Zaloga vrednosti kriterija Izhodiščna prisotnost vrste v območju posega:

- Vrste v območju posega ni ali so prisotni le posamezni osebki, ki nimajo bistvenega pomena za ohranjanje populacije v obravnavanem območju Nature 2000.
- V območju posega je prisotna neoptimalna velikost populacije (če je npr. znano, da ima vrsta drugje večjo gostoto ali npr. pri pticah, če je osebkov/parov v posameznem popisnem kvadratu manj od povprečnega števila v vseh popisnih kvadratih).
- V območju posega je prisotna optimalna velikost populacije (če je npr. pri pticah velikost populacije v posameznem popisnem kvadratu nad povprečnim številom v vseh popisnih kvadratih).

Če javno dostopnih podatkov ni na razpolago, je pri določitvi vrednosti atributa potrebno pridobiti mnenje strokovnjaka za ciljno vrsto.

2.) Izhodiščna prisotnost vrste v NH

S tem kriterijem opišemo velikost populacije vrste v NH pred njegovo izvedbo.

Zaloga vrednosti kriterija Izhodiščna prisotnost vrste v NH:

- Vrste v območju posega ni ali so prisotni le posamezni osebk, ki nimajo bistvenega pomena za ohranjanje populacije v obravnavanem območju Nature 2000.
- V območju posega je prisotna neoptimalna velikost populacije (če je npr. pri pticah osebkov v posameznem popisnem kvadratu manj od povprečnega števila v vseh popisnih kvadratih).
- V območju nadomeščanja je prisotna optimalna velikost populacije (če je npr. pri pticah velikost populacije v posameznem popisnem kvadratu nad povprečnim številom v vseh popisnih kvadratih).

Če javno dostopnih podatkov ni na razpolago, je pri določitvi vrednosti atributa potrebno pridobiti mnenje strokovnjaka za ciljno vrsto.

3.) Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH

S tem kriterijem opišemo razmere v območju NH. Pri opredelitvi vrednosti se upoštevajo:

- Abiotski dejavniki, natančneje geologija, pedologija, hidrologija, relief in klima.
- Biotski dejavniki, torej povezanost s preostalimi primernimi habitat, genski drift, mobilnost vrst, razumevanje ekosistemske strukture in funkcije ter zgodovinska raba/razvoj območja.
- Tehnična zahtevnost ukrepov za razvoj kvalitetnih specifičnih ekoloških struktur in funkcij za habitate in populacije vrst.

Zaloga vrednosti kriterija Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH:

- Razmere so drugačne, če so abiotski in biotski dejavniki praviloma različni od tistih v izgubljenem HT. Poleg tega območje nima potenciala za razvoj kvalitetnih specifičnih ekoloških struktur in funkcij za habitate in populacije vrst oz. bi bili za doseganje tega potrebni zahtevni ukrepi za njihovo ureditev.
- Razmere so deloma podobne, če so abiotski in biotski dejavniki deloma podobni tistim v izgubljenem HT. Poleg tega območje ima potencial za razvoj kvalitetnih specifičnih ekoloških struktur in funkcij za habitate in populacije vrst oz. bi bili potrebni manj zahtevni ukrepi za njihovo ureditev.
- Razmere so podobne, če so abiotski in biotski dejavniki praviloma podobni tistim v izgubljenem HT. Poleg tega ima območje potencial za razvoj kvalitetnih specifičnih ekoloških struktur in funkcij za habitate in populacije vrst ter bi bili potrebni enostavni ukrepi za njihovo ureditev.

Poleg analize dostopnih prostorskih podatkov z geografskimi informacijskimi sistemi (GIS) je pri določitvi vrednosti tega atributa potrebno pridobiti tudi mnenje strokovnjaka za ciljno vrsto (npr. ornitologa, če so obravnavane vrste ptice).

Koren drevesa (kako velik NH je potrebno zagotoviti) (agregiran kriterij) integrira opisane kriterije, ki določajo nominalno vrednost NH, katerega je potrebno urediti, da se stanje ohranitve vrste ob izvedbi plana ali posega ne poslabša. Agregiran kriterij, ki smo ga v modelu označili z oznako »Modul II: NF/NH -> manjši/enak/večji«, ima naslednjo zalogo vrednosti:

- večji - pojdi v Modul III;
- NH ni potreben;
- območje NH ni primerno;
- enak;
- manjši.

Posamezne vrednosti vršnega kriterija so kombinacije vrednosti nižjenivojskih kriterijev in so predstavljene v naslednjem podpoglavju 4.2.3 Definicija funkcij koristnosti.

4.2.2.3 Modul III

Odločitveni model za Modul III ima štiri enakovredne kriterije (vstopne attribute), ki se združijo v koren drevesa (agregiran atribut), kot je predstavljeno na Sliki 23.

Kriterij	Zaloga vrednosti
NH/NF	
Modul III: NH/NF->večji	nekoliko večji; ni izvedljivo; bistveno večji
Varstveni status vrste	prednostna N2k in/ali E; N2k in/ali V; O, I ali K
Čas za zagotovitev iste ekološke funkcije	veliko; srednje veliko; malo
Čas izvedbe NH	po posegu; pred posegom
Lokacija NH	znotraj N2k; zunaj N2k, a v skupni topografski enoti; zunaj N2k in v drugi topografski enoti

Slika 23: Struktura in zaloga vrednosti kriterijev odločitvenega modela za oceno velikosti nadomestnih habitatov (Modul III)

Figure 23: Structure and the scale of attributes in the submodel for the assessment of the CH's size (Module III)

Opisi nižjenivojskih kriterijev (vstopni atributi)

1.) Varstveni status vrste

S tem kriterijem opredelimo varstveni status vrste glede na zakonodajo Slovenije in EU.

Zaloga vrednosti obsega naslednje možnosti:

- prednostna Natura 2000 vrsta (N2k) in/ali prizadeta (E) vrsta v skladu z Rdečim seznamom pomeni:

- prednostna Natura 2000 vrsta, navedena v Prilogi II Direktive 92/43/EGS ali
 - prednostna vrsta ptice na seznamu programa LIFE in/ali
 - prizadeta (E) vrsta v skladu s slovenskim Rdečim seznamom.
- Natura 2000 vrsta (N2k) in/ali ranljiva (V) vrsta v skladu z Rdečim seznamom pomeni:
 - vrsta, navedena v Prilogi II/I Direktive 92/43/EGS ali
 - vrsta, navedena v Direktivi 2009/147/EC in/ali
 - ranljiva (V) vrsta v skladu s slovenskim Rdečim seznamom.
- redka (O), neopredeljena (I) ali premalo znana (K) vrsta v skladu s slovenskim Rdečim seznamom.

2.) Čas potreben za zagotovitev iste ekološke funkcije

Habitatov nekaterih vrst, predvsem sukcesijsko razvitejših z veliko trofičnimi nivoji, znotrajvrstnimi odnosi in ekstremnimi ekološkimi razmerami, ni mogoče nadomeščati (npr. pragozdov, barij, izvirov in vrečev). Velja, da daljši kot je čas, potreben za razvoj habitata, zahtevnejša je njegova nadomestitev (Cuperus in sod., 1999; Robb, 2002; Morris in sod., 2005). Indikativne smernice za število let (Biodiversity Offsetting ..., 2012), potrebnih za vzpostavitev nekaterih NH, so predstavljene v Preglednici 8.

Zaloga vrednosti za čas, potreben za zagotovitev iste ekološke funkcije, obsega naslednje možnosti:

- Veliko: Habitati vrst, ki potrebujejo več kot 30 let za zagotovitev iste ekološke funkcije;
- Srednje veliko: Habitati vrst, ki potrebujejo 10-30 let srednje veliko časa za zagotovitev iste ekološke funkcije;
- Malo: Habitati vrst, ki potrebujejo manj kot 10 let za zagotovitev iste ekološke funkcije.

3.) Čas izvedbe NH

Ključni dejavnik učinkovite izvedbe NH je tudi čas vzpostavitve NH. NH je praviloma potrebno urediti do polne funkcionalnosti pred uničenjem izgubljenega HT, da je tako omogočena preselitev favne in flore iz izgubljenega HT na NH. V kolikor to izjemoma ni mogoče, je potrebno pri določanju obsega NH upoštevati tudi izgube, ki nastanejo kot posledica zamud pri ureditvi NH. To pomeni, da je potrebno pred uničenjem izgubljenega HT zagotoviti večje površine NH, ki so v času posega v NH sicer slabše kakovosti, vendar se pričakuje, da se bo kakovost tega območja sčasoma povečala.

Zaloga vrednosti za čas izvedbe NH obsega naslednje možnosti:

- NH se dokonča po posegu (kadar pride do zamika med uničenjem HT in vzpostavitvijo NH);
- NH se dokonča pred posegom (kadar je NH funkcionalen, preden se uniči HT, vrsta pa je naseljena v skladu s cilji, določenimi v načrtu nadomeščanja).

4.) Lokacija

Prednost se daje NH, ki se ga umesti čim bliže lokaciji posega, saj tako lahko zagotavljamo povezanost migratornih koridorjev. NH je potrebno umeščati tako, da dosežejo največjo učinkovitost ohranjanja celovitosti in povezanosti območij Nature 2000. NH se umešča znotraj iste biogeografske regije ali znotraj istega območja, migracijske poti ali prezimovališča za ptičje vrste znotraj iste države članice.

Zaloga vrednosti za izbor lokacije NH obsega naslednje možnosti:

- NH je znotraj zadevnega območja Nature 2000,
- NH je zunaj zadevnega območja Nature 2000, vendar znotraj skupne topografske ali pokrajinske enote,
- NH je zunaj zadevnega območja Nature 2000 v drugi topografski ali pokrajinski enoti.

Koren drevesa (koliko večji NH je potrebno zagotoviti) (agregiran kriterij) zajema opisane kriterije, ki določajo velikost NH, katerega je potrebno urediti, da se stanje ohranitve vrste ob izvedbi plana ali posega ne poslabša. Agregiran kriterij, ki smo ga v modelu označili z oznako »Modul III: NH/NF-> večji«, ima naslednjo zalogo vrednosti:

- nekoliko večji,
- ni izvedljivo,
- bistveno večji.

Posamezne vrednosti agregiranega kriterija so kombinacije vrednosti nižjenivojskih kriterijev in so predstavljene v naslednjem podpoglavju 4.2.3 Definicija funkcij koristnosti.

4.2.3 Definicija funkcij koristnosti

S funkcijo koristnosti določimo pravila združevanja vrednosti nižjenivojskih kriterijev v vrednosti integracijskega kriterija. Funkcije koristnosti so določene za vse integracijske kriterije, vključno s kriterijem v korenu drevesa, na podlagi katerega je podan končni rezultat obravnavanega modela (Slika 24 do Slika 28). V primeru kvalitativnih več kriterijalnih odločitvenih modelov funkcije koristnosti imenujemo tabele pravil.

V računalniškem orodju DEXi smo uporabili metodo utežne vsote in individualnega določevanja koristnosti za vsako kombinacijo kriterijev posebej. Tako nam je program na podlagi predhodne določitve uteži posameznim atributom predlagal tabelo pravil. V tej tabeli smo na osnovi obstoječega znanja optimizirali tista pravila, ki se nam niso zdela ustrezna, in določili vse kombinacije vrednosti nižjenivojskih kriterijev. Definirali smo tudi vrednost za vsako kombinacijo, ki jo kriterij zavzame. Funkcije koristnosti so torej predstavljene po točkah, kjer vsaka točka predstavlja eno odločitveno pravilo tipa »čepotem«. Na Sliki 24 do Slike 28 so predstavljene funkcije koristnosti za višjeležeče kriterije in korene dreves po modulih v obliki tabel pravil.

	Razširjenost vrste v SLO	Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Tveganje - ogroženost vrste
1	Lokalno	Hitro upada	Zelo ogrožena
2	Lokalno	Srednje hitro upada	Zelo ogrožena
3	Lokalno	Počasi upada	Srednje ogrožena
4	Lokalno	Stabilna	Srednje ogrožena
5	Lokalno več lokacij	Hitro upada	Zelo ogrožena
6	Lokalno več lokacij	Srednje hitro upada	Zelo ogrožena
7	Lokalno več lokacij	Počasi upada	Srednje ogrožena
8	Lokalno več lokacij	Stabilna	Malo ogrožena
9	Regionalno	Hitro upada	Srednje ogrožena
10	Regionalno	Srednje hitro upada	Srednje ogrožena
11	Regionalno	Počasi upada	Malo ogrožena
12	Regionalno	Stabilna	Neogrožena
13	Po celi državi	Hitro upada	Srednje ogrožena
14	Po celi državi	Srednje hitro upada	Srednje ogrožena
15	Po celi državi	Počasi upada	Malo ogrožena
16	Po celi državi	Stabilna	Neogrožena

Slika 24: Tabela pravil za višjeležeči kriterij Tveganje - ogroženost vrste v Modulu I

Figure 24: Utility function of the higher-level criteria Risk – species endangerment in Module I

	Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v NZk	Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega
1	Velika	Zelo zahtevna/nemogoča	Velik
2	Velika	Zahtevna	Velik
3	Velika	Srednje zahtevna	Srednji
4	Velika	Manj zahtevna	Majhen
5	Srednja	Zelo zahtevna/nemogoča	Velik
6	Srednja	Zahtevna	Srednji
7	Srednja	Srednje zahtevna	Majhen
8	Srednja	Manj zahtevna	Majhen
9	Majhna	Zelo zahtevna/nemogoča	Srednji
10	Majhna	Zahtevna	Srednji
11	Majhna	Srednje zahtevna	Majhen
12	Majhna	Manj zahtevna	Majhen
13	Ni vpliva	Zelo zahtevna/nemogoča	Ni vpliva
14	Ni vpliva	Zahtevna	Ni vpliva
15	Ni vpliva	Srednje zahtevna	Ni vpliva
16	Ni vpliva	Manj zahtevna	Ni vpliva

Slika 25: Tabela pravil za višjeležeči kriterij Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega v Modulu I

Figure 25: Utility function of the higher-level criteria Impact – the long term impact of the plan or the project in Module I

	Tveganje - ogroženost vrste	Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Ukrep
1	Zelo ogrožena	Velik	Izogibanje
2	Zelo ogrožena	Srednji	Izogibanje
3	Zelo ogrožena	Majhen	NH
4	Zelo ogrožena	Ni vpliva	Ukrep ni potreben
5	Srednje ogrožena	Velik	Izogibanje
6	Srednje ogrožena	Srednji	NH
7	Srednje ogrožena	Majhen	NH
8	Srednje ogrožena	Ni vpliva	Ukrep ni potreben
9	Malo ogrožena	Velik	NH
10	Malo ogrožena	Srednji	Omilitveni ukrepi
11	Malo ogrožena	Majhen	Omilitveni ukrepi
12	Malo ogrožena	Ni vpliva	Ukrep ni potreben
13	Neogrožena	Velik	Omilitveni ukrepi
14	Neogrožena	Srednji	Omilitveni ukrepi
15	Neogrožena	Majhen	Omilitveni ukrepi
16	Neogrožena	Ni vpliva	Ukrep ni potreben

Slika 26: Tabela pravil za koren drevesa v Modul I

Figure 26: Utility function of the tree root in Module I

Izhodisna prisotnost vrste v območju posega	Izhodisna prisotnost vrste v NH	Biološka vrednost in tehnič	Modul II: NH/ NF-> manjsi/enak/vecji
1 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere drugacne	NH ni potreben
2 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere deloma podobne	NH ni potreben
3 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere podobne	NH ni potreben
4 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	neoptimalna	razmere drugacne	NH ni potreben
5 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	neoptimalna	razmere deloma podobne	NH ni potreben
6 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	neoptimalna	razmere podobne	NH ni potreben
7 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	optimalna	razmere drugacne	NH ni potreben
8 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	optimalna	razmere deloma podobne	NH ni potreben
9 vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk za ohranjanje populacije	optimalna	razmere podobne	NH ni potreben
10 neoptimalna	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere drugacne	vecji - pojdi v Modul III
11 neoptimalna	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere deloma podobne	enak
12 neoptimalna	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere podobne	manjsi
13 neoptimalna	neoptimalna	razmere drugacne	vecji - pojdi v Modul III
14 neoptimalna	neoptimalna	razmere deloma podobne	vecji - pojdi v Modul III
15 neoptimalna	neoptimalna	razmere podobne	enak
16 neoptimalna	optimalna	razmere drugacne	obmocje NH ni primerno
17 neoptimalna	optimalna	razmere deloma podobne	obmocje NH ni primerno
18 neoptimalna	optimalna	razmere podobne	obmocje NH ni primerno
19 optimalna	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere drugacne	vecji - pojdi v Modul III
20 optimalna	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere deloma podobne	vecji - pojdi v Modul III
21 optimalna	vrste ni ali le posamezni nebstveni osebk ohranjanje populacije	razmere podobne	enak
22 optimalna	neoptimalna	razmere drugacne	vecji - pojdi v Modul III
23 optimalna	neoptimalna	razmere deloma podobne	vecji - pojdi v Modul III
24 optimalna	neoptimalna	razmere podobne	vecji - pojdi v Modul III
25 optimalna	optimalna	razmere drugacne	obmocje NH ni primerno
26 optimalna	optimalna	razmere deloma podobne	obmocje NH ni primerno
27 optimalna	optimalna	razmere podobne	obmocje NH ni primerno

Slika 27: Tabela pravil za koren drevesa v Modul II

Figure 27: Utility function of the tree root in Module II

Varstveni status vrste	Čas za zagotovitev iste ekološke funkcije	Čas izvedbe NH	Lokacija NH	Modul III: NH/NF-
1 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	veliko	po posegu	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
2 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	veliko	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
3 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	veliko	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
4 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	veliko	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
5 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	veliko	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
6 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	veliko	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
7 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	srednje veliko	po posegu	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
8 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	srednje veliko	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
9 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	srednje veliko	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
10 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	srednje veliko	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	bistveno večji
11 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	srednje veliko	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
12 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	srednje veliko	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
13 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	malo	po posegu	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
14 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	malo	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
15 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	malo	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
16 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	malo	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	nekoliko večji
17 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	malo	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
18 prednostna N2k in/ali E vrsta v skladu z Rdečim seznamom	malo	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
19 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	veliko	po posegu	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
20 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	veliko	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
21 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	veliko	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
22 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	veliko	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
23 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	veliko	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
24 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	veliko	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
25 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	srednje veliko	po posegu	znotraj zadevnega N2k	bistveno večji
26 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	srednje veliko	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
27 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	srednje veliko	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
28 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	srednje veliko	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	nekoliko večji
29 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	srednje veliko	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
30 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	srednje veliko	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
31 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	malo	po posegu	znotraj zadevnega N2k	bistveno večji
32 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	malo	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
33 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	malo	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
34 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	malo	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	nekoliko večji
35 N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	malo	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji

36	N2k in/ali V vrsta v skladu z Rdeč.sez.	malo	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
37	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	veliko	po posegu	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
38	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	veliko	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
39	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	veliko	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
40	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	veliko	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	ni izvedljivo
41	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	veliko	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
42	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	veliko	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	ni izvedljivo
43	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	srednje veliko	po posegu	znotraj zadevnega N2k	bistveno večji
44	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	srednje veliko	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
45	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	srednje veliko	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
46	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	srednje veliko	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	nekoliko večji
47	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	srednje veliko	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	nekoliko večji
48	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	srednje veliko	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
49	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	malo	po posegu	znotraj zadevnega N2k	bistveno večji
50	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	malo	po posegu	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
51	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	malo	po posegu	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji
52	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	malo	pred posegom	znotraj zadevnega N2k	nekoliko večji
53	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	malo	pred posegom	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti	nekoliko večji
54	O, I ali K vrsta v skladu z Rdeč. sez.	malo	pred posegom	zunaj N2k in v drugi topografski/pokrajinski enoti	bistveno večji

Slika 28: Tabela pravil za koren drevesa v Modul III

Figure 28: Utility function of the tree root in Module III

4.2.4 Validacija modelov

Modele, opisane v poglavjih 4.2.2.1, 4.2.2.2, in 4.2.2.3, smo validirali na primerih ptic vrtni strnad in velika sinica ter rastline velikonočnica. Značilnost primerov je njihova skrajnost, tako npr. v stopnji ogroženosti, saj sta dve vrsti zelo ogroženi (vrtni strnad in velikonočnica), ena pa ni ogrožena (velika sinica), in v velikosti vpliva hipotetičnega plana oz. posega, saj imajo obravnavane variante hipotetičnega plana oz. posega vpliv v rang vrednosti od uničujoč vpliv do vpliva ni (ogroženost vrste in/ali vpliv plana). Za vse primere, ki smo jih uporabili v postopku validacije, smo poznali končne rezultate, tako da smo lahko na osnovi primerjave rezultatov modelov z znanimi rezultati, preverili pravilnost delovanja modelov. Validacija modelov na omenjenih primerih je opisana v poglavjih 4.2.4.1 - 4.2.4.3.

Validacija modelov je bila dopolnjena še na primeru že izvedenih NH v naravi. Pri tem je potrebno izpostaviti, da je število izvedenih NH v Sloveniji nizko, omejitev pa predstavlja tudi dostopnost do podatkov, predvsem rezultatov monitoringa uspešnosti NH po izvedbi na terenu. Rezultati validacije na že izvedenem NH so podani v poglavju 4.2.4.4.

4.2.4.1 Validacija – primer 1: vrtni strnad (*Emberiza hortulana*)

Testni primer predvideva hipotetičen poseg v habitat vrtnega strnada, in sicer gradnjo avtocestnega kraka.

Modul I: Glede na to, da je vrsta zelo ogrožena z omejenim območjem razširjenosti, pričakujemo, da bo rezultat vrednotenja ukrepa, izogibanje.

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na vire iz literature in/ali javno objavljene podatke in dobili naslednje:

- Vrsta je razširjena samo na Krasu (Figelj, 2012) -> lokalno.
- Velikost populacije v Sloveniji hitro upada (Kmecl in Figelj, 2016).
- Sprememba gostote ali stabilnost populacije v Sloveniji zaradi izvedbe plana ali posega je bila ocenjena glede na prizadetost habitata vrste oz. površino notranje cone v SPA Kras (Cone ..., 2015). Velikost spremembe je velika.
- Habitat so obsežna odprta kraška travišča, osončena, s posameznimi drevesi in redko rušo (Figelj, 2012). Za elemente kulturne krajine (npr. travniki in gozd) je težavnost obnove NH določena kot manj zahtevna, vzpostavitev novega habitata pa kot srednje zahtevna (Biodiversity Offsetting ..., 2012).

Rezultat vrednotenja v Modulu I je izogibanje (Slika 29). Ker rezultat ni ukrep NH, se obravnava primera zaključí, tako da Modula II in Modula III v tem primeru ne potrebujemo.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	hipotetični primer
Ukrep	Izogibanje
— Tveganje - ogroženost vrste	Zelo ogrožena
— Razširjenost vrste v SLO	Lokalno
— Sprememba gostote ali stabilnost populacij v SLO	Hitro upada
— Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Srednji
— Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/projekta v N2k	Velika
— Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Srednje zahtevna

Slika 29: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 1: vrtni strnad za validacijo modela v Modulu I

Figure 29: Results of the evaluation of the hypothetical study case 1: the ortolan for the validation of the model in Module I

4.2.4.2 Validacija – primer 2: velika sinica (*Parus major*)

Testni primer predvideva poseg v habitat velike sinice, in sicer spremembo namembnosti zemljišča iz gozdne v kmetijsko rabo v površini 4500 km².

Modul I: Glede na to, da je vrsta splošno razširjena in v Sloveniji ni ogrožena, pričakujemo, da bo rezultat vrednotenja omilitveni ukrepi ali ukrep ni potreben.

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na vire iz literature in/ali javno objavljene podatke ter dobili naslednje:

- Vrsta je razširjena po celotni državi (Kmecl in Figelj, 2016).
- Velikost populacije v Sloveniji počasi upada (Kmecl in Figelj, 2016).
- Sprememba gostote ali stabilnosti populacije v Sloveniji zaradi izvedbe plana ali posega je bila ocenjena glede na prizadetost habitata vrste oz. površino listnatih in iglastih gozdov v državi, ki znaša 6905 km² (Glojek, K. s sod, 2014). Velikost spremembe je 65 % oz. velika v skladu z vrednostmi v modelu.
- Velika sinica za gnezdenje najraje izbira iglaste in listnate gozdove, parke in vrtove. Za gozdove je težavnost obnove NH določena kot manj zahtevna, vzpostavitev novega habitata pa kot srednje zahtevna (Biodiversity Offsetting ..., 2012).

Rezultati vrednotenja v Modulu I so omilitveni ukrepi in so prikazani na Sliki 30. Ker rezultat ni ukrep NH, se obravnava primera zaključí, tako da Modula II in Modula III v tem primeru ne potrebujemo.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	hipotetični primer
Ukrep	Omilitveni ukrepi
Hazard - ogroženost vrste	Malo ogrožena
– Razširjenost vrste v SLO	Po celi državi
– Sprememba gostote in velikosti populacije pred posegom v Sloveniji	Počasi upada
Exposure - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Srednji
– Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/projekta v N2k	Velika
– Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Srednje zahtevna

Slika 30: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 2: velika sinica za validacijo modela v Modul I

Figure 30: Results of the evaluation of the hypothetical study case 2: the great tit for the validation of the model in Module I

4.2.4.3 Validacija – primer 3: velikonočnica (*Pulsatilla grandis*)

Testni primer predvideva gradnjo glavne ceste z vplivom na habitat velikonočnice v območju Nature 2000 SAC Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118), in sicer v variantah 1.) izven habitata, 2.) v robnem delu habitata in 3.) v osrednjem delu habitata.

Modul I: Glede na ogroženost velikonočnice in omejeno pojavljanje rastišč so pričakovani rezultati vrednotenja 1.) ukrep ni potreben za varianto 1, 2.) NH za varianto 2 in 3.) izogibanje za varianto 3.

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na podatke iz literature in/ali javno objavljene podatke in dobili naslednje:

- Velikonočnica raste na štirih raztresenih lokalitetah v SV Sloveniji (Čušin, 2003), zaradi česar je vrsta lokalno razširjena v Sloveniji.
- Glede na Čušin (2003) je bilo ocenjeno, da velikost populacije v Sloveniji, neodvisno od posega, srednje hitro upada.
- Sprememba gostote ali stabilnosti populacije v Sloveniji zaradi izvedbe plana oz. posega v območju Nature 2000 je bila preračunana glede na kategorizacijo glavnih cest (širina=11 m) v Pravilniku ... (2005) in notranjo cono vrste (Cone ..., 2015), pri čemer je kvaliteta cone določena kot dobra. Vrednosti so prikazane v Preglednici 15.

Preglednica 15: Vrednosti kriterija Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana ali posega v Natura 2000 območje za velikonočnico v okviru validacije modela

Table 15: Values of the attribute Change in the population density and size due to the implementation of the plan or project in the Natura 2000 area for the greater pasque flower in the validation of the model

Varianta	Tip cone	Površina posega (m2)	% zmanjšanja	Vrednost kriterija
1	Cona vrste	0	0	Ni vpliva
2	Cona vrste	412,28	36,70	Srednja
3	Cona vrste	717,11	63,83	Velika

- Habitat velikonočnice so ekstenzivni travniki (Čušin, 2003). Težavnost obnove NH je bila določena kot manj zahtevna, vzpostavitev novega habitata pa kot srednje zahtevna (Biodiversity Offsetting ..., 2012).

Rezultati vrednotenja v Modulu I so prikazani na Sliki 31.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	Izven habitata	V robnem delu habitata	Osrednji del habitata
Ukrep	<i>Ukrep ni potreben</i>	NH	Izogibanje
— Tveganje - ogroženost vrste	<i>Zelo ogrožena</i>	<i>Zelo ogrožena</i>	<i>Zelo ogrožena</i>
— Razširjenost vrste v SLO	<i>Lokalno</i>	<i>Lokalno</i>	<i>Lokalno</i>
— Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Srednje hitro upada	Srednje hitro upada	Srednje hitro upada
— Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	<i>Ni vpliva</i>	Majhen	Srednji
— Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	<i>Ni vpliva</i>	Srednja	<i>Velika</i>
— Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna

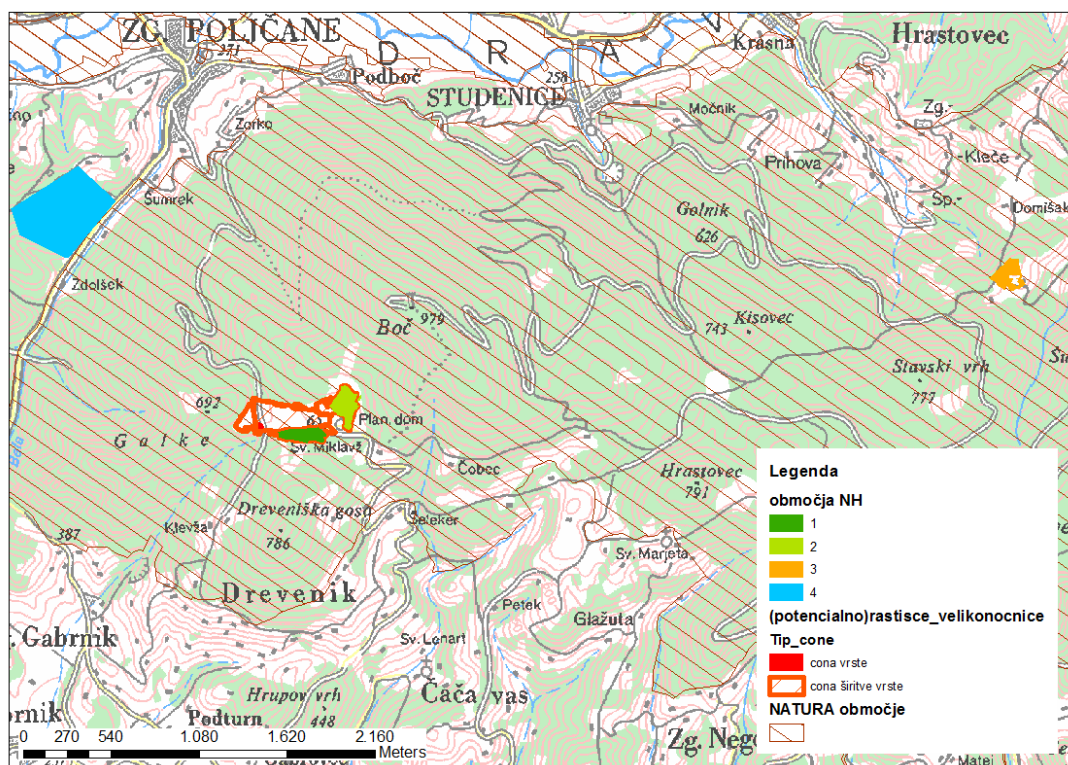
Slika 31: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 3: velikonočnica za validacijo modela v Modulu I

Figure 31: Results of the evaluation of the hypothetical study case 3: the greater pasque flower for the validation of the model in Module I

Modul II: Za varianto, ki predvideva poseg v robnem delu habitata in je bil v Modulu I predviden NH, smo določili 4 hipotetična območja NH, kot so prikazana na Sliki 32.

NH1 in NH2 se nahajata v notranji coni širitve vrste¹ in v neposredni bližini izgubljenega HT, kjer vrsta še ni prisotna. Predvideva se, da bodo razmere v NH boljše od tistih v uničenem habitatu. Posledično so razmere ocenjene kot dobre, zato lahko pričakujemo, da bo potrebno urediti manjši NH od izgubljenega HT. NH3 se nahaja na travnikih, primerljivimi z izgubljenim HT, v istem območju Nature 2000, vendar je oddaljen od izgubljenega HT, zato smo pričakovali, da bi bilo potrebno urediti NH v enaki površini, kot je površina izgubljenega HT. NH4 se nahaja v kamnolomu izven območij Nature 2000 in pričakovali smo, da bi bilo potrebno urediti večji NH.

¹ Cone vrst in HT so treh zvrsti: cona vrste/HT, cona struktur vrste, cona širitve vrste. Cone vrste so opredeljene glede na kakovost vhodnih podatkov na dobre, sprejemljive in nezadostne kvalitete (ZRSVN, 2015)



Slika 32: Hipotetična območja NH za validacija – primer 3: velikonočnica

Figure 32: Hypothetical areas of CHs for validation – study case 3: the greater pasque flower

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na podatke iz literature in/ali javno objavljene podatke in dobili naslednje:

- Glede na Čušin (2003) je v območju posega prisotnih 900 primerkov velikonočnice. Stopnja ohranjenosti in splošna ocena stanja populacije sta C (značilna/povprečna) ali zmanjšana, zato je bila izhodiščna prisotnost vrste v območju posega ocenjena kot neoptimalna velikost populacije.
- Izhodiščna prisotnost vrste v vseh NH je bila ocenjena z »vrste ni ali prisotni le posamezni osebki, ki nimajo bistvenega pomena za ohranjanje populacije«. Glede na podatke iz popisa HT (Jakopič in sod., 2006) in tistimi o dejanski rabi tal so v območju NH prisotni HT, prikazani v Preglednici 16. V NH1-3 se nahaja HT 34.322 Srednjeevropska zmerno suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso, v katerem velikonočnica uspeva. HT 34.322 je v NH2 v boljšem stanju ohranjenosti kot v NH1 in NH3, kjer se pojavlja tudi drug tip HT. Poleg tega se NH1 in NH2 nahajata v coni širitve vrste.

Preglednica 16: Prisotnost HT v območju hipotetičnih območij nadomestnih habitatov za validacija – primer 3: velikonočnica

Table 16: Habitats in the area of hypothetical CHs for validation - the study case 3: the greater pasque flower

Ime habitatnega tipa	PHYSIS KODA	Območje NH
Srednjeevropska zmerno suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso	34.322 x 35.1	1
x Suha volkovja in podobna kisl travišča pod gozdno mejo		
Vrstno pestrejša srednjeevropska zmerno suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso (in kukavičevkami)	34.322	2
Srednjeevropska zmerno suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso	34.322	
Ekstenzivno gojeni senožetni sadovnjaki/Srednjeevropska zmerno suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso	83.151/34.322	3
Delujoča industrijska območja (kamnolom)	86.3	4

Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH je za vsak posamezen NH opredeljena v Preglednici 17.

Preglednica 17: Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH v območju hipotetičnih območij NH za validacija – primer 3: velikonočnica

Table 17: Biological value and technical feasibility of the CH in the area of hypothetical CHs for validation - the study case 3: the greater pasque flower

Območje NH	Abiotski dejavniki	Biotski dejavniki	Tehnična izvedljivost	Vrednost kriterija
1	NH se nahaja v neposredni bližini izgubljenega HT. V NH je že v izhodiščnem stanju prisoten HT 34.322 v mešanem sestoju s HT 35.1 (34.322 x 35.1), kar pomeni podobnost v dejavnikih.	Predvideno območje NH se nahaja v coni širitve vrste, v neposredni bližini izgubljenega HT in v istem območju Nature 2000. To pomeni, da je NH povezan s preostalimi primernimi habitatmi, genski drift in mobilnost vrste pa sta omogočena. Podobnost zgodovinske rabe/razvoja območja.	Za razvoj NH je predvidoma potrebno predvsem ustrezno upravljanje z dosejevanjem ustrezne semenske mešanice in pospešitvijo biotskih dejavnikov (mobilnost vrste).	Razmere so podobne
2	NH se nahaja v neposredni bližini izgubljenega HT. V NH je že v izhodiščnem stanju prisoten HT 34.322.	Predvideno območje NH se nahaja v coni širitve vrste, v neposredni bližini izgubljenega HT in v istem območju Nature 2000. To pomeni, da je NH povezan s preostalimi primernimi habitatmi, genski drift in mobilnost vrste pa sta omogočena. Podobnost zgodovinske rabe/razvoja območja.	Za razvoj NH se predvidoma potrebuje predvsem ustrezno upravljanje in pospešitev biotskih dejavnikov (mobilnost vrste).	Razmere so podobne
3	V NH je že v izhodiščnem stanju prisoten HT 34.322, ki se deloma prekriva s ekstenzivno gojenimi senožetni sadovnjaki (83.151).	Predvideno območje NH se nahaja cca 4,5 km SV od izgubljenega HT, v istem območju Nature 2000. Ker je rastišče velikonočnice na Boču izolirano, je ocenjeno, da NH ni povezan s preostalimi primernimi habitatmi, genski drift in mobilnost vrste pa tako nista omogočena. Glede na prisotnost ustreznega habitata sklepamo na podobnost zgodovinske rabe/razvoja območja.	Za razvoj NH se predvidoma potrebuje predvsem ustrezno upravljanje in pospešitev biotskih dejavnikov (mobilnost vrste).	Razmere so deloma podobne
4	Območje NH je v izhodiščnem stanju delujoč kamnolom s spremenjeno pedološko, hidrološko in reliefno strukturo.	Predvideno območje NH se nahaja cca 1,5 km SZ od izgubljenega HT, ob meji z istim območjem Nature 2000. Ker je rastišče velikonočnice na Boču izolirano, je ocenjeno, da NH ni povezan s preostalimi primernimi habitatmi, genski drift in mobilnost vrste pa nista omogočena. Glede na različno namembnost in dejansko rabo tal so razlike tudi v zgodovinski rabi/razvoju območja.	Za razvoj NH bi bili potrebni zahtevni ukrepi za ureditev ter vzpostavitev ustreznih abiotskih in biotskih dejavnikov.	Razmere so drugačne

Rezultati vrednotenja v Modulu II so prikazani na Sliki 33.

Kriterij	NH1	NH2	NH3	NH4
NH/NF				
Modul II: NH/ NF->manjsi/enak/vecji	<i>manjsi</i>	<i>manjsi</i>	enak	vecji - pojdi v model 3b
Izhodiščna prisotnost vrste v območju posega	neoptimalna	neoptimalna	neoptimalna	neoptimalna
Izhodiščna prisotnost vrste v NH	vrste ni ali le posamezni osebki	vrste ni ali le posamezni osebki	vrste ni ali le posamezni osebki	vrste ni ali le posamezni osebki
Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH	<i>razmere podobne</i>	<i>razmere podobne</i>	razmere deloma podobne	razmere drugačne

Slika 33: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 3: velikonočnica za validacijo modela v Modulu II

Figure 33: Results of the evaluation of the hypothetical study case 3: the greater pasque flower for the validation of the model in Module II

V skladu z modelom je za NH4 potrebno urediti večji NH, zato se ta primer obravnava v Modulu III.

Modul III: NH4 smo vrednotili v Modulu III. Pričakuje se, da bi bilo zaradi slabega izhodiščnega stanja NH, varstvenega statusa velikonočnice in lokacije NH izven območja Nature 2000 potrebno urediti bistveno večji NH.

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na podatke iz literature in/ali javno objavljene podatke in dobili naslednje:

- Varstveni status vrste: V skladu z Rdečim seznamom je velikonočnica prizadeta vrsta (E).
- Čas za zagotovitev iste ekološke funkcije: malo časa.
- Čas izvedbe NH: pred posegom.
- Lokacija NH: zunaj zadevnega N2k, vendar znotraj skupne topografske ali pokrajinske enote.

Rezultat vrednotenja v Modulu III je bistveno večji NH kot je prikazano Sliki 34.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	NH1	NH2	NH3	NH4
NF				
Modul III: NH/NF->večji	*	*	*	<i>bistveno večji</i>
Varstveni status vrste	*	*	*	<i>prednostna N2k in/ali E</i>
Čas za zagotovitev iste ekološke funkcije	*	*	*	<i>malo</i>
Čas izvedbe NH	*	*	*	<i>pred posegom</i>
Lokacija NH	*	*	*	zunaj N2k, a v skupni topografski/pokrajinski enoti

Slika 34: Rezultati vrednotenja hipotetičnega primera 3: velikonočnica za validacijo modela v Modulu III

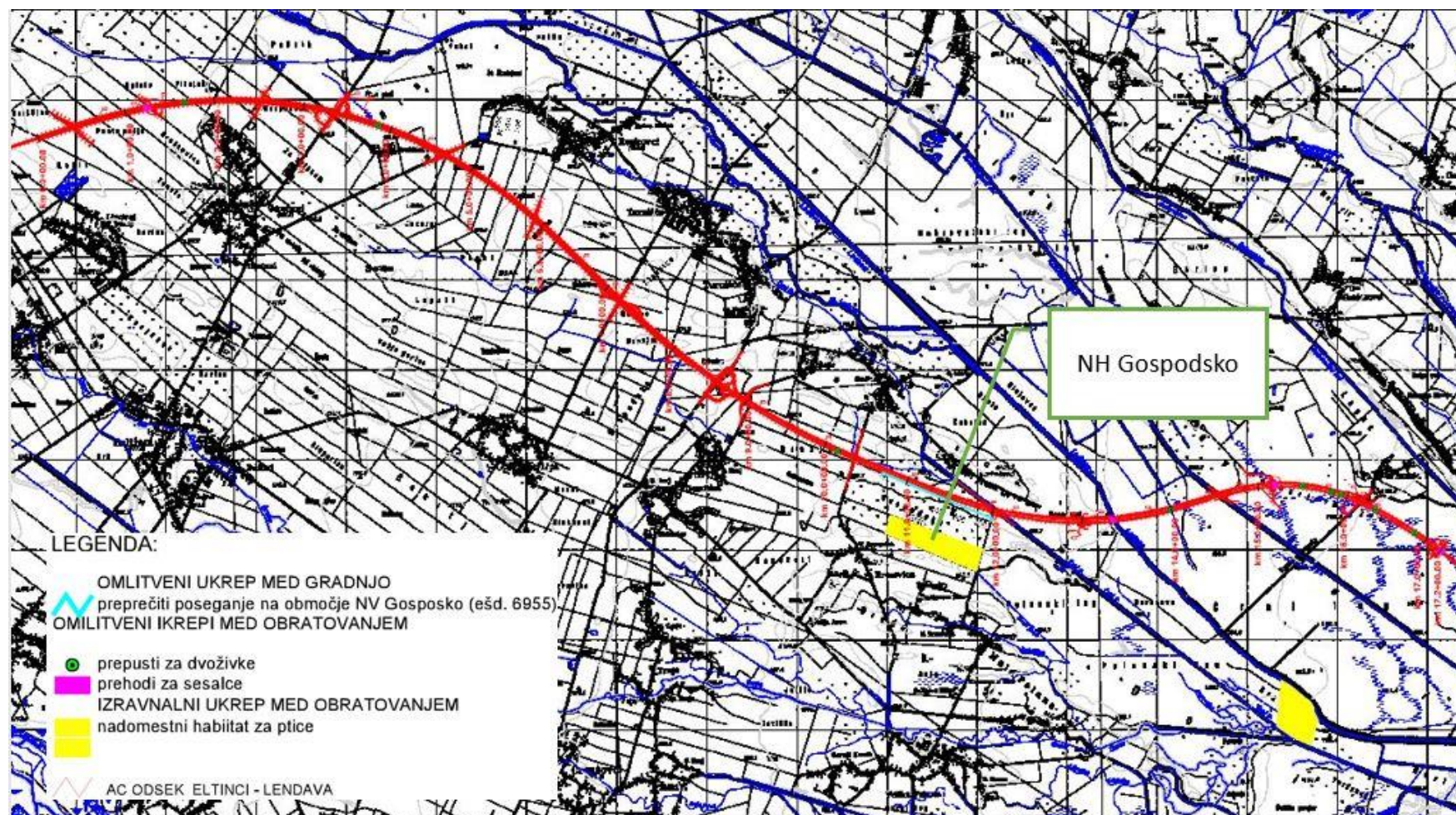
Figure 34: Results of the evaluation of the hypothetical study case 3: the greater pasque flower for the validation of the model in Module III

4.2.4.4 Validacija – primer 4: pisana penica in rjavi srakoper v izvedenem NH Gospodsko

Testni primer validacije predstavlja preveritev na primeru izvedenega NH na območju Gospodsko. Kot že omenjeno je število izvedenih NH v Sloveniji nizko, omejitev pa predstavlja tudi dostopnost podatkov, predvsem rezultatov monitoringa uspešnosti NH po izvedbi v naravi. V skladu s strokovnim posvetovanjem s predstavniki Zavoda RS za varstvo narave in predstavniki izdelovalcev presoj vplivov planov ali posegov v naravo smo izbrali primer izvedbe NH za izgradnjo avtoceste (AC) Beltinci – Lendava. To je bil tudi edini dostopni primer izvedenega NH, za katerega je bil opravljen in dostopen monitoring uspešnosti po izvedbi v naravi.

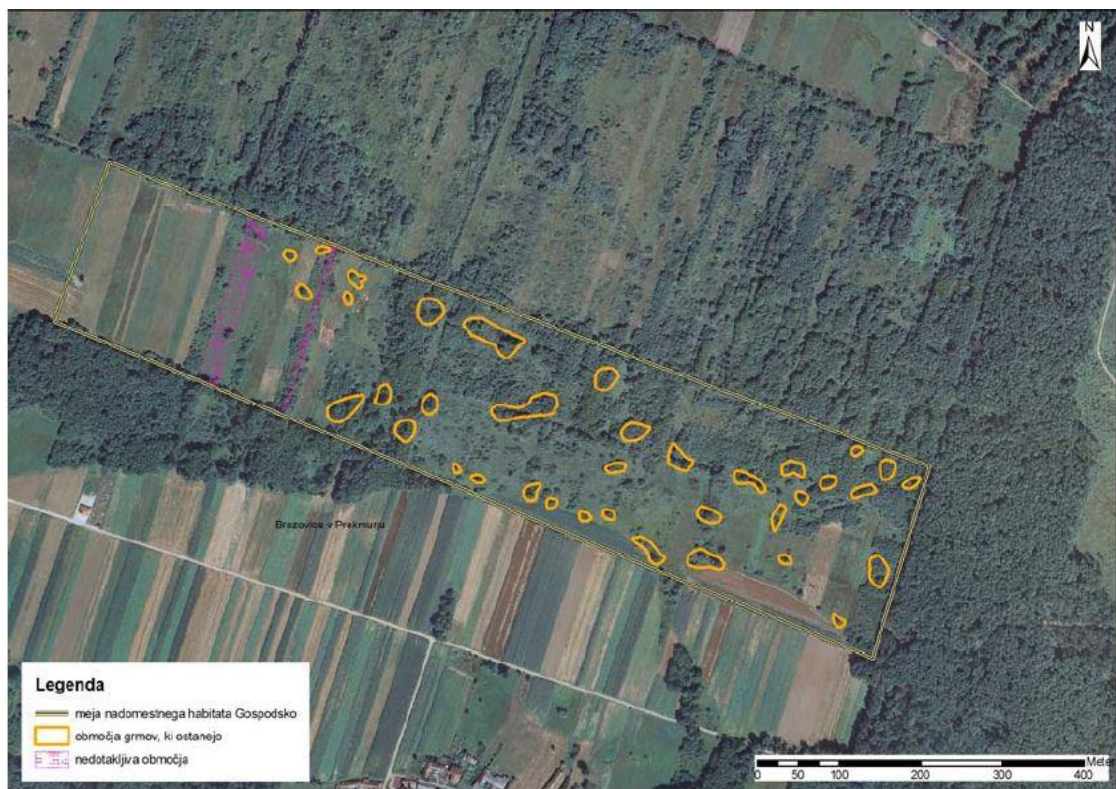
Izbrani NH za AC Beltinci – Lendava je bil predlagan v okviru Poročila o vplivih na okolje za odsek AC Beltinci – Lendava (Paprorstor, 2005). Za potrebe te naloge smo se odločili za validacijo modela na primeru NH Gospodskega, ki je bil določen za izravnavo negativnih vplivov AC na pisano penico in rjavega srakoperja ter za katerega je bilo v času priprave naloge možno pridobiti podatke o monitoringu izvedenega NH.

Poročilo o vplivih na okolje (v nadaljevanju PVO) je obravnavalo celoten poseg izgradnje avtocestnega odseka Beltinci – Lendava po varianti Rdeča 2 – Farkašovci, ki je obsegala traso avtoceste v dolžini 17,2 km, priključka Turnišče in Gančani, spremljajoče objekte in deviacije cest ter vodotokov (nadvozi, ekodukti, mostovi) kot je prikazano na Sliki 35 (Paprorstor, 2005).



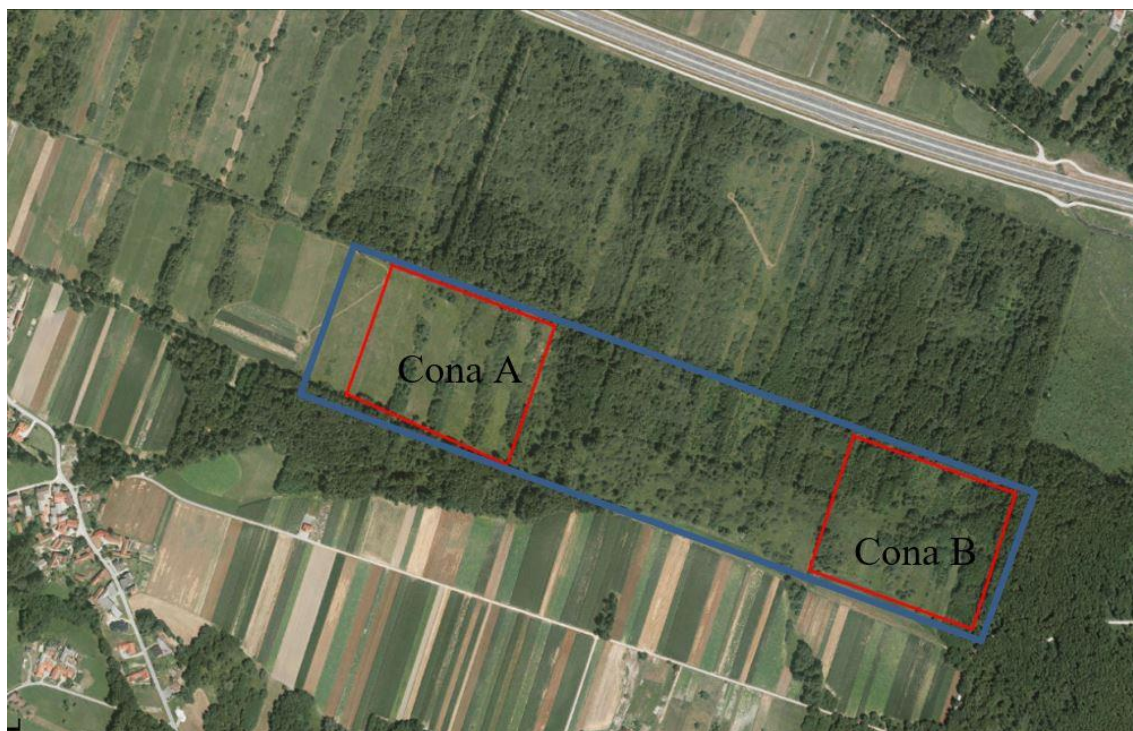
Slika 35: Pregledna karta omilitvenih in izravnalnih ukrepov za varovanje rastlinstva in živalstva med gradnjo in obratovanjem (Paprstor, 2004)

V PVO je bilo ocenjeno, da bo poseg imel velik vpliv na živalstvo in Natura 2000 območja. Opredelili so, da na območju močvirnih travnikov Gospodsko gnezdi pisana penica v gostotah okoli dva para na 10 ha, rjavi srakoper pa v gostotah okoli tri pari na 10 ha. Ocenili so, da bosta zgrajena cesta in promet na močvirnih travnikih Gospodsko pomembno zmanjšala populacijo pisane penice. Vpliv na populacijo rjavega srakoperja ne bo zelo velik. Za obe ptici so predvideli ureditev NH (Paprstor, 2005) kot je prikazano na Sliki 36.



Slika 36: Prikaz ureditve NH Gospodsko iz PVO (Aquarius, 2009)

NH Gosposko je bil oblikovan v letu 2011, po izgradnji AC odseka, kot ekstenzivni travnik s posamičnimi gručami grmovnic oz. mehkih pionirskih listavcev kot je prikazano na Sliki 37 in kjer se je izvajal monitoring. NH naj bi bil prvenstveno namenjen gnezdenju dveh vrst ptic – pisane penice (*Sylvia nisoria*) in rjavega srakoperja (*Lanius collurio*). (ERICo, 2013)



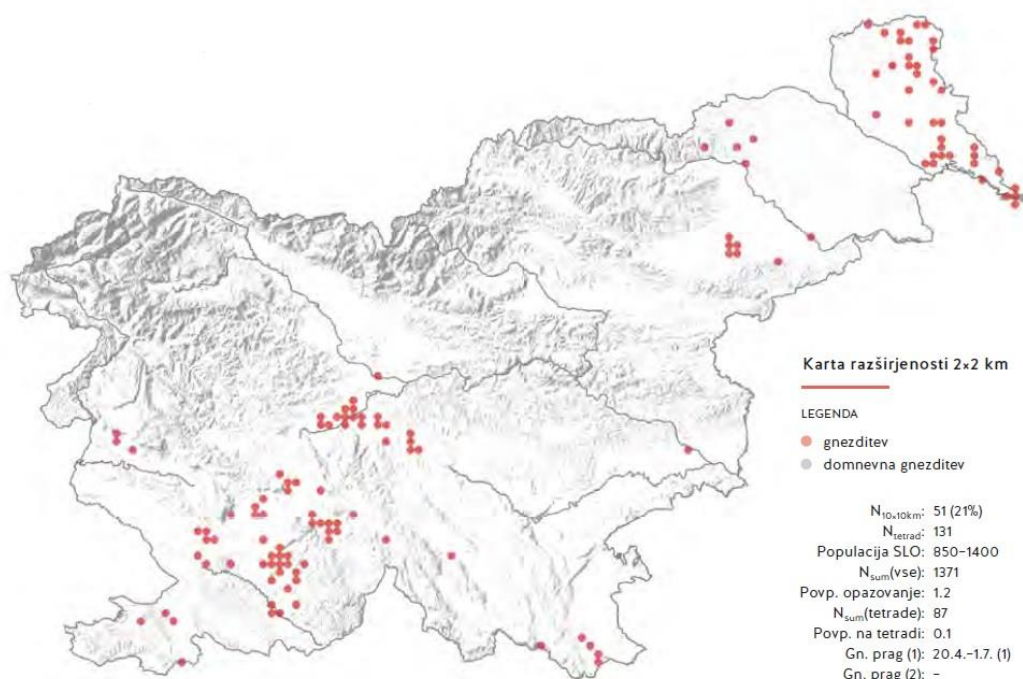
Slika 37: Območje monitoringa ptic v celotnem NH Gosposko (modro polje) s prikazom obeh 5 ha velikih con, v katerih so izvajali popise ptic v gnezditvenem obdobju (rdeča polja) (ERICo, 2013)

4.2.4.4.1 Pisana penica (*Sylvia nysoria*) v NH Gospodsko

Modul I: Glede na rezultate iz PVO (Paprstor, 2005) je pričakovan rezultat, da je za pisano penico (*Sylvia nysoria*) potrebno urediti NH.

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na podatke iz PVO (Paprstor, 2005), literature in/ali javno objavljene podatke in dobili naslednje vrednosti vhodnih atributov:

- Pisana penica je v Sloveniji razširjena lokalno na več lokacijah kot je prikazano na Sliki 38.



Slika 38: Karta razširjenosti pisane penice v Sloveniji (Mihelič s sod., 2019)

- Glede na Mihelič s sod. (2019) in Denac s sod., 2017 velikost populacije v Sloveniji, neodvisno od posega, počasi upada.
- Sprememba gostote ali stabilnosti populacije v Sloveniji zaradi izvedbe plana oz. posega v območju Nature 2000 je bila preračunana glede na podatke o ocenjenem zmanjšanju števila parov v PVO (Paprostor, 2005). Ocena za Gospodsko je bila, da je pred posegom območje naseljevalo 5 - 13 parov, ocenjeno je bilo, da bo prizadetih 3-6 parov, kar pomeni zmanjšanje populacije od 60 % do 46,15 % oz. povprečno 53 % in je velika.
- Habitat pisane penice so grmovno-drevesne mejice, grmišča in travniki (Mihelič s sod., 2019). Težavnost obnove NH je bila določena kot manj zahtevna, (Biodiversity Offsetting ..., 2012).

Rezultati vrednotenja v Modulu I so prikazani na Sliki 39.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	pisana penica
Ukrep	NH
Tveganje - ogroženost vrste	Srednje ogrožena
Razširjenost vrste v SLO	Lokalno več lokacij
Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Počasi upada
Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen
Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Velika
Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Manj zahtevna

Slika 39: Rezultati vrednotenja vpliva AC Beltinci – Lendava na pisano penico za validacijo modela v Modulu I

Figure 39: Results of the evaluation of the Highway Beltinci – Lendava to the Barred warbler for the validation of the model in Module I

Modul II: Ker je bil rezultat Modula I, da je potrebno urediti NH, smo z Modulom II določili velikost NH. V PVO (Paprstor, 2005) je bilo ocenjeno, da je za ohranitev sedanjega stanja populacij ptic na Gospodskem potrebno okoli 60 ha veliko območje, kjer se bo poznal vpliv ceste, nadomestiti z okoli 25 ha površine s podobno funkcijo in strukturo kot jo ima območje Gospodskega. Manjša površina nadomestnega območja kakor je celotna površina, na kateri se bo poznal vpliv ceste, izhaja iz ugotovitve, da bo del populacije znotraj vplivnega pasu verjetno še ostal, torej je potrebno poiskati nadomestilo le za izginuli del populacije.

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na podatke iz PVO (Paprstor, 2005), literature in/ali javno objavljene podatke in dobili naslednje vrednosti vhodnih atributov:

- Izhodiščna prisotnost vrste v območju posega: v območju posega je prisotna optimalna velikost populacije (Paprstor, 2005).
- Izhodiščna prisotnost vrste v NH: vrste v območju posega ni ali so prisotni le posamezni osebk, ki nimajo bistvenega pomena za ohranjanje populacije v dotičnem območju Nature 2000. Oceno je podal ornitolog glede na orto-foto posnetek, ki kaže da je bilo območje precej zaraščeno, kar vrsti ne ustreza.
- Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH: razmere so podobne. Iz PVO (Paprstor, 2005) namreč izhaja, da ima območje NH podobne ekološke značilnosti. Poleg tega so potrebni enostavni ukrepi za ureditev NH, saj je bilo predvideno, da se vzpostavi režim gospodarjenja, ki bi ohranjal obstoječe stanje (Paprstor, 2005). Na delu NH se ohranja travnike, odstrani drevesa in ohranja posamezne grme, na drugem delu pa se na njivskih površinah zasaadi ekstenzivne travnike (IGRE, 2010).

Rezultati vrednotenja v Modulu II so prikazani na Sliki 40.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	pisana penica
NH/NF	
Modul II: NH/ NF->manjši/enak/večji	enak
Izhodiščna prisotnost vrste v območju posega	<i>optimalna</i>
Izhodiščna prisotnost vrste v NH	<i>vrste ni ali le posamezni nebistveni osebki ohranjanje populacije</i>
Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH	<i>razmere podobne</i>

Slika 40: Rezultati vrednotenja vpliva AC Beltinci – Lendava na pisano penico za validacijo modela v Modulu II

Figure 40: Results of the evaluation of the Highway Beltinci – Lendava to the Barred warbler for the validation of the model in Module II

Rezultati Modula II niso v skladu z napovedjo v PVO (Paprstor, 2005), kjer je bilo predvideno, da bi izvedba manjšega NH od s planom izgubljenega habitata zadoščala za izravnavo negativnih vplivov na pisano penico. Naš model predvideva, da je potrebno urediti enako velik NH kot je bila površina izgubljenega habitata.

PVO AC Beltinci – Lendava se je pripravljala pred več kot 15 leti in obravnavani primer NH Gospodsko je bil eden izmed prvih primerov določitve in izvedbe NH v naravi v Sloveniji. V skladu s pogovorom s presojevalcem vplivov na ptice v obravnavanem PVO je bil ta NH določen po metodi subjektivne strokovne ocene in mnenja. Končna površina NH pa se je oblikovala v pogajanjih z relevantnimi deležniki. Čeprav ni zapisano v PVO, predvidevamo, da so bila pogajalska izhodišča presojevalcev sicer usmerjena k večji površini NH kot je bilo potem s strinjanjem deležnikov zapisano v PVO.

Poleg tega iz Monitoringa nadomestnih habitatov na AC A5 od Maribora do Pinc iz PVO, ki vključuje tudi NH Gospodsko (ERICo, 2013) izhaja, da na terenskih popisih v NH Gospodsko niso evidentirali nobenega osebka pisane penice. V NH Gospodsko bi se moralo naseliti 3-6 parov pisanih penic, ki so bili prizadeti z AC Beltinci – Lendava, zato izvedba NH v tem delu ni bila uspešna in NH Gospodsko ne služi svojemu namenu. Tudi Novak (2014) v svoji nalogi ugotavlja, da NH Gospodsko po funkcionalnosti ne nadomešča izgubljenega HT. Razlogov za neuspešnost NH je praviloma lahko več, med njimi tudi, da je bil zgrajen NH premajhen, kar je napovedal tudi naš model.

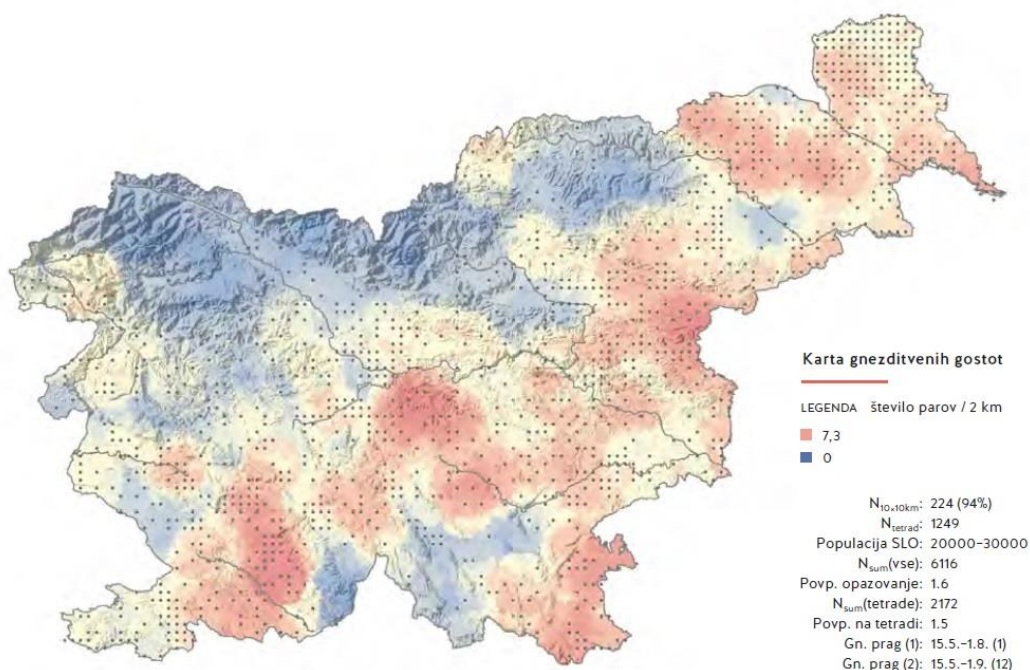
V okviru pričujoče disertacije razviti sistem je pokazal, da bi izbrani NH moral biti večji kot je bilo določeno v PVO, zato sklepamo, da sistem napoveduje pravilno, saj NH iz PVO (še) ni nadomestil izgub. Kot sta ugotovila že King in Price (2004) se namreč tveganje za neuspeh NH praviloma uravnava tako, da se poveča površina NH.

4.2.4.4.2 Rjavi srakoper (*Lanius collurio*) v NH Gospodsko

Modul I: Glede na rezultate iz PVO (Paprstor, 2005) je pričakovan rezultat, da je potrebno urediti NH za rjavega srakoperja (*Lanius collurio*).

Zaloge vrednosti smo določili ali preračunali glede na podatke iz PVO (Paprstor, 2005), literature in/ali javno objavljene podatke in dobili naslednje vrednosti vhodnih atributov:

- Rjavi srakoper je v Sloveniji splošno razširjena vrsta kot je prikazano na Sliki 41.



Slika 41: Karta razširjenosti rjavega srakoperja v Sloveniji (Mihelič T., s sod., 2019)

- Glede na Mihelič (2019) velikost populacije v Sloveniji, neodvisno od posega, počasi upada.
- Sprememba gostote ali stabilnosti populacije v Sloveniji zaradi izvedbe plana oz. posega v območju Nature 2000 je bila preračunana glede na podatke o ocenjenem zmanjšanju števila parov v PVO (Paprstor, 2005). Gospodsko je pred posegom naseljevalo 16 - 33 parov, ocenjeno je bilo, da bo prizadetih 5 - 10 parov, kar pomeni zmanjšanje populacije cca 30 % in je srednja.
- Habitat rjavega srakoperja so grmovno-drevesne mejice, grmišča in travniki (Mihelič T., s sod., 2019). Težavnost obnove NH je bila določena kot manj zahtevna, (Biodiversity Offsetting ..., 2012).

Rezultati vrednotenja v Modulu I so prikazani na Sliki 42.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	rjavi srakoper
Ukrep	Omilitveni ukrepi
— Tveganje - ogroženost vrste	Malo ogrožena
— Razširjenost vrste v SLO	Po celi državi
— Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Počasi upada
— Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen
— Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Srednja
— Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Manj zahtevna

Slika 42: Rezultati vrednotenja vpliva AC Beltinci – Lendava rjavega srakoperja za validacijo modela v Modulu I

Figure 42: Results of the evaluation of the Highway Beltinci – Lendava to the Red-backed shirke for the validation of the model in Module I

Rezultati Modula I niso v skladu z napovedjo v PVO (Paprstor, 2005), kjer je bilo predvideno, da bi zaradi izvedbe AC Beltinci – Lendava potrebno izvesti NH za rjavega srakoperja. Naš model predvideva, da bi za omilititev negativnih vplivov plana zadostovali omilitveni ukrepi in izvedba NH ni potrebna.

V PVO (Paprstor, 2005) so sicer ocenili, da vpliv na populacijo rjavega srakoperja ne bo zelo velik z razliko od pisane penice, pri kateri bosta zgrajena cesta in promet na močvirnih travnikih Gospodsko pomembno zmanjšala populacijo. Kljub razliki v velikosti vpliva je bilo za obe ptici v PVO določeno, da je potrebno negativne vplive plana izravnati z NH.

V skladu s pogovorom s presojevalcem vplivov na ptice v obravnavanem PVO je bil NH za rjavega srakoperja določen zaradi mutualističnega odnosa s pisano penico in ker izbirata podoben habitat. Torej če se uredi NH za pisano penico, bo hkrati ustrezen tudi za rjavega srakoperja zaradi podobnih ekoloških zahtev.

Model, ki je bil razvit v okviru pričujoče disertacije, je pokazal razliko v velikosti negativnih vplivov izvedbe plana med pisano penico (večji negativni vpliv) in rjavim srakoperjem (manjši negativni vpliv) kot je bilo to ocenjeno tudi v PVO (Paprstor, 2005). Ni pa bilo to upoštevano pri izbiri naravovarstvenega ukrepa, kjer je velik vpliv na odločitev imela sinergija rezultatov obeh vrst, pisane penice in rjavega srakoperja. Eden izmed namenov metode pa je prav v izogibanju subjektivnosti, kar naj bi presojevalcu pomagalo pri objektivnem razmisleku o rezultatih presoje vplivov v naravo v varovanih območjih. Končna ocena ustreznosti in uporabnosti rezultatov je kljub temu še vedno odgovornost presojevalca. Zaradi vsega naštetega ocenjujemo, da je naš model pravilno ocenil potreben ukrep zaradi vpliva na rjavega srakoperja.

4.2.4.5 Povzetek in zaključki validacije

Validacijo modelov v Sistemu za več nivojsko načrtovanje NH smo izvedli na petih vrstah ter treh hipotetičnih NH in izvedenem NH v naravi za dve vrsti. Za vse primere smo poznali končne rezultate, tako da smo lahko na osnovi primerjave rezultatov modelov z znanimi rezultati, preverili pravilnost delovanja sistema. Rezultati validacije so bili v skladu s pričakovanji v vseh primerih, razen pri pisani penici v AC Beltinci – Lendava. V tem primeru je naš sistem predvidel večji NH kot je bil predviden v PVO. Ker v naravi ta NH iz PVO (še) ni nadomestil izgub in je naš model napovedal, da bi NH moral biti večji

kot je bilo določeno v PVO, tudi v tem primeru sklepamo, da sistem deluje pravilno. S potrditvijo pravilnega delovanja so bili izpolnjeni pogoji za vključitev modelov v sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH. Sistem je tako prestal preizkus, s čimer je predlagana metoda dobila potrditev, zato se lahko uporabi na novih primerih kot sledi v poglavju 4.3.

4.3 UPORABA SISTEMA ZA PRILAGODLJIVO VEČ NIVOJSKO NAČRTOVANJE NH NA ŠTUDIJSKIH PRIMERIH

Ker so bili rezultati validacije pozitivni, so bili s tem izpolnjeni vsi kriteriji za uporabo razvite metode izgradnje sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH na študijskih primerih.

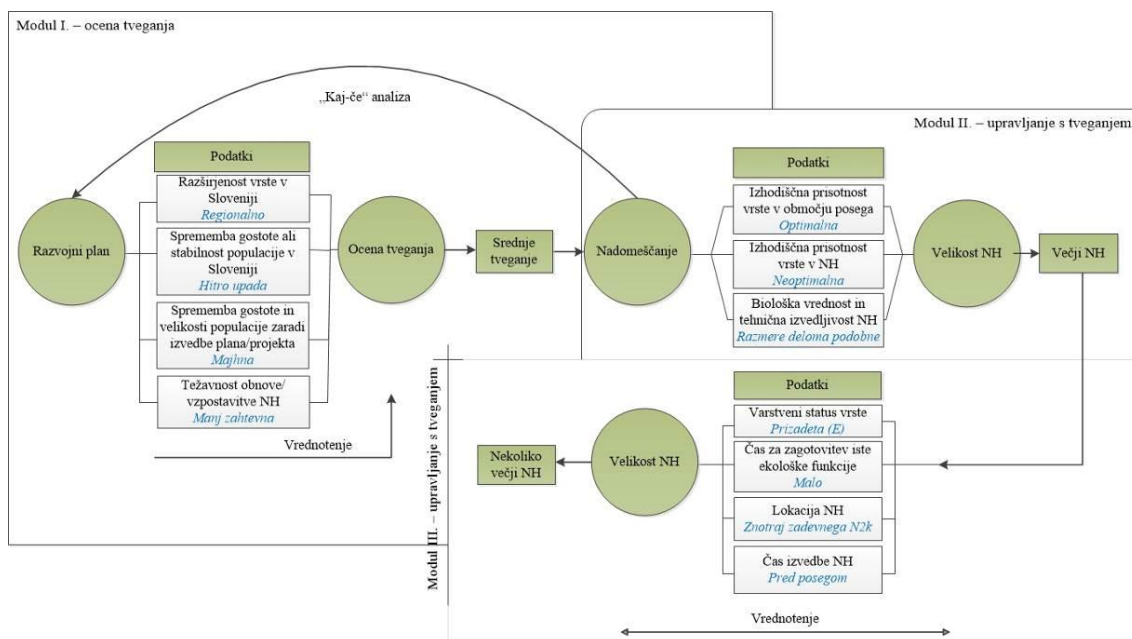
V skladu z opisi študijskega območja, obravnavanih vrst in študijskih primerov (poglavje 3.4) smo določili vrednosti atributov nižje- in višjeležečih kriterijev v posameznem modulu in ovrednotili variante posega, kot je prikazano v poglavjih od 4.3.1 do 4.3.4.

4.3.1 Obvoznica Škofljica

V okviru vrednotenja DPN za obvoznico Škofljica sta bili obravnavani varianti 2a in OC ter njun vpliv na ptico repaljščica. NH je predviden na treh lokacijah NH1, NH2 in NH3. V nadaljevanju smo najprej prikazali konceptualni diagram za varianto 2a, nato pa še vrednotenje po sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH v tromodularnem modelu za obe varianti in kvantifikacijo NF.

4.3.1.1 Vrednotenje plana

Za vrednotenje plana po sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo uporabili tromodularni model. Konceptualni diagram modela z vrednostmi vhodnih atributov za študijski primer obvoznica Škofljica varianta 2a in območje NH1 je prikazan na Sliki 43.



Slika 43: Konceptualni diagram tromodularnega sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov za študijski primer obvoznica Škofljica varianta 2a in območje NH1. V konceptualni diagram so vnesene vrednosti vhodnih atributov (modro).

Figure 43: Conceptual diagram of a three-modular model within the flexible multi-level system for planning compensatory habitats for the study case of the Škofljica bypass road, the alternative 2a and the area of the CH1

Z vrednotenjem v Modulu I smo glede na izbrane funkcije koristnosti določili, da je za obe varianti potrebno urediti NH. Struktura odločitvenega modela je prikazana na Sliki 44.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	obvoznica Škofljica 2a	obvoznica Škofljica OC
Ukrep	NH	NH
Tveganje - ogroženost vrste	Srednje ogrožena	Srednje ogrožena
Razširjenost vrste v SLO	Regionalno	Regionalno
Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Hitro upada	Hitro upada
Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen	Majhen
Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Majhna	Majhna
Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Manj zahtevna	Manj zahtevna

Slika 44: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianti 2a in OC v Modulu I

Figure 44: Results of the evaluation of the study case the Škofljica bypass road, alternatives 2a and OC, in Module I

»Kaj-če« analiza je pokazala, da bi bili za izvedbo plana potrebni omilitveni ukrepi le v primeru, če bi vrednost atributa Sprememba gostote ali stabilnost populacije v Sloveniji spremenili na Počasi upada (Slika 45). Ker na ogroženost vrste na nivoju države vplivajo dejavniki, neodvisni od posega, takšna sprememba v okviru obravnavanega plana ni realna. Analiza »kaj-če« je tako pokazala, da bi se vplivom na repaljščico in posledično izvedbi NH lahko izognili le, če bi poiskali drugo lokacijo za plan oz. poseg, kjer ta vrsta ne bi bila prisotna.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	obvoznica Škofljica 2a	obvoznica Škofljica OC
Ukrep	Omilitveni ukrepi	Omilitveni ukrepi
Tveganje - ogroženost vrste	Malo ogrožena	Malo ogrožena
— Razširjenost vrste v SLO	Regionalno	Regionalno
— Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Počasi upada	Počasi upada
Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen	Majhen
— Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Majhna	Majhna
— Težavnost obnove/vzpostavitve NH	<i>Manj zahtevna</i>	<i>Manj zahtevna</i>

Slika 45: Rezultati analize »kaj-če« za študijski primer obvoznica Škofljica v Modulu I

Figure 45: Results of the »what-if« analysis for the study case the Škofljica bypass road in Module I

V okviru vrednotenja v Modulu II (Slika 46, Slika 47) smo ugotovili, da bi bilo pri obeh variantah v primeru ureditve NH na lokaciji NH1, potrebno urediti večji NH v primerjavi z izgubljenim HT. Razmere v območju NH so namreč deloma podobne tistim v izgubljenem HT. Urejanje NH na lokacijah NH2 in NH3 ni mogoče, saj je tu že v izhodiščnem stanju prisotna optimalna velikost populacije. Investitor bi tako za večji del NH moral poiskati drugo lokacijo.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	NH1	NH2	NH3
NH/NF			
Modul II: NH/ NF->manjši/enak/večji	večji - pojdi v model 3b	območje NH ni primerno	območje NH ni primerno
— Izhodiscna prisotnost vrste v območju posega	<i>optimalna</i>	<i>optimalna</i>	<i>optimalna</i>
— Izhodiscna prisotnost vrste v NH	neoptimalna	<i>optimalna</i>	<i>optimalna</i>
— Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH	razmere deloma podobne	<i>razmere podobne</i>	<i>razmere podobne</i>

Slika 46: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta 2A v Modulu II

Figure 46: Results of the evaluation of the study case the Škofljica bypass road, the alternative 2a, in Module II

Rezultati vrednotenja

Kriterij	NH1	NH2	NH3
NH/NF			
Modul II: NH/ NF->manjši/enak/večji	večji - pojdi v model 3b	območje NH ni primerno	območje NH ni primerno
— Izhodiscna prisotnost vrste v območju posega	neoptimalna	neoptimalna	neoptimalna
— Izhodiscna prisotnost vrste v NH	neoptimalna	<i>optimalna</i>	<i>optimalna</i>
— Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH	razmere deloma podobne	<i>razmere podobne</i>	<i>razmere podobne</i>

Slika 47: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta OC v Modulu II

Figure 46: Results of the evaluation of the study case the Škofljica bypass road, the alternative OC, in Module II

Rezultat vrednotenja v Modulu III je za obe varianti (2A in OC) v NH1 pokazal, da je za doseganje izravnave vplivov plana v NH1 dovolj velik že nekoliko večji NH (Slika 48, Slika 49). Za vzpostavitev iste ekološke funkcije v NH1, kot jo je imel izgubljeni HT, je namreč potrebno malo časa. Poleg tega bo NH izveden pred posegom in znotraj istega območja Nature 2000. Vrednotenje je bilo izvedeno le za del območja NH na lokaciji NH1, saj je bilo za dela območja NH na lokacijah NH2 in NH3 na predhodnem nivoju določeno, da lokaciji nista primerni za nadomeščanje.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	NH1	NH2	NH3
NH/NF			
└ Modul III: NH/NF->večji	nekoliko večji	*	*
└ Varstveni status vrste	prednostna N2k in/ali E	*	*
└ Čas za zagotovitev iste ekološke funkcije	<i>malo</i>	*	*
└ Čas izvedbe NH	<i>pred posegom</i>	*	*
└ Lokacija NH	<i>znotraj N2k</i>	*	*

Slika 48: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta 2A v Modulu III
Figure 48: Results of the evaluation of the study case the Škofljica bypass road, the alternative 2a, in Module III

Rezultati vrednotenja

Kriterij	NH1	NH2	NH3
NH/NF			
└ Modul III: NH/NF->večji	nekoliko večji	*	*
└ Varstveni status vrste	prednostna N2k in/ali E	*	*
└ Čas za zagotovitev iste ekološke funkcije	<i>malo</i>	*	*
└ Čas izvedbe NH	<i>pred posegom</i>	*	*
└ Lokacija NH	<i>znotraj N2k</i>	*	*

Slika 49: Rezultati vrednotenja študijskega primera obvoznica Škofljica varianta OC v Modulu III
Figure 49: Results of the evaluation of the study case the Škofljica bypass road, the alternative OC, in Module III

4.3.1.2 Kvantifikacija NF in ocena ustreznosti območja NH

Pri ocenjevanju v Modulu II sta bili dve od treh lokacij (NH2 in NH3) območja NH za obvoznico Škofljica ocenjeni kot neprimerni, kljub temu pa jih v nadaljevanju obravnavamo. V presoji (Gregorc in sod. 2012) so bile namreč vse tri lokacije obravnavane kot en NH v površini 502,07 ha. To nam bo omogočilo primerjavo rezultatov presoje (Gregorc in sod. 2012) z rezultati doktorske disertacije.

Vrednost izgubljenega HT (HTi) za varianto obvoznice 2a (Preglednica 18) smo določili z uporabo metodologije iz poglavja 3.3.5, pri čemer smo med drugim upoštevali naravovarstveno vrednost HT (NV) in površino HT (p).

Preglednica 18: Določitev vrednosti izgubljenega HT za obvoznico Škofljica za varianto 2a / Table 18: Value of the lost habitat for the alternative 2a of the Škofljica bypass road

Prizadeti habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Koda PHYSIS in IME habitatnega tipa iz popisa habitatnih tipov	NV	p (ha)	Reprezentativno st	Ohranjenost	HTi
Nižinski travniki	37.11 Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom	4	1,16	3	6	20,88
	37.2 Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki	3	0,02	2	6	0,24
	37.2 Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki	4	2,01	3	6	36,18
	37.21 Mezotrofni mokrotni travniki	4	3,23	3	6	58,14
	37.26 Vlažni travniki z rušnato masnico	4	0,34	3	6	6,12
	37.2 Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki x 53.21 Združbe visokih šašev	4	0,14	3	4	1,68
	37.3 Oligotrofni mokrotni travniki	4	1,68	3	6	30,24
	37.311 Mokrotni travniki z modro stožko	5	1,50	3	6	27
	37.311 Mokrotni travniki z modro stožko x 31.8D/44.9 31.8D Površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi lesnimi vrstami /44.9 Močvirni listnati gozdovi	4	0,33	3	4	3,96
	37.3 Oligotrofni mokrotni travniki x 53.21 Združbe visokih šašev	4	0,15	3	4	1,8
	38.22 Srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki	3	147,97	2	6	1775,64
Nižinski travniki	38.222 Srednjeevropski higromezofilni nižinski travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko	4	11,46	3	6	206,28
	83.151 Ekstenzivno gojeni senožetni sadovnjaki	3	0,28	2	6	3,36
Ribniki	89.22 Kanali	4	4,66	3	6	83,88
Trstičje	53 Močvirna vegetacija obrežij	5	0,04	3	6	0,72

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 18

Prizadeti habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Koda PHYSIS in IME habitatnega tipa iz popisa habitatnih tipov	NV	p (ha)	Reprezentativnost	Ohranjenost	HTi
Mokrotni travniki in pašniki	53.21 Združbe visokih šašev	5	0,36	3	6	6,48
	53.21 Združbe visokih šašev x 38.222 Srednjeevropski higromezofilni nižinski travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko	4	1,97	3	4	23,64
	31.8D Površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi lesnimi vrstami / 44.9 Močvirni listnati gozdovi	4	2,87	3	6	51,66
	41.2 Hrastova belogabrovja	4	10,95	3	6	197,1
Močvirni gozdovi	44.3 Srednjeevropska črnojelševja in jesenovja ob tekočih vodah	4	0,06	3	6	1,08
	44.91 Močvirna črnojelševja	5	0,92	3	6	16,56
	44.92 Močvirna in barjanska vrbovja	4	0,22	3	6	3,96
Mejice	84.2 Mejice in manjše skupine dreves in grmov	3	0,34	2	6	4,08
Obrobna kmetijska zemljišča	82.11 Njive	1	67,48	1	2	134,96
	85.3 Vrtovi	1	0,70	1	2	1,4
	87.1 Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine	2	5,96	1	2	11,92
	87.2 Ruderalne združbe	2	7,19	1	2	14,38
skupaj						2723,34

Vrednost izgubljenega HT (HTi) za varianto obvoznice OC (Preglednica 19) smo določili z uporabo metodologije iz poglavja 3.3.5, pri čemer smo med drugim upoštevali naravovarstveno vrednost HT (NV) in površino HT (p).

Preglednica 19: Določitev vrednosti izgubljenega habitatnega tipa za obvoznico Škofljica za varianto OC / Table 19: Value of the lost habitat for the alternative OC of the Škofljica bypass road

Prizadeti habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Koda PHYSIS koda in IME habitatnega tipa iz popisa habitatnih tipov	NV	p (ha)	Reprezentativnost	Ohranjenost	HTi
Nižinski travniki	37.11 Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom	4	1,11	3	6	19,98
	37.2 Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki	4	0,14	3	6	2,52
	37.21 Mezotrofni mokrotni travniki	4	2,87	3	6	51,66
	37.26 Vlažni travniki z rušnato masnico	4	0,00	3	6	0,00
	37.3 Oligotrofni mokrotni travniki	4	0,24	3	6	4,32
	37.311 Mokrotni travniki z modro stožko	5	1,24	3	6	22,32
	37.311 Mokrotni travniki z modro stožko x 31.8D/ 44.9 1.8D Površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi lesnimi vrstami /44.9 Močvirni listnati gozdovi	4	0,33	3	4	3,96
	38.22 Srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki	3	91,47	2	6	0,00
	38.222 Srednjeevropski higromezofilni nižinski travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko	4	6,93	3	6	0,00
	83.151 Ekstenzivno gojeni senožetni sadovnjaki	3	0,06	2	6	1097,64
Ribniki	89.22 Kanali	4	2,46	3	6	0,00
Mokrotni travniki in pašniki	53.21 Združbe visokih šašev	5	0,22	3	6	124,74
Trstičje	53 Močvirna vegetacija obrežij	5	0,04	3	6	0,00
Močvirni gozdovi	31.8D Površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi lesnimi vrstami /44.9 Močvirni listnati gozdovi	4	0,94	3	4	0,00
	41.2 Hrastova belogabrovja	4	5,37	3	6	0,72
	44.3 Srednjeevropska črnojelševja in jesenovja ob tekočih vodah	4	0,02	3	6	44,28
	44.91 Močvirna črnojelševja	5	0,90	3	6	3,96

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 19

Prizadeti habitat, določen v skladu s Preglednico 5		Koda PHYSIS koda in IME habitatnega tipa iz popisa habitatnih tipov	NV	p (ha)	Reprezentativnost	Ohranjenost	HTi
Mejice		84.2 Mejice in manjše skupine dreves in grmov	3	0,01	2	6	0,12
Obrobna kmetijska zemljišča		82.11 Njive	1	36,52	1	2	73,04
		85.3 Vrtovi	1	0,51	1	2	1,02
		87.1 Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine	2	3,32	1	2	6,64
		87.2 Ruderalne združbe	2	3,53	1	2	7,06
		skupaj					1589,20

V nadaljevanju smo za območje NH točkovali reprezentativnost, ohranjenost in NF za tveganje za izvedbo (NFd), lokacijo (NFs) in čas (NFt) po metodologiji iz poglavja 3.3.5, pri čemer smo med drugim upoštevali naravovarstveno vrednost HT (NV) in površino HT (p). Rezultati so predstavljeni v Preglednici 20.

Preglednica 20: Določitev reprezentativnosti, ohranjenosti in nadomestnih faktorjev za NH za obvoznico Škofljica / Table 20: Determination of the habitat distinctiveness and condition and multipliers for the CHs for the Škofljica bypass road

Lokacija NH	Koda PHYSIS in IME habitatnega tipa iz popisa habitatnih tipov	NV	p (ha)	Reprezentativnost	Ohranjenost	Težavnost obnove/ vzpostavitve tarčnega habitata glede na Preglednico 5	NFd	NFs	Čas, potreben za obnovo glede na Preglednica 8	NFt
1	- Ceste in kolovozi 86.2 Vasi in robni deli predmestij 82.11 Njive 87.1 Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine 87.2 Ruderalne združbe	0 / 1 / 2	61,91	1	2	Srednje zahtevna (vzpostavitev nižinskih travnikov)	1,5	1	Gnojeni travniki 1-20 let (upoštevano 5 let)	1,2
2	- Ceste in kolovozi 86.2 Vasi in robni deli predmestij 81 Intenzivno gojeni ter dosejevani ali v celoti sejani travniki 82.11 Njive 87.1 Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine 87.2 Ruderalne združbe	0 / 1 / 2	24,71	1	2	Srednje zahtevna (vzpostavitev nižinskih travnikov)	1,5	1	Gnojeni travniki 1-20 let (upoštevano 5 let)	1,2
3	- Ceste in kolovozi 82.11 Njive 85.3 Vrtovi 87.1 Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine 87.2 Ruderalne združbe	0 / 1 / 2	65,98	1	2	Srednje zahtevna (vzpostavitev nižinskih travnikov)	1,5	1	Gnojeni travniki 1-20 let (upoštevano 5 let)	1,2

Sledila je določitev izhodiščne vrednosti območja NH za vse tri lokacije po metodologiji iz poglavja 3.3.5. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 21.

Preglednica 21: Določitev izhodiščne vrednosti območja NH za obvoznico Škofljica
Table 21: Determination of the baseline value of the CHs for the Škofljica bypass road

Lokacija NH	Reprezentativnost	Ohranjenost	p(ha)	Izhodiščna vrednost NH
1	Povprečna ali degradirana (1)	Nizka (2)	61,91	123,82
2	Povprečna ali degradirana (1)	Nizka (2)	24,71	49,42
3	Povprečna ali degradirana (1)	Nizka (2)	65,98	131,96

Potem smo določili ciljno vrednost območja NH za vse tri lokacije nadomeščanja po metodologiji iz poglavja 3.3.5. Z izvedbo ukrepa bi NH uredili tako, da bi dosegal maksimalno vrednost reprezentativnosti in ohranjenosti NH. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 22.

Preglednica 22: Določitev ciljne vrednosti območja NH za obvoznico Škofljica
Table 22: Determination of the target value of the CHs for the Škofljica bypass road

Lokacija NH	Reprezentativnost	Ohranjenost	Površina (ha)	Ciljna vrednost NH
1	Odlična (3)	Visoka (6)	61,91	1114,38
2			24,71	444,78
3			65,98	1187,64

Na podlagi razlike med točkami ciljne vrednosti NH in izhodiščne vrednosti NH smo določili potencial NH. Rezultati so prikazani v Preglednici 23.

Preglednica 23: Določitev potenciala območja nadomeščanja za obvoznico Škofljica
Table 23: Determination of the CH potential for the Škofljica bypass road

Lokacija NH	Ciljna vrednost NH	Izhodiščna vrednost NH	Potencial NH
1	1114,38	123,82	990,56
2	444,78	49,42	395,36
3	1187,64	131,96	1055,68

Ker smo ocenili, da bi bila ob izvedbi NH lahko prisotna tveganja, smo potencial NH ustrezno zmanjšali z NF, določenimi v Preglednici 20. Rezultati prilagoditve potenciala NF so prikazani v Preglednici 24, kjer NFd predstavlja NF za tveganje zaradi težavnosti izvedbe NH, NFs je NF za t.i. tveganje zaradi prostorske umestitve, NFt pa NF za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH.

Preglednica 24: Prilagoditev potenciala območja nadomeščanja z nadomestnimi faktorji za različna tveganja za obvoznico Škofljica

Table 24: Adjustment of the CH potential with risk multipliers for the Škofljica bypass road

Območje NH	Potencial NH	NFd	NFs	NFt	Prilagojen potencial NH
1	990,56	1,5	1	1,2	550,31
2	395,36	1,5	1	1,2	219,64
3	1055,68	1,5	1	1,2	586,49
skupaj					1356,44

Prilagojen potencial NH smo nato primerjali z vrednostjo izgubljenega HT za posamezno varianto obvoznice Škofljica in z razliko v vrednosti ocenili ustreznost območja NH (Preglednica 25). Če je rezultat razlike pozitiven, NH pomeni izboljšavo stanja biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Če je rezultat negativen, pa NH pomeni izgubo biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH.

Preglednica 25: Ocena ustreznosti območja NH za obvoznico Škofljica

Table 25: Assessment of the adequacy of the CHs for the Škofljica bypass road

Varianta obvoznice Škofljica	Vrednost izgubljenega HT (iz popisa HT)	Prilagojen potencial NH	Ocena
2a	2723,34	1356,44	-1366,9
OC	1589,20	1356,44	-232,76

Glede na oceno ustreznosti območja NH za obvoznico Škofljica (Preglednica 25) smo ugotovili, da bi izvedba NH lahko pomenila izgubo biotske pestrosti pri obeh variantah.

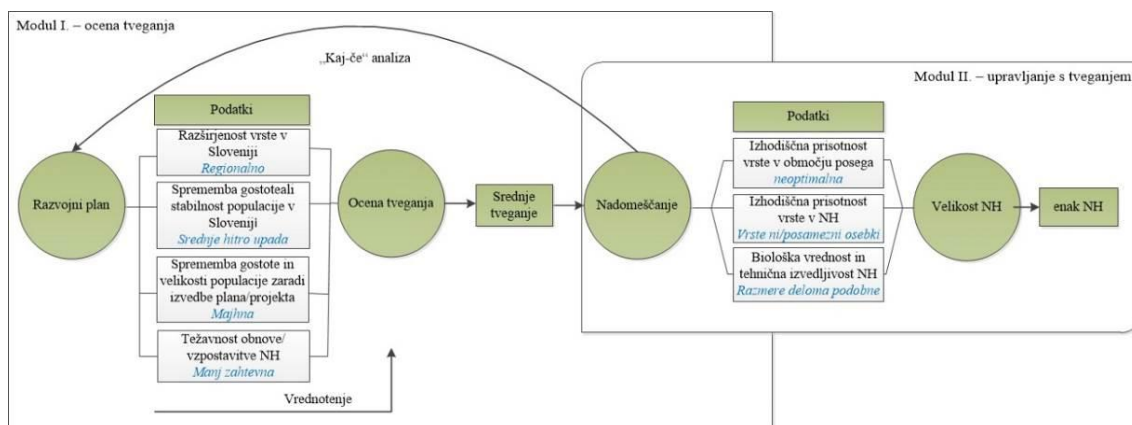
Pri testiranju sistema na tem študijskem primeru smo določili NF po metodologiji iz poglavij od 3.3.5.3 do 3.3.5.5 in znaša $NF=1,8$.

4.3.2 OPN Vrhnika

V okviru vrednotenja OPN Vrhnika smo obravnavali eno varianto posega ter njen vpliv na kosca. V tem poglavju smo najprej prikazali konceptualni diagram modela, nato pa še vrednotenje po sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH v tromodularnem modelu in kvantifikacijo NF.

4.3.2.1 Vrednotenje plana

Za vrednotenje plana po sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo uporabili tromodularni model. Konceptualni diagram modela z vhodnimi vrednostmi za študijski primer OPN Vrhnika je prikazan na Sliki 50.



Slika 50: Konceptualni diagram tromodularnega modela v okviru sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov za študijski primer OPN Vrhnika z vrednostmi vhodnih atributov (modro).

Figure 50: Conceptual diagram of a three-modular model within the flexible multi-level system for planning compensatory habitats for the study case the spatial plan of the municipality of Vrhnika

Z vrednotenja plana v Modulu I smo ugotovili, da je potreben ukrep NH. Struktura odločitvenega modela je prikazana na Sliki 51.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	OPN Vrhnika
Ukrep	NH
Tveganje - ogroženost vrste	Srednje ogrožena
Razširjenost vrste v SLO	Regionalno
Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Srednje hitro upada
Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen
Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Majhna
Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Manj zahtevna

Slika 51: Rezultati vrednotenja študijskega primera OPN Vrhnika v Modulu I

Figure 51: Results of the evaluation of the study case the spatial plan of the municipality of Vrhnika in Module I

V okviru analize »kaj-če« smo preverili, pri katerih atributih bi bilo potrebno spremeniti njihove vrednosti, da bili za izvedbo plana potrebni le omilitveni ukrepi. Ugotovili smo, da bi morali spremeniti kriterij Sprememba gostote ali stabilnost populacije v Sloveniji tako, da bi imel atribut vrednost Počasi upada (Slika 52). Ker na ogroženost vrste na nivoju države vplivajo dejavniki, neodvisni od posega, takšna sprememba v okviru obravnavanega plana ni realna. Iz analize »kaj-če« lahko zaključimo, da bi za poseg morali poiskati drugo lokacijo, kjer kosec ni prisoten, če bi se želeli izogniti vplivom na vrsto in posledično tudi izvedbi NH. V primeru, da bi spremenili kriterij Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v območju Nature 2000 (N2k) tako, da bi imel atribut vrednost Ni vpliva, pa ne bi bilo potrebno izvesti nobenega ukrepa.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	OPN Vrhnika
Ukrep	Omilitveni ukrepi
Tveganje - ogroženost vrste	Malo ogrožena
Razširjenost vrste v SLO	Regionalno
Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Počasi upada
Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen
Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Majhna
Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Manj zahtevna

Slika 52: Rezultati analize »kaj-če« za študijski primer OPN Vrhnika v Modulu I

Figure 52: Results of the »what-if« analysis for the study case the spatial plan of the municipality of Vrhnika in Module I

V okviru vrednotenja v podmodelu v Modulu II (Slika 53) smo ugotovili, da bi bil za izravnavo negativnih vplivov dovolj velik že NH v velikosti izgubljenega HT. Ker pri vrednotenju v tem modulu dobimo rezultat enak NH, nas model ne napoti na Modul III in vrednotenje se zaključuje z Modulom II.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	OPN Vrhnika
NH/NF	
Modul II: NH/ NF->manjsi/enak/vecji	enak
Izhodišna prisotnost vrste v območju posega	neoptimalna
Izhodišna prisotnost vrste v NH	vrste ni ali le posamezni osebki
Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH	razmere deloma podobne

Slika 53: Rezultati vrednotenja študijskega primera OPN Vrhnika v Modulu II

Figure 53: Results of the evaluation of the study case the spatial plan of the municipality of Vrhnika in Module II

4.3.2.2 Kvantifikacija NF in ocena ustreznosti območja NH

Najprej smo točkovali vrednost izgubljenega HT (HTi) po podatkih iz popisa HT (Preglednica 26). Vrednost izgubljenega HT (HTi) smo določili v skladu z metodologijo iz poglavja 3.3.5, pri čemer smo med drugim upoštevali naravovarstveno vrednost HT (NV) in površino HT (p).

Preglednica 26: Določitev vrednosti izgubljenega HT za OPN Vrhnika / Table 26: Value of the lost habitat for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

Prizadeti habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Koda PHYSIS koda in IME habitatnega tipa iz popisa habitatnih tipov	NV	p (ha)	Reprezentativnost	Ohranjenost	HTi
Mejice	84.2 Mejice in manjše skupine dreves in grmov	3	1,93	2	6	23,16
	38.22 Srednjeevropski mezotrofni do	3	13,25	2	6	159
Nižinski travniki	37.311 Mokrotni travniki z modro stožko	5	7,02	3	6	126,36
	37.21 Mezotrofni mokrotni travniki	4	8,1	3	6	145,8
Oligotrofna in distrofna jezera	24.1 Reke in potoki	3	0,05	2	6	0,6
Ribniki	89.22 Kanali	4	0,53	3	6	9,54
Mokrotni travniki in pašniki	53.21 Združbe visokih šašev	5	0,51	3	6	9,18
Trstičje	53.1 Trstičja in podobne združbe	5	0,32	3	6	5,76
	31.8D/44.9 Površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi lesnimi vrstami	4	0,24	3	6	4,32
Močvirni gozdovi	44.3 Srednjeevropska črnojelševja in jesenovja ob tekočih vodah	4	0,24	3	6	4,32
skupaj						488,04

Nato smo za območje NH točkovali reprezentativnost, ohranjenost in NF za tveganje za izvedbo (NFd), lokacijo (NFs) in čas (NFt) po metodologiji iz poglavja 3.3.5, pri čemer smo med drugim upoštevali naravovarstveno vrednost HT (NV) in površino NH (p). Rezultati so predstavljeni v Preglednici 27.

Preglednica 27: Določitev reprezentativnosti, ohranjenosti in nadomestnih faktorjev za NH za OPN Vrhnika

Table 27: Determination of the habitat distinctiveness and condition and multipliers for the CH for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

PHYSIS in IME HT glede na popis HT	NV	p (ha)	Reprezenta- tivnost	Ohranjenost	Težavnost obnove/ vzpostavitve tarčnega habitata glede na Preglednico 5	NFd	NFs	Čas, potreben za obnovo glede na Preglednico 8	NFt
- Ceste in kolovozi 86.2 Vasi in robni deli predmestij 86.43 Železniški nasipi, postaje, premikališča in ostale odprte površine 82.11 Njive 85.3 Vrtovi 87.1 Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine 87.2 Ruderalne združbe	0 / 1 / 2	81,32	1	2	Srednje zahtevna (vzpostavitev nižinskih travnikov)	1,5	1	Gnojene travniki 1-20 let (upoštevano 5 let)	1,2

Sledila je določitev izhodiščne vrednosti območja NH po metodologiji iz poglavja 3.3.5. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 28.

Preglednica 28: Določitev izhodiščnega stanja na območju NH za OPN Vrhnika

Table 28: Determination of the baseline value of the CH for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

Reprezentativnost	Ohranjenost	Površina (ha)	Izhodiščna vrednost NH
Povprečna ali degradirana (1)	Nizka (2)	81,32	162,64

Potem smo določili ciljno vrednost območja NH za območje nadomeščanja po metodologiji iz poglavja 3.3.5. Z izvedbo ukrepa bi NH uredili tako, da bi dosegal maksimalno vrednost reprezentativnosti in ohranjenosti NH. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 29.

Preglednica 29: Določitev ciljne vrednosti območja NH za OPN Vrhnika

Table 29: Determination of the target value of the CH for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

Reprezentativnost	Ohranjenost	Površina (ha)	Ciljna vrednost NH
Odlična (3)	Visoka (6)	81,32	1463,76

Na podlagi razlike med točkami ciljne vrednosti NH in izhodiščne vrednosti NH smo določili potencial NH. Rezultati so prikazani v Preglednici 30.

Preglednica 30: Določitev potenciala območja NH za OPN Vrhnika

Table 30: Determination of the CH potential for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

Izhodiščna vrednost NH	Ciljna vrednost NH	Potencial NH
162,64	1463,76	1301,12

Ker smo ocenili, da bi bila ob izvedbi NH lahko prisotna tveganja, smo potencial NH ustrezno zmanjšali z NF, določenimi v Preglednici 27. Rezultati prilagoditve potenciala NF so prikazani v Preglednici 31, kjer NFd predstavlja NF za tveganje zaradi težavnosti izvedbe NH, NFs je NF za t.i. tveganje zaradi prostorske umestitve, NFt pa NF za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH.

Preglednica 31: Prilagoditev potenciala območja nadomeščanja z nadomestnimi faktorji za različna tveganja za OPN Vrhnika

Table 31: Adjustment of the CH potential with risk multipliers for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

Potencial NH	NFd	NFs	NFt	Prilagojen potencial NH
1301,12	1,5	1	1,2	722,84

Prilagojen potencial NH smo nato primerjali z vrednostjo izgubljenega HT in iz razlike v vrednosti ocenili izboljšanje stanja oz. izgube biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Če je rezultat razlike pozitiven, NH pomeni izboljšavo stanja biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Če je rezultat negativen, pa NH pomeni izgubo biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Rezultati so prikazani v Preglednici 32.

Preglednica 32: Ocena ustreznosti območja NH za OPN Vrhnika

Table 32: Assessment of the adequacy of the CH for the spatial plan of the municipality of Vrhnika

Vrednost izgubljenega HT (iz popisa HT)	Prilagojen potencial NH	Ocena
488,04	722,84	234,8

Ocena ustreznosti območja NH za OPN Vrhnika (Preglednica 32) je pokazala, da bi izvedba NH lahko pomenila izboljšanje biotske raznovrstnosti. V območju NH je po izračunu na voljo celo toliko ustreznih zemljišč, da bi bilo izgubljeni HT mogoče nadomeščati z bolj kvalitetnim habitatom na manjših površinah. V skladu z metodologijo izračuna, ki je opisana v poglavju 3.3.5, bi bilo razmerje 1,5 ha izgubljenega HT na 1 ha NH.

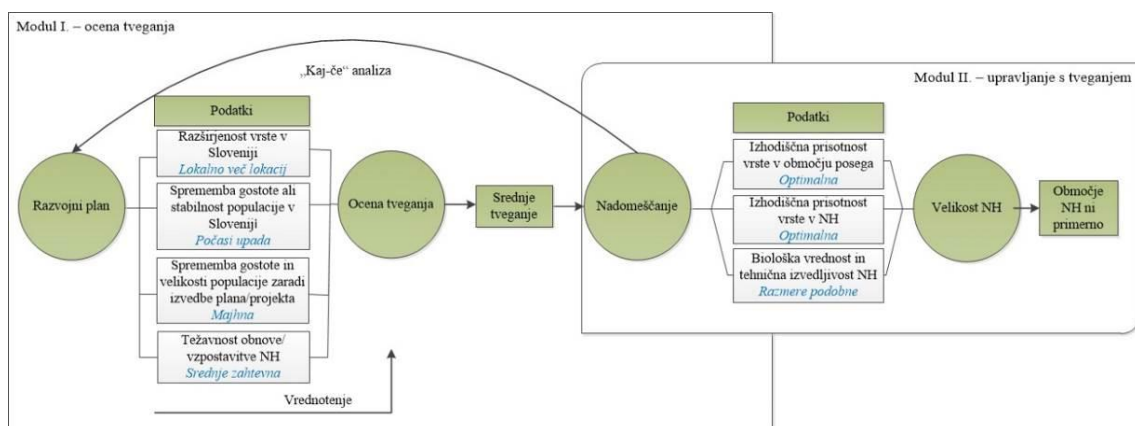
Pri testiranju sistema na tem študijskem primeru smo določili NF po metodologiji iz poglavij od 3.3.5.3 do 3.3.5.5 in znaša NF=1,8.

4.3.3 Odlagališče Barje

V okviru vrednotenja OPN MOL - širitev odlagališča Barje sta bili obravnavani dve varianti posega, širitev vzhod in širitev jug, ter vpliv na vrsto ptice sloka. V nadaljevanju je najprej prikazan konceptualni diagram modela (Slika 54), nato pa sledita vrednotenje po sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH v tromodularnem modelu za obe varianti in kvantifikacija NF.

4.3.3.1 Vrednotenje plana

Za vrednotenje plana po sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo uporabili tromodularni model. Konceptualni diagram modela s podatki vhodnih atributov za študijski primer OPN MOL – odlagališče Barje, je prikazan na Sliki 54.



Slika 54: Konceptualni diagram tromodularnega modela v okviru sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje nadomestnih habitatov za študijski primer OPN MOL – odlagališče Barje. Vnesene so vrednosti vhodnih atributov (modro).

Figure 54: Conceptual diagram of the three-modular model within the flexible multi-level system for planning compensatory habitats for the study case the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Z vrednotenjem plana v podmodelu v Modulu I smo ugotovili, da je najprimernejši ukrep NH. Rezultat je enak za vrednotenje obeh variant. Drevo kriterijev je prikazano na Sliki 55.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	Odlagališče Barje V	Odlagališče Barje J
Ukrep	NH	NH
– Tveganje - ogroženost vrste	Srednje ogrožena	Srednje ogrožena
– Razširjenost vrste v SLO	Lokalno več lokacij	Lokalno več lokacij
– Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Počasi upada	Počasi upada
– Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen	Majhen
– Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Majhna	Majhna
– Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna

Slika 55: Rezultati vrednotenja študijskega primera OPN MOL – odlagališče Barje v Modulu I

Figure 55: Results of the evaluation of the study case the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje in Module I

V okviru analize »kaj-če« smo preverili, pri katerih atributih bi bilo potrebno spremeniti njihove vrednosti, da bili za izvedbo plana potrebni le omilitveni ukrepi. Ugotovili smo, da bi morali spremeniti vrednost atributa pri kriteriju Razširjenost vrste v Sloveniji tako, da bi imel atribut vrednost Regionalno. Do enakega rezultata bi prišli tudi, če bi vrednost atributa Sprememba gostote ali stabilnost populacije v Sloveniji spremenili na vrednost Stabilna (Slika 56). Ker na ogroženost vrste na nivoju države vplivajo dejavniki, neodvisni od plana oz. posega, takšna sprememba v okviru obravnavanega plana ni realna. Analiza »kaj-če« je tako pokazala, da bi se vplivom na sloko in posledično izvedbi NH lahko izognili le, če bi poiskali drugo lokacijo za poseg, kjer ta vrsta ne bi bila prisotna.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	Odlagališče Barje V	Odlagališče Barje J
Ukrep	Omilitveni ukrepi	Omilitveni ukrepi
– Tveganje - ogroženost vrste	Malo ogrožena	Malo ogrožena
– Razširjenost vrste v SLO	Regionalno	Lokalno več lokacij
– Sprememba gostote ali stabilnost populacije v SLO	Počasi upada	Stabilna
– Vpliv - dolgoročni vpliv plana oz. posega	Majhen	Majhen
– Sprememba gostote in velikosti populacije zaradi izvedbe plana/posega v N2k	Majhna	Majhna
– Težavnost obnove/vzpostavitve NH	Srednje zahtevna	Srednje zahtevna

Slika 56: Rezultati analize »kaj-če« za študijski primer OPN MOL – odlagališče Barje v Modulu I

Figure 56: Results of the »what-if« analysis for the study case the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje in Module I

V okviru vrednotenja v podmodelu v Modulu II (Slika 57) smo ugotovili, da potencialno območje NH ni primerno za izvedbo ukrepa, saj je že v izhodiščnem stanju prisotna optimalna velikost populacije sloke. Investitor bi tako za NH moral poiskati drugo lokacijo. Ker pri vrednotenju v tem modulu ne dobimo rezultata večji NH, nas model ne napoti na Modul III in vrednotenje se zaključuje z Modulom II.

Rezultati vrednotenja

Kriterij	Odlagališče Barje V	Odlagališče Barje J
NH/NF		
Modul II: NH/ NF->manjsi/enak/vecji	območje NH ni primerno	območje NH ni primerno
— Izhodiščna prisotnost vrste v območju posega	<i>optimalna</i>	<i>optimalna</i>
— Izhodiščna prisotnost vrste v NH	<i>optimalna</i>	<i>optimalna</i>
— Biološka vrednost in tehnična izvedljivost NH	<i>razmere podobne</i>	<i>razmere podobne</i>

Slika 57: Rezultati vrednotenja študijskega primera OPN MOL – odlagališče Barje v Modulu II

Figure 57: Results of the evaluation of the study case the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje in Module II

4.3.3.2 Kvantifikacija NF in ocena ustreznosti območja NH

Ker glede na rezultate vrednotenja v Modulu II območje NH ni primerno, bi lahko uporabo sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH zaključili na nivoju Modula II. Za potrebe doktorske disertacije smo kvantifikacijo vseeno izvedli, ker smo želeli prikazati možna razhajanja med uporabo tromodularnega modela in metode za kvantifikacijo.

Najprej smo točkovali vrednost izgubljenega HT (HTi) po podatkih iz popisa HT (Preglednica 33). Vrednost izgubljenega HT (HTi) smo določili v skladu z metodologijo iz poglavja 3.3.5, pri čemer smo med drugim upoštevali naravovarstveno vrednost HT (NV) in površino HT (p). Vrednotili smo samo varianto širitev jug, saj se je varianta širitev vzhod v presoji (Oikos, 2009) izkazala za nerealno. NH sloke obsega travniške in gozdne površine, za katere je od Preglednice 33 do Preglednice 39 vrednost izračunana posebej za travnike in posebej za gozdove.

Preglednica 33: Določitev vrednosti izgubljenega HT za OPN MOL - odlagališče Barje

Table 33: Value of the lost habitat for the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Prizadeti habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Koda PHYSIS in IME habitatnega tipa iz popisa habitatnih tipov	NV	p (ha)	Reprezentati vnost	Ohranjenost	HTi
Močvirni gozdovi	44.91 Močvirna črnojelševja	5	9,98	3	6	179,64
	37.11 Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom	4	1,08			
Nižinski travniki	37.21 Mezotrofni mokrotni travniki	4	0,47			
	38.22 Srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki	4	2,75			
	38.222 Srednjeevropski higromezofilni nižinski travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko	4	2,28	3	6	145,62
	53.21 Združbe visokih šašev	5	1,45			
	89.22 Kanali	4	0,06			

V naslednjem koraku smo za območje NH točkovali reprezentativnost, ohranjenost in NF za tveganje za izvedbo (NFd), lokacijo (NFs) in čas (NFt) po metodologiji iz poglavja 3.3.5, pri čemer smo med drugim upoštevali naravovarstveno vrednost HT (NV) in površino NH (p). Rezultati so predstavljeni v Preglednici 34.

Preglednica 34: Določitev reprezentativnosti, ohranjenosti in nadomestnih faktorjev za NH za OPN MOL - odlagališče Barje

Table 34: Determination of the habitat distinctiveness and condition and multipliers for the CH for the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Ciljni habitat, določen v skladu s Preglednico 5	PHYSIS in IME HT v skladu s popisom HT	NV	p (ha)	Reprezentativnost	Ohranjenost	Težavnost obnove/vzpostavitve tarčnega habitata glede na Preglednico 5	NF d	NFs	Čas, potreben za obnovo glede na Preglednico 8	NFt
Močvirni gozdovi	83.321 Topolovi nasadi (deloma)	2	36,11	1	2	Manj zahtevna (obnova močvirnih gozdov)	1	1	5 let	1,2
Nižinski travniki	- Ceste in kolovozi 82.11 Njive 83.321 Topolovi nasadi (deloma) 85.3 Vrtovi 86.2 Vasi, robni deli predmestij in posamezne stavbe 87.1 Neobdelane njive in druge Dolej obdelovane površine 87.2 Ruderalne združbe	0 / 1 / 2	84,27	1	2	Srednje zahtevna (vzpostavitev nižinskih travnikov)	1,5	1	Gnojni travniki 1-20 let (upoštevano 5 let)	1,2

Sledila je določitev izhodiščne vrednosti območja NH po metodologiji iz poglavja 3.3.5. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 35.

Preglednica 35: Določitev izhodiščnega stanja na območju NH za OPN MOL - odlagališče Barje

Table 35: Determination of the baseline value of the CH for the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Ciljni habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Reprezentativnost	Ohranjenost	Površina (ha)	Izhodiščna vrednost NH
Močvirni gozdovi	Povprečna ali degradirana (1)	Nizka (2)	36,11	72,22
Nižinski travniki	Povprečna ali degradirana (1)	Nizka (2)	84,27	168,54

Potem smo določili ciljno vrednost območja NH za območje nadomeščanja po metodologiji iz poglavja 3.3.5. Z izvedbo ukrepa bi uredili NH tako, da bi dosegal maksimalno vrednost reprezentativnosti in ohranjenosti NH. Rezultati so predstavljeni v Preglednici 36.

Preglednica 36: Določitev ciljne vrednosti območja NH za OPN MOL - odlagališče Barje

Table 36: Determination of the target value of the CH for the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Ciljni habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Reprezentativnost	Ohranjenost	Površina (ha)	Ciljna vrednost NH
Močvirni gozdovi	Odlična (3)	Visoka (6)	36,11	649,98
Nižinski travniki	Odlična (3)	Visoka (6)	84,27	1516,86

Na podlagi razlike med točkami ciljne vrednosti NH in izhodiščne vrednosti NH smo določili potencial NH. Rezultati so prikazani v Preglednici 37.

Preglednica 37: Določitev potenciala območju NH za OPN MOL - odlagališče Barje

Table 37: Determination of the CH potential for the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Ciljni habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Izhodiščna vrednost NH	Ciljna vrednost NH	Potencial NH
Močvirni gozdovi	72,22	649,98	577,76
Nižinski travniki	168,54	1516,86	1348,32

Ker smo ocenili, da bi bila ob izvedbi NH lahko prisotna tveganja, smo potencial NH ustrezno zmanjšali z NF, določenimi v Preglednici 34. Rezultati prilagoditve potenciala NF so prikazani v Preglednici 38, kjer NFd predstavlja NF za tveganje zaradi težavnosti izvedbe NH, NFs je NF za t.i. tveganje zaradi prostorske umestitve, NFt pa NF za tveganje zaradi potrebnega časa za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH.

Preglednica 38: Prilagoditev potenciala območja nadomeščanja z nadomestnimi faktorji za različna tveganja za OPN MOL - odlagališče Barje

Table 38: Adjustment of the CH potential with risk multipliers for the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Ciljni habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Potencial NH	NFd	NFs	NFt	Prilagojen potencial NH
Močvirni gozdovi	577,76	1	1	1,2	481,47
Nižinski travniki	1348,32	1,5	1	1,2	749,07

Prilagojen potencial NH smo nato primerjali z vrednostjo izgubljenega HT in iz razlike v vrednosti ocenili ustreznost območja NH. Če je rezultat razlike pozitiven, NH pomeni izboljšavo stanja biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Če je rezultat negativen, pa NH pomeni izgube biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Rezultati so prikazani v Preglednici 39.

Preglednica 39: Ocena ustreznosti območja NH za OPN MOL - odlagališče Barje

Table 39: Assessment of the adequacy of the CH for the spatial plan of the municipality of Ljubljana - the landfill Barje

Ciljni habitat, določen v skladu s Preglednico 5	Vrednost izgubljenega HT	Prilagojen potencial NH	Ocena
Močvirni gozdovi	179,64	481,47	301,83
Nižinski travniki	145,62	749,07	603,45

V oceni ustreznosti območja NH za OPN MOL - odlagališče Barje (Preglednica 39) smo pokazali, da bi izvedba NH lahko pomenila izboljšanje biotske pestrosti. V območju NH je po izračunu na voljo celo toliko ustreznih zemljišč, da bi bilo izgubljeni HT mogoče nadomeščati z bolj kvalitetnim habitatom na manjših površinah. V skladu z metodologijo izračuna, ki je opisana v poglavju 3.3.5, bi bilo razmerje 2,7 ha izgubljenega HT na 1 ha NH za močvirne gozdove ter 5,1 ha izgubljenega HT na 1 ha NH za nižinske travnike.

Pri testiranju sistema na tem študijskem primeru smo določili NF po metodologiji poglavij od 3.3.5.3 do 3.3.5.5 in za močvirni gozdove znaša NF=1,2; za nižinske travnike pa NF=1,8.

4.3.4 Povzetek rezultatov analiz vseh treh študijskih primerov

Zaradi obsežnosti poglavja 4.3 Uporaba sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH na študijskih primerih v Preglednici 40 podajamo sintezo rezultatov vseh treh študijskih primerov za vsako vrednoteno varianto in vse korake sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH.

Preglednica 40: Pregled rezultatov analiz vseh treh študijskih primerov

Table 40: Summary of analysis results of all three study cases

Študijski primer		Modul I	Modul II	Modul III	Kvantifikacija NF	Ocena ustreznosti območja NH
Obvoznica Škofljica	Varianta 2a	NH	NH1 večji; NH2 in NH3 ni primerno	NH1 nekoliko večji	1,8	Ni ustrezno
	Varianta OC	NH	NH1 večji; NH2 in NH3 ni primerno	NH1 nekoliko večji	1,8	Ni ustrezno
OPN Vrhnika	Poseg	NH	Enak	/	1,8	Ustrezno
OPN MOL – odlagališče Barje	Varianta J	NH	Območje NH ni primerno	/	1,2 in 1,8	Ustrezno
	Varianta V	NH	Območje NH ni primerno	/	1,2 in 1,8	/

V Modulu I smo ocenili, da bi bilo za izvedbo obvoznice Škofljica, OPN Vrhnika in odlagališča Barje v vseh variantah potrebno urediti NH.

V skladu z rezultati Modula II in III smo ocenili, da bi bilo za primer obvoznice Škofljica na območju NH1 potrebno urediti nekoliko večji NH od velikosti izgubljenega HT. V skladu z Modulom II smo ocenili, da območji NH2 in NH3 za primer obvoznice Škofljica

ter območje NH za varianti OPN MOL – odlagališče Barje niso primerni za nadomeščanje in investitor bi v teh primerih moral poiskati drugo lokacijo NH. Za OPN Vrhnika smo v skladu z Modulom II ocenili, da je za izravnavo vplivov plana potrebno urediti NH v enaki velikosti, ki bi na lokaciji, določeni v okviru presoje, že pomenil izboljšanje stanja biotske raznovrstnosti.

Pri študijskih primerih OPN Vrhnika in OPN MOL – odlagališče Barje bi glede na rezultate vrednotenja v Modulu II (enak; območje NH ni primerno) lahko uporabo sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH zaključili na nivoju Modula II. Za potrebe doktorske disertacije smo kvantifikacijo vseeno izvedli tudi pri teh dveh primerih, ker smo želeli prikazati možna razhajanja med uporabo tromodularnega modela in metode za kvantifikacijo.

V skladu z rezultati metode za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH smo ocenili, da območja NH za obvoznico Škofljica niso ustrezna, območji NH za OPN Vrhnika in OPN MOL – odlagališče Barje pa sta ustrezni.

Ugotovili smo tudi, da rezultat uporabe metode za kvantifikacijo NF v primeru OPN Vrhnika in OPN MOL - odlagališče Barje ni v skladu z rezultatom Modula II v tromodularnem modelu. V primeru OPN Vrhnika je rezultat kvantifikacije namreč večji NF kot v tromodularnem modelu. V primeru OPN MOL - odlagališče Barje smo pri uporabi metode za kvantifikacijo dobili rezultat, da je območje NH ustrezno in bi lahko pomenilo »izboljšanje stanja biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH«, pri uporabi tromodularnega modela pa »območje NH ni primerno«. Če območje NH ni primerno, z NH ne moremo izboljšati stanja biotske raznovrstnosti kljub njegovi izvedbi. Do navzkrižja prihaja, ker metoda za kvantifikacijo zaradi nerazpoložljivosti podatkov temelji na habitatnem in ne vrstnem pristopu ter ne zajame podatka o zasedenosti habitata vrste. Iz teh razlogov priporočamo, da se metodo za kvantifikacijo uporablja kot dopolnitev tromodularnega modela in ne samostojno.

5 RAZPRAVA

5.1 PREDSTAVITEV VODILNIH PROGRAMOV NADOMEŠČANJA V ZDA, AVSTRALIJI IN EU

Ker se NH tudi v Sloveniji vedno pogosteje uporabljajo, je ključno, da odločevalci, investitorji in drugi uporabniki razumejo principe NH ter se učijo iz primerov dobrih in slabih praks drugih državah. Le dobro informirani uporabniki lahko prispevajo k razvoju učinkovitega programa nadomeščanja tudi v Sloveniji.

S tem namenom smo v doktorski disertaciji analizirali štiri programe nadomeščanja, in sicer ameriška programa *Wetland mitigation* in *Conservation Banking*, avstralski program *Native grassland compensation* in EU program Nature 2000. V okviru pregleda teh programov (Preglednica 12) smo ugotovili, da v primerjavi z EU, avstralski in ameriška programa veliko bolj konkretno predpisujejo procese določitve, izvedbe in upravljanja NH, natančneje nadzorujejo uspešnost izvedbe ter dajejo prednost uvajanju habitatnih bank. Menimo, da je to posledica dolgoletnih izkušenj in številnih že izvedenih NH v ZDA in Avstraliji. Ocenjujemo, da je sistem EU, ki mu sledi Slovenija, tudi že na pragu sprememb, saj države, kot sta Nemčija in Velika Britanija, že preskušajo nove rešitve (Conway in sod., 2013). Tudi Madsen B. in sod. (2010) ter Conway in sod. (2013) so ugotovili, da se trg z NH v EU šele razvija, saj ima samo Nemčija dobro razvit in delujoč sistem habitatnih bank, drugod po Evropi pa so aktivnosti omejene na NH za posamezen plan oz. poseg, za katere je pravno in finančno odgovoren investitor. Države članice praviloma še ne kažejo interesa za razvoj nacionalnih zakonodajnih okvirjev za NH in habitatne banke, kar pa se lahko kmalu spremeni, saj se potrebe po NH in habitatnem bančništvu povečujejo (Madsen in sod., 2010). Manjši interes je posledica ohlapnih zakonodajnih zahtev, ki ne spodbujajo aktivnosti nadomeščanja (Conway in sod., 2013). Predlagamo, da se tudi v slovenskem sistemu presoj sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovanih območjih preveri, ali bi obstajala možnost za ureditev habitatnih bank. V varovanih območjih, kot je npr. Ljubljansko barje, se je za številne prostorske plane, med drugim tudi za obvoznico Škofljica, OPN Vrhnika in OPN MOL – odlagališče Barje, določilo kumulativno velike površine NH. Izziv za te NH bo najti dovolj ustreznih zemljišč, kot se je pokazalo pri primerih obvoznice Škofljica in OPN MOL – odlagališče Barje (Preglednica 40). S habitatno banko bi se na Ljubljanskem barju lahko brez časovnih zamikov med izvedbo posega in NH na manjši površini zagotovilo višjo kvaliteto NH in uredili NH za več planov na upravljavsko zaključenem območju. Takšno območje bi lahko bilo npr. območje NH za OPN Vrhnika, kot je razvidno iz Preglednice 32. Glede NH sta kompatibilna posega pri Vrhniku in Škofljici. Za odlagališče Barje in izravnavo bistvenih vplivov na sloko pa bi bilo potrebno poiskati drugo lokacijo, saj sloka potrebuje majhne travnate površine in gozdove, kar ni ugodno za kosca in repaljščico.

Pri iskanju najustreznejše alternative se v ZDA, v nasprotju z EU, upošteva tudi ekonomski vidik posamezne rešitve. V EU je najboljša alternativa tista, ki ima najmanjše vplive na naravo, ne glede na stroške, povezane z njo. V ZDA se upošteva najbolj praktična alternativa, kar pomeni tista, ki je izvedljiva ob upoštevanju stroškov in razpoložljive tehnologije z vidika namena projekta. Ocenjujemo, da v Sloveniji legitimne

možnosti, ki bi bile v skladu z EU direktivami (Poglavje 2.1.1), ne dovoljujejo upoštevanja ekonomskega vidika. Kljub temu se ta v praksi velikokrat upošteva že na nivoju Modula I (Slika 21), kjer se finančno prezahtevnih alternativ večinoma niti ne uvrsti v presojo variant. Investitorji bi morali večkrat izbrati drugo lokacijo plana ali posega oz. bi jih v to možnost morale jasno usmerjati pristojne službe (npr. sektor za CPVO) že na začetku priprave plana, kot je to prikazano v analizah »kaj-če« v Modulu I (Slika 45, Slika 52, Slika 56).

Program EU je v primerjavi z ostalimi precej ohlapen pri izbiri metod za določitev in izvedbo NH, saj nobene metode ne izpostavlja kot prednostne. Nasprotno pa je zelo restriktiven pri tipih NH, saj dovoljujejo vzpostavitev le znotrajvrstnih in ne tudi raznovrstnih NH, kot je to mogoče pri ostalih treh programih. Menimo, da je restriktivnost v izbiri tipa NH in možnost nadomeščanja le znotraj iste vrste ustrezna rešitev za ozemlje Slovenije, če ne želimo dodatno poslabšati stanja populacij varovanih vrst, saj je pritisk na njihove habitate velik. Nekatere vrste, kot so npr. repaljščica, kosec in sloka, ki so obravnavane v Poglavju 4.3, so v Sloveniji zelo ogrožene. Zato bi bilo potrebno za izravnano negativnega vpliva posega v njihov optimalni habitat urediti NH na območju celotne Slovenije. Slednje je prikazano v analizah »kaj-če« v Modulu I (Slika 45, Slika 52, Slika 56). Poleg tega so izkušnje Slovenije z izvedbo, upravljanjem in monitoringom NH omejene, tveganje za nižjo uspešnost NH pa posledično višje. Situacija v ZDA, Avstraliji, Nemčiji in Veliki Britaniji je drugačna, ker imajo te države številne izkušnje iz prakse (Conway in sod., 2013). Kljub temu pa menimo, da bi bila tudi pri teh programih nadomeščanja le restriktivnost v izbiri tipa NH in možnost nadomeščanja znotraj iste vrste ustrezna rešitev za ogrožene vrste in doseganje principa brez neto izgub biotske raznovrstnosti.

Vodilni programi nadomeščanja v ZDA, Avstraliji in EU pa so si v nekaterih izhodiščih tudi enotni. Vsi predlagajo hierarhijo, pri kateri se je vplivom treba prioriteto izogibati. V kolikor alternativne rešitve z manjšimi vplivi na vrsto niso možne, se negativne vplive najustreznejše alternative zmanjša z omilitvenimi ukrepi. Kadar se negativnim vplivom res ni mogoče izogniti ali jih omiliti, se preveri možnost izvedbe NH. Povsod pa velja, da so NH ukrep v skrajnem primeru.

Programi so si enotni, da morajo NH dosegati princip »brez neto izgub biotske raznovrstnosti« in biti umeščeni čim bliže izgubljenemu HT, ki bo s posegom uničen. McKenney in Kiesecker (2010) izpostavljata, da so vsi programi usmerjeni k temu, da NH prispeva k že opredeljenim in prepoznanim naravnim vrednotam. Stališče organizacije BirdLife International (2007) je, da je izvedba NH kot izravnalnega ukrepa upravičena le izven območij Natura 2000. Organizacija trdi, da so smernice EU v delu, kjer dopuščajo NH znotraj obstoječih območij Nature 2000, v neskladju s preostalim delom, kjer določajo, da NH ne smejo biti ukrep, ki ga je država dolžna zagotavljati že v okviru izvajanja Načrta upravljanja z Natura 2000 območji.

Vsi programi dajejo prednost izvedbi NH in doseganju njihove polne funkcionalnosti pred izvedbo posega. Razlike so le v dovoljenih izjemah in stopnji doseganja kazalnikov uspešne izvedbe NH. V EU umeščanje plana oz. posega pred doseganjem polne funkcionalnosti NH praviloma ni mogoče. Pri ZDA programu *Wetland mitigation* ustreza že vmesno doseganje kazalnikov funkcionalnosti NH. Pri avstralskem programu je dovolj

že podpisana pogodba za izvedbo in upravljanje NH. Ameriški *Conservation banking* temelji na habitatnem bančništvu, kjer so NH že po definiciji funkcionalni pred izvedbo plana oz. posega. McKenney in Kiesecker (2010) izpostavljata celo negativne učinke izvedbe NH pred posegom oz. sočasno z njim. Pred izvedbo posega je namreč včasih težko celovito predvideti negativne vplive, ki jih je potrebno nadomeščati. Menimo, da zaradi pomanjkanja praktičnih izkušenj pri vzpostavljanju NH v Sloveniji ne bi smeli dopuščati fleksibilnosti glede časa izvedbe NH. Vsi NH brez izjem bi morali biti polno funkcionalni pred izvedbo posega. Poleg tega bi morali za NH, ki za razvoj ekološke funkcije potrebujejo več kot 10 let, uvesti sistem habitatnih bank ali take plane oz. posege zavrniti. V nasprotju z avtorjema McKenney in Kiesecker (2010) namreč ocenjujemo, da je negativne vplive plana oz. posega možno ustrezno ovrednotiti pred njegovo izvedbo. Za morebitne nepredvidene dogodke pa se izvede korekcije v fazi monitoringa in upravljanja NH.

Vsi programi določajo, da je tveganje ob izvedbi NH, ki lahko nastane npr. zaradi oddaljenosti NH od izgubljenega HT in/ali časovnih zamikov med doseganjem polne funkcionalnosti NH in izvedbo posega, potrebno korigirati z NF. McKenney in Kiesecker (2010) izpostavljata, da programa v ZDA sicer dovoljujeta posameznim primerom prilagojene NF, a tiste, ki se uporabljajo v praksi, ocenjujeta kot problematične. Ocenjeni so namreč kot preveč poenostavljeni in premalo prilagojeni na specifične posameznih primerov ali pa so omejeni glede upoštevanja dejavnikov NH. V Sloveniji se uporabljajo NF, ki so določeni na podlagi smernic pristojnih vladnih služb in niso prilagojeni na posamezne primere. Kot ugotavljata McKenney in Kiesecker (2010) za ameriška programa tudi mi ocenjujemo, da zgolj uporaba vnaprej določenih NF ni ustrezna za slovenske razmere. Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH ponuja osnovo za reševanje tovrstnih problemov, kjer se NF določi specifično za posamezen primer na podlagi vnaprej predlaganih NF za posamezno vrsto oz. habitat vrste.

5.2 ZGRADBA SISTEMA

V poglavjih 3.3.1 in 5.1 smo omenili, da lahko k razvoju učinkovitega programa NH v Sloveniji prispevajo le dobro informirani uporabniki. Informacije morajo biti podane na zanesljiv, konsistenten in transparenten način, saj se le tako lahko omeji subjektivnost odločanja in jasno razloži uporabljene metode.

Ker smo želeli povečati objektivnost in transparentnost v postopkih določitve NH in prispevati k razreševanju strokovnih izzivov, ki so poleg postopkovnih in administrativnih prisotni v procesu presoj, smo razvili metodo za izgradnjo sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH. Potrebo po ustrezni metodologiji vrednotenja z enotnimi merili in kazalniki izpostavlja že Gorenc (2016).

Največji izziv je bila izbira pravih kriterijev in njihova povezava v strukturo odločitvenih modelov za vrednotenje. Kot izpostavlja že Kolarič (2010), v Sloveniji primanjkuje podatkov o izhodiščnem stanju, s čimer smo se srečali tudi v naši doktorski disertaciji, saj podatkov o vrstah ni, niso bili dostopni ali pa so bili zbrani že pred časom. Še največ javno dostopnih podatkov smo dobili za naše študijsko območje, za Ljubljansko barje. Z vidika tega izziva ocenjujemo, da smo za model izbrali ustrezne kriterije, ki omogočajo konsistentnost odločanja v različnih situacijah in za različne plane. Poleg tega ti kriteriji

dovoljujejo preverjanje sistema na realnih (študijskih) primerih. Po mnenju Rayment in sod. (2014) uporaba konsistentnih kriterijev pripomore k preprečevanju izgub biotske raznovrstnosti pri izvedbi NH. Poleg tega menimo, da smo izbrali pravo število vhodnih kriterijev, ki prinašajo informacije o ogroženosti vrste v izhodiščnem stanju in ogroženosti zaradi načrtovanega plana. Uporabili smo enostavno strukturo odločitvenih modelov s čimer smo uporabnikom zagotovili enostavno uporabo. V procesu razvijanja modela so bile testirane tudi različice z mnogo večjim številom kriterijev in kompleksnejšo strukturo modelov, s čimer pa se je izgubila preglednost modela in s tem tudi njegova učinkovitost uporabe.

Tromodularni model zahteva 11 vhodnih podatkov. Podatki za izbrane kriterije se praviloma povzamejo iz javno dostopnih virov, kot so atlasi razširjenosti vrst, strokovne podlage za območja Nature 2000, popisi HT, rdeči seznam in podatki o planu oz. posegu. Kot predlagajo Jereb s sod. (2003) smo pri oblikovanju več kriterijalnega odločitvenega modela vključili strokovnjake s poglobljenim znanjem za posamezno vrsto. Strokovnjak lahko zagotovi ažurne informacije, ki niso javno dostopne, ter pomaga pri pravilni interpretaciji podatkov in rezultatov modela. To je nujno in še posebej pomembno za vrste, kjer so javno razpoložljivi podatki skopi.

S sistemom smo skušali omejiti subjektivnost odločanja, kar pa je v veliki meri odvisno od natančnosti in objektivnosti podatkov. Če se podatke pridobi iz monitoringov, je subjektivnost podatkov nizka, kadar gre za podatke iz strokovne ocene, je subjektivnost visoka. V Sloveniji je število objektivno pridobljenih podatkov omejeno. Podatke se zato največkrat pridobi v sodelovanju s strokovnjakom za vrsto in iz njegovega mnenja.

Pri uporabi sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH se subjektivnosti podatkov kljub vsemu ne moremo povsem izogniti. Zaloge vrednosti kriterijev imajo kvalitativne oz. opisne vrednosti. V ozadju sicer obstajajo numerične lestvice za določitev velikostnega razreda, vendar je umestitev v posamezni velikostni razred še vedno lahko povezana s presojevalčevim dojemanjem situacije. To še posebej velja v primerih, kjer je na razpolago le malo podatkov. Namen sistema je, da kljub možni subjektivnosti vhodnih podatkov zagotovimo čim bolj objektivno oceno. Ena izmed prednosti uporabe sistema je tudi njegova enostavnost, fleksibilnost ter časovna in stroškovna nezahtevnost. Kot izpostavljajo Bull in sod. (2013), je slednje ključno za uporabo tovrstne metode s strani investorjev in odločevalcev.

Dodatna vrednost sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH je tudi v tem, da ponuja preverjanje več možnih rešitev, saj je vrednosti kriterijev v modulih mogoče spreminjati in z analizo »kaj-če« preveriti pogoje, ki vodijo k drugačnim možnim rešitvam. Sistem je torej mehanizem za ocenjevanje variant, ki presojevalcu v miselnem procesu pomaga identificirati in pretehtati različne možnosti ter sprejeti končno odločitev. Sistem je torej podpora presojevalcu pri presoji, njegova odgovornost pa je še vedno, da oceni ustreznost in uporabnost rezultatov z vidika natančnosti vhodnih podatkov ter lastnosti in posebnosti individualnega primera.

Poleg razvoja tromodularnega sistema smo v doktorski disertaciji uporabili tudi prilagojeno britansko (Biodiversity Offsetting ..., 2012) metodo za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH. To metodo smo uporabili kot dopolnitev našega

tromodularnega modela. Z njo smo namreč lahko pretvorili nominalne vrednosti rezultatov sistema v numerične. Numerične vrednosti so s stališča investitorja, odločevalcev in presojevalcev najbolj uporabne, ker se z njimi lahko oceni potrebne finančne vire in čas. Tako kot večina sodobnih pristopov tudi metoda za kvantifikacijo upošteva površino, ekološke razmere ter vrednost izgubljenega HT in območja NH. Izhodišče metode za kvantifikacijo je določitev NF. Temelji na ocenjevanju razlike vrednosti biotske raznovrstnosti na hektar območja izgubljenega HT in območja NH. Razlika med tema vrednostnima predstavlja izboljšave ali izgube biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH. Tudi ta metoda je pogojena z razpoložljivostjo podatkov, zaradi česar smo se odločili za uporabo habitatnega pristopa, kar pomeni, da so vrste obravnavane preko njihovih habitatov. Izhodišče za preračun je popis habitatnih tipov ali podatki iz SDF. Če uporabimo slednje, je rezultat manj natančen. Pomembno je tudi, da so cilji NH jasni in jih imamo v mislih pri vsakem koraku vrednotenja. Rezultat te metode se lahko namreč razlikuje od rezultata tromodularnega modela, kar je razvidno iz primerov OPN Vrhnika in OPN MOL - odlagališče Barje. V primeru OPN Vrhnika je rezultat kvantifikacije večji NF kot v tromodularnem modelu. Privzeli smo, da je ob uporabi NF iz kvantifikacijske metode rezultat še bolj restriktiven kot bi bil ob uporabi NF iz tromodularnega modela. V primeru OPN MOL - odlagališče Barje smo pri uporabi metode za kvantifikacijo dobili rezultat »izboljšanje stanja biotske raznovrstnosti zaradi izvedbe NH«, pri uporabi tromodularnega modela pa »območje NH ni primerno«. Če območje NH ni primerno, z NH ne moremo izboljšati stanja biotske raznovrstnosti kljub njegovi izvedbi. Do neskladij je v obeh primerih prišlo, ker metoda za kvantifikacijo zaradi nerazpoložljivosti podatkov temelji na habitatnem in ne na vrstnem pristopu ter ne zajema podatka o velikosti populacije na območju izgubljenega HT in NH pred izvedbo. Metodo za kvantifikacijo je tako priporočljivo uporabljati kot dopolnitev tromodularnega modela in ne samostojno. Slednje še posebej velja v primerih, kjer podatki niso primerni. Potencial metode za kvantifikacijo bi sicer lahko bil v neposredni kvantitativni določitvi NF in NH, vendar slednje zahteva dodatne raziskave in bistveno bolj kvalitetne podatke.

Kot ugotavljajo Rayment in sod. (2014), je uspešnost NH zelo odvisna od uporabe ustrezne metode za določitev NF in obsega NH. Bull in sod. (2013) so na istem primeru primerjali različne metode za določitev NH oz. NF in ugotovili, da prihaja do precejšnjih razlik v rezultatih med uporabljenimi metodami. Britanska metoda v primerjavi z drugimi metodami uporablja več različnih NF, zaradi česar se lahko za izravnavo zahteva večja površina NH kot pri drugih metodah. To je skladno tudi z ugotovitvami Pickett in sod. (2013), ki so z analizo ugotovili, da so v praksi za zagotavljanje principa brez neto izgub biotske raznovrstnosti potrebni visoki NF.

V procesu kvantifikacije NF in ocene ustreznosti območja NH se preveri tudi, ali je na voljo dovolj ustreznih zemljišč za ureditev NH, saj vrednotenje ne upošteva le površine, ampak tudi stanje NH. S kvantifikacijo preverimo še, da z ureditvijo NH niso prizadeti obstoječi višje vrednoteni HT.

Metoda za kvantifikacijo NF je bila vpeljana predvsem s stališča ovrednotenja študijskih primerov in primerjave z okoljskimi poročili ter realnih presojev vplivov na okolje za izbrane primere. Za uporabo v praksi bi bilo metodo potrebno nadgraditi, in sicer tako glede uporabljenih seznamov za določitev težavnosti izvedbe (Preglednica 5) kot tudi številom let za vzpostavitev posameznih NH (Preglednica 8), ki smo jih mi povzeli po

angleških primerih. Uporaba tromodularnega modela in metode za kvantifikacijo NF bi v Sloveniji predstavljala nov pristop, pri katerem ostaja še kar nekaj odprtih vprašanj (npr. uporabnost pri drugih vrstah in HT). Poleg tega bi se lahko še naprej razvijalo razrede za določitev reprezentativnosti in ohranjenosti HT, saj je največ kritik britanske metode prav zaradi premajhne razdelanosti teh dveh lastnosti (Rayment in sod., 2014), ki sta izhodišče za določitev vrednosti HT in obsega NH.

Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH je v tej fazi sicer specifično usmerjen na ptice in le grobo testiran na drugih vrstah, vendar omogoča objektivni razmislek o rezultatih, čeprav se jih največkrat pridobi na podlagi subjektivnih podatkov. Ocenjujemo, da sistem nudi ustrezno podporo v procesu odločanja in predstavlja korak bližje konsistentni in transparentni presoji vplivov na naravo v varovanih območjih.

Za razjasnitev izzivov kot tudi nadaljnje raziskave za zmanjšanje subjektivnosti vhodnih podatkov in tveganj bi bilo najustrežnejše, da bi podobno kot v Veliki Britaniji (Biodiversity Offsetting ..., 2012) tudi v Sloveniji izvedli pilotne NH. S tem bi pridobili uporabne empirične podatke, na katerih naj bi po mnenju Rayment in sod. (2014) temeljili NF.

Kljub nekaterim odprtim vprašanjem pa menimo, da metoda za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH lahko prispeva k zapolnjevanju metodološke vrzeli za določevanje NF in vzpostavitev NH v Sloveniji, katero v svoji nalogi izpostavlja že Gorenc (2016).

5.3 UPORABA SISTEMA NA ŠTUDIJSKIH PRIMERIH

Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo uporabili na treh študijskih primerih, in sicer Obvoznica Škofljica, OPN Vrhnika in OPN MOL - odlagališče Barje, ter treh vrstah ptic iz območja Nature 2000 Ljubljansko barje.

V prvem primeru bo izgradnja obvoznice Škofljica imela med drugim bistven vpliv na ptico repaljščico (*Saxicola rubetra*). Obravnavali smo dve varianti obvoznice in območje NH, ki se nahaja na treh lokacijah (NH1, NH2, NH3). Pri vrednotenju variant obvoznice razlik v rezultatih med variantama ni bilo. Rezultat vrednotenja obeh variant v Modulu I je bil, da bi bil vpliv plana na vrsto sprejemljiv le ob ureditvi NH. V okviru vrednotenja v Modulu II smo ugotovili, da bi bilo potrebno pri obeh variantah v primeru ureditve NH na lokaciji NH1 urediti večji NH v primerjavi z izgubljenim HT. Urejanje NH na lokacijah NH2 in NH3 ni mogoče, saj so rezultati pokazali, da območji nista primerni za NH, saj je na obeh že v izhodiščnem stanju prisotna optimalna velikost populacije repaljščice. Vrednotenje v Modulu III je pokazalo, da bi za ureditev NH na lokaciji NH1 zadostoval nekoliko večji NH.

Rezultat vrednotenja v okviru kvantifikacije NF (uporabljen je bil $NF=1,8$) in določanja ocene ustreznosti območja NH za obvoznico Škofljica je bil, da bi izvedba NH lahko pomenila izgubo biotske pestrosti pri obeh variantah. To pomeni, da območje NH nima dovolj velikega potenciala NH oz. na lokaciji NH ni na razpolago dovolj velikega obsega zemljišč s HT nižje naravovarstvene vrednosti.

V sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH je bil vrednoten vpliv dveh variant obvoznice Škofljica na repaljščico. V Presoji sprejemljivosti vplivov plana na varovana območja v postopku priprave DPN za izgradnjo obvoznice Škofljica, Dodatek k okoljskemu poročilu (Gregorc s sod, 2012) je bil vrednoten vpliv na vse vrste varovanih območij. Če rezultate sistema in presoje primerjamo, ugotovimo naslednje:

- S sistemom smo potrdili, da so NH potrebni za obe varianti, kot je bilo ugotovljeno tudi v presoji.
- Rezultat uporabe sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH kaže, da je za izravnavo vplivov ustrezno območje NH1, NH2 in NH3 pa nista ustrezna.
- V okviru presoje so bili uporabljeni NF=1,4 oz. 0,6 in 0,5 za območja, ki so že v obstoječem stanju obremenjena s hrupom. Mi smo v metodi za kvantifikacijo uporabili NF= 1,8.
- Rezultat kvantifikacije NF in določanja ocene ustreznosti območja NH kaže, da lokacija NH, določena v presoji, naj praviloma ne bi bila ustrezna zaradi premajhnega potenciala NH oz. premajhnih površin ustreznih zemljišč za NH.

Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH nas torej opozori na vidike, ki se jim je v presoji mogoče namenilo manj pozornosti. Dve od treh lokacij območja NH, torej NH2 in NH3, nista primerni za nadomeščanje, ker je na teh lokacijah že prisotna optimalna velikost populacije.

V drugem primeru bo ureditev industrijske cone ter stanovanjskih in zelenih površin v območju Podlipske doline v okviru OPN Vrhnika imela bistven vpliv na ptico kosec (*Crex crex*). Obravnavana je bila ena varianta posega in eno potencialno območje NH. Pri vrednotenju v Modulu I je bil rezultat, da bi bil vpliv plana na vrsto sprejemljiv, če se uredi NH. V okviru vrednotenja v Modulu II smo ugotovili, da bi bilo potrebno urediti enako velik NH, kot je velikost izgubljenega HT. Zaradi takšnega rezultata vrednotenja v Modulu II, Modula III nismo uporabili.

V metodi za kvantifikacijo smo določili, da je za oceno ustreznosti območja NH glede na težavnost izvedbe in potreben čas za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH potrebno uporabiti NF=1,8. Slednje sicer ni skladno z Modulom II, ki določa NF=1. Do razlike prihaja, ker metoda za kvantifikacijo zaradi nerazpoložljivosti podatkov temelji na habitatnem in ne vrstnem pristopu ter v nasprotju z Modulom II ne zajema podatka o zasedenosti oz. v tem primeru nezasedenosti izgubljenega HT in NH s kosci. Kljub neskladju smo metodo za kvantifikacijo uporabili za preveritev ustreznosti območja NH. Privzeli smo, da je ob uporabi NF=1,8 rezultat še bolj restriktiven kot bi bil ob uporabi NF=1. Z NF se namreč v okviru ocene ustreznosti NH zmanjša površina potencialnih zemljišč v NH oz. potencial NH. Rezultat metode za kvantifikacijo je bil, da habitatne razmere v območju NH omogočajo nadomeščanje z bolj kvalitetnim habitatom na manjših površinah, in sicer 1,5 ha izgubljenega HT na 1 ha NH. V primeru uporabe NF=1 pa je potencial območja NH še večji in bi lahko nadomeščali 2,7 ha izgubljenega HT na 1 ha NH. Metodo za kvantifikacijo je tako priporočljivo uporabljati kot dopolnitev

tromodularnega modela za oceno ustreznosti območja NH, numerične vrednosti NF pa preveriti z rezultati Modula II in III v tromodularnem modelu.

Če rezultate sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH primerjamo z Okoljskim poročilom (OP) za OPN občine Vrhnika - Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov izvedbe OPN Vrhnika na varovana območja (Oikos, 2013), ugotovimo naslednje:

- Z uporabo sistema smo potrdili, da je NH treba vzpostaviti, kot je bilo to določeno tudi v presoji.
- Rezultat uporabe sistema kaže, da je ob upoštevanju rezultatov Modula II za izravnavo vplivov potreben enako velik NH (NF=1), ob upoštevanju metode za kvantifikacijo pa nekoliko večji NH (NF=1,8). V OP je bil za določitev obsega NH uporabljen NF 1,4. Rezultat metode za kvantifikacijo in presoje sta primerljiva, a glede na rezultat tromodularnega modela precenjena. V skladu z Modulom II bi namreč lahko uporabili NF=1 za izravnavo negativnih vplivov plana oz. posega.
- Rezultat uporabe sistema kaže, da je območje NH, določeno v OP, dovolj veliko za ureditev NH. Potencial območja NH je celo tako visok, da bi bil lahko NH ob primerni ureditvi habitatov manjši. Slednje se razlikuje od ugotovitev presoje (Oikos, 2013), kjer je bilo ocenjeno, da so rezerve zemljišč za ureditev NH nizke.

Rezultat uporabe sistema se je zopet izkazal za uporabnega saj nas vodi v ponoven, mogoče bolj objektiven, razmislek in oceno vplivov plana. Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje torej prispeva k bolj sistematičnemu in posledično bolj objektivnemu vrednotenju ter presojevalca usmerja k poglobljenemu razmišljanju in zbiranju informacij o problemu. Tako se zmanjša možnost, da bi spregledali bistvene dejavnike, ki vplivajo na odločitev. Presojevalcu hkrati omogoča, da investitorju ponudi bolj konkretne in utemeljene odgovore. Izkazalo se je tudi, da sta tromodularni sistem in kvantifikacijska metoda lahko alternativni metodi za določitev NF, katerih rezultate si je potrebno razlagati glede na razpoložljivost in kvaliteto podatkov.

V tretjem primeru bo izgradnja odlagališča Barje iz OPN MOL imela med drugim bistven vpliv na sloko (*Scolopax rusticola*). V okviru tromodularnega modela smo obravnavali dve varianti odlagališča in eno potencialno območje NH. Kvantifikacijo NF smo izvedli le na varianti širitev jug. Pri vrednotenju razlik v rezultatih med variantama ni bilo. Rezultat vrednotenja v okviru Modula I je bil, da bi bil vpliv plana na vrsto sprejemljiv, če bi se za obe varianti uredili NH. Z vrednotenjem v Modulu II smo ugotovili, da urejanje NH na določenem potencialnem območju nadomeščanja ni mogoče, saj je v tem območju že v izhodiščnem stanju prisotna optimalna velikost populacije. Glede na rezultat vrednotenja v Modulu II, Modula III nismo uporabili.

V metodi za kvantifikacijo smo določili, da je za oceno ustreznosti območja NH glede na težavnost izvedbe in potreben čas za zagotovitev doseganja polne funkcionalnosti NH potrebno uporabiti NF=1,2 za močvirne gozdove in NF=1,8 za nižinske travnike. Ocena ustreznosti območja NH za odlagališče Barje – OPN MOL je bila, da bi z izvedbo NH lahko ustrezno izravnali vplive plana oz. posega in da razmere v območju NH ob primerni

ureditvi habitatov omogočajo celo nadomeščanje bolj kvalitetnega habitata na manjših površinah. Slednje sicer ni skladno z Modulom II, ki določa da območje NH ni primerno. Če območje NH ni primerno, z NH ne moremo izboljšati stanja biotske raznovrstnosti kljub njegovi izvedbi. Do takšnega neskladja je prišlo, ker metoda za kvantifikacijo zaradi nerazpoložljivosti podatkov temelji na habitatnem in ne na vrstnem pristopu ter ne zajema podatka o velikosti populacije na območju NH pred izvedbo. Rezultat metode za kvantifikacijo in ocena ustreznosti NH tako v tem primeru nista ustrezna.

Če rezultate sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH primerjamo z Okoljskim poročilom (OP) za dopolnjen osnutek Izvedbenega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana (OPN MOL) (Oikos, 2009), ugotovimo naslednje:

- Z uporabo sistema smo potrdili, da je NH treba vzpostaviti, kot je bilo to določeno tudi v presoji.
- Rezultat uporabe tromodularnega modela kaže, da območje NH ni primerno, kar se razlikuje od OP.
- Rezultat kvantifikacije NF in določanja ocene ustreznosti območja NH kaže, da je območje NH, določeno v presoji, primerno za ureditev NH in da bi bil lahko NH celo manjši. V luči rezultata v tromodularnega modela ocenjujemo, da to ni ustrezno.

Tudi v tem primeru se izkaže vrednost tromodularnega modela v sistemu za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, saj nas model opozori na optimalno zasedenost območja NH že v izhodiščnem stanju. Po alternativni metodi kvantifikacije, ki temelji na naravovarstvenem vrednotenju HT, smo ocenili, da je v NH na voljo celo toliko ustreznih zemljišč, da bi za nadomeščanje lahko uporabili manjši NF. Rezultat uporabe metode za kvantifikacijo torej ni v skladu z rezultatom tromodularnega modela. Neskladje je posledica habitatnega pristopa v metodi za kvantifikacijo, ki ne obsega podatka o izhodiščni zasedenosti habitata vrste v NH. Kot smo opozorili v poglavju 5.2, je metodo za kvantifikacijo priporočljivo uporabljati kot dopolnitev tromodularnega modela in ne samostojno, če ni na razpolago pravih podatkov. Kot izpostavljajo Jereb in sod. (2003), računalniška podpora orodja z vgrajenimi pripomočki lahko olajšajo analizo in so pripomoček za podporo odločanja v zahtevnih odločitvenih situacijah, vendar je presojevalec še vedno v celoti odgovoren za končno odločitev.

V nekaterih primerih so torej rezultati uporabe sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH drugačni kot v presojah. V okviru doktorske disertacije smo uporabili strukturiran in bolj organiziran pristop z bolj sledljivim in bolj ponovljivim sistemom prilagodljivega več nivojskega načrtovanja NH. Prednost sistema je v mehanizmu za pomoč pri odločitvi ali je NH primerna rešitev za izravnavo bistvenih vplivov planov ali posegov v naravo in pomoč pri odločanju o velikosti NF. Sistem za odločitev o velikosti NF nudi celo dve alternativni metodi, ki sta Modul II in III v tromodularnem modelu ter metoda za kvantifikacijo. Kot izpostavljajo že Bull in sod. (2014), izbira najbolj primerne metode za preračun NH ni enostavna in zahteva tako poznavanje razmer v območju posega in NH kot tudi jasno odločitev ciljev NH.

Kot se je izkazalo v uporabi sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH sta torej Modul II in III v tromodularnem modelu in metoda za kvantifikacijo lahko alternativni metodi za določitev NF. Prva temelji na vrstnem pristopu in zajame podatke o izhodiščnem stanju vrste in NH ter nekatera merila za oblikovanje NH. Menimo, da z njo na podlagi ključnih kriterijev lahko najbolj strokovno določimo velikost NH. Značilnost te metode je, da so rezultati nominalne oz. opisne vrednosti, kar v procesih presoje lahko predstavlja pomanjkljivost, ker ne omogoča določitve površine NH v merski enoti. Druga temelji na habitatnem pristopu in zajame podatke o površini ter izhodiščnem stanju izgubljenega HT in NH. Omogoča kvantifikacijo vpliva in opredelitev NF, na podlagi katerih se lahko numerično opredeli površina NH. Pomanjkljivost te metode je, da zahteva bistveno bolj kvalitetne podatke in da ne zajame podatkov o izhodiščni prisotnosti vrste ter drugih podatkov o vrsti, zato je lahko površina NH neustrezno določena. Po našem mnenju bi ju bilo v trenutni fazi razvoja obeh metod ter glede na kvaliteto in količino razpoložljivih podatkov najbolje uporabljati komplementarno.

Model v Modulu I omogoča tudi analizo »kaj-če«. Rezultati te analize so pokazali, da bi bilo v vseh treh študijskih primerih potrebno poiskati novo lokacijo posega, kjer vrsta ni prisotna, v kolikor bi investitor želel, da bi bili za izvedbo plana potrebni le omilitveni ukrepi in ne NH. Na izbiro ukrepa NH v modelu namreč v veliki meri vplivata kriterija »sprememba gostote ali stabilnost populacije v Sloveniji« in »razširjenost vrste v Sloveniji«, ki nista neposredno odvisna od izvedbe plana oz. posega.

5.4 SMERNICE ZA DOLOČEVANJE NF IN VZPOSTAVITEV NH

S sistemom za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH lahko na bolj strukturiran in bolj objektivni način ovrednotimo plan oz. poseg ter ustreznost območja NH. Tromodularnost sistema nas opozori na ključne vidike, ki jih je potrebno upoštevati pri vrednotenju vplivov plana oz. posega. Sistem je torej podpora presojevalcu pri presoji, njegova odgovornost pa je še vedno, da oceni ustreznost in uporabnost rezultatov tromodularnega modela in metode za kvantifikacijo. To ni lahka naloga, zato menimo, da bi bile presojevalcem v pomoč enotne smernice za določevanje NF in vzpostavitev NH, ki bi jih vodile skozi postopek vrednotenja.

Kot je prikazano v Preglednici 12, imajo vodilni programi nadomeščanja v ZDA, Avstraliji (Viktoriji) in EU smernice za določitev, izvajanje in upravljanje NH. Slovenija se sicer ravna po smernicah EU, ki pa niso pravno obvezujoče, nimajo podrobnih določil in ne podajajo konkretnih metod za opredelitev NH.

Slovenska zakonodaja določa splošne usmeritve za vzpostavitev NH, ki dopuščajo različne interpretacije deležnikov. Ob določitvi NH se odpirajo vprašanja glede upravičenosti posega v območja ohranjanja narave, ob vzpostavitvi NH pa so prisotne nejasnosti glede časa, metode in učinkovitosti vzpostavitve ter vzdrževanja NH in upravljanja z njimi. V Sloveniji še nimamo podrobnega okvirja (zakonodajnega ali drugega), ki bi usmerjal postopek določitve in izvedbe NH. V procesu pridobivanja okoljevarstvenih in naravovarstvenih dovoljenj za plan ali poseg se deležniki soočajo s številnimi administrativnimi ovirami, pri vzpostavitvi NH pa z nepričakovanimi tehničnimi zapleti. Pristojne službe za varstvo narave se zavzemajo za ohranjanje biotske

raznovernosti, kmetijsko ministrstvo za ohranjanje kmetijskih zemljišč (na katerih se NH najpogosteje vzpostavljajo), investitorji za zmanjšanje stroškov, lastniki pa za ohranjanje dejavnosti na svojih zemljiščih. Tako v procesu določitve NH zaradi preohlapne zakonodaje, pomanjkanja smernic in priporočil ter različnih interesov deležnikov prihaja do administrativnih in tehničnih zapletov, učinkovitost izvedbe NH pa je nizka ali nepoznana zaradi odsotnosti raziskav in monitoringov. Zaradi vsega omenjenega menimo, da bi smernice za določevanje NF in vzpostavitev NH prispevale k bolj transparentnemu in objektivnemu procesu določitve in izvedbe NH ter podale rešitve vsaj za postopkovne, če ne celo za strokovne in administrativne, izzive.

Smernice za določevanje NF in vzpostavitev NH so tako namenjene končnim uporabnikom sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, torej investitorjem, presojevalcem in odločevalcem. Oblikovali smo jih na osnovi pregleda literature (Poglavje 2), pregleda vodilnih programov nadomeščanja (Poglavje 4.1) in uporabe sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH na študijskih primerih (Poglavje 4.3).

Za bolj transparenten in objektivni način določitve NF in obsega NH tako predlagamo uporabo sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, ob upoštevanju naslednjih priporočil:

1.) V procesu planiranja in presoje vplivov na okolje naj se dosledno upošteva hierarhija ukrepov »izogibanje-omilitve-NH«. Ustrezne alternative bi moral preveriti tako investitor kot tudi pristojni organ, najbolje neodvisni, kot bi bila npr. skupina v okviru sektorja za CPVO, ki ne bi bila neposredno vključena v postopek. Vzpostaviti bi bilo potrebno sistem/protokol/itd., v okviru katerega bi se ocenilo, ali sta bila ukrepa izogibanja in omilitve zadostno upoštevana in izvedena pred ukrepom vzpostavljanja NH.

Alternative plana, katerega vplivi se presojujejo, se preverijo tudi z modelom za oceno tveganja vpliva ukrepov (Modul I). Z vidika ogroženosti vrste in dolgoročnega vpliva se z modelom vrednoti upoštevanje hierarhije »izogibanje-omilitve-NH« (Slika 21). Rezultat vrednotenja v Modulu I je namreč eden od ukrepov iz te hierarhije.

Sistem ima v vseh treh modulih kot tudi v metodi za kvantifikacijo in oceno ustreznosti območja NH vgrajena opozorila o neizvedljivosti posega ali NH (npr. Modul I – izogibanje (Slika 21), Modul II – območje NH ni primerno (Slika 22), Modul III – NH ni izvedljiv (Slika 23), metoda za kvantifikacijo in oceno ustreznosti območja NH – območje NH ni ustrezno). Da bi se investitorju in organom, vključenim v proces CPVO/PVO, prihranilo čas in denar, bi se ob podpori Modula I in grafičnega prikaza v geografskih informacijskih sistemih (GIS) lahko pripravile karte območij, kamor zaradi varstva biotske raznovernosti ni mogoče umeščati planov (za ukrep izogibanja) in potencialnih območij za nadomeščanje (za ukrep NH). Omenjene karte bi prikazovale habitate zelo ogroženih vrst, kjer posegi niso izvedljivi ali so izvedljivi ob izvedbi NH. Prav tako bi se z uporabo Modula II in grafičnim prikazom v GIS lahko pripravilo karto območij, neprimernih za NH za posamezno vrsto. Karte bi lahko bile na lokalnem, regionalnem ali državnem nivoju.

2.) Pripravi naj se nacionalne smernice za določitev in izvedbo NH, kjer naj bodo poleg jasnih ciljev, postopka in metod definirana tudi morebitna odstopanja in izjeme ter možnost naknadnih sprememb načrta izvedbe NH in večfunkcionalnosti območja NH (npr. združljivost naravovarstvene in rekreacijske rabe v NH). Po britanskem zgledu bi bilo smiselno vzpostaviti pilotna območja NH, kjer bi se v praksi pokazale prednosti in slabosti uporabljenih metod ter potrebe za njihovo izboljšanje. Del smernic so lahko tudi karte, omenjene v prejšnji točki.

3.) Za vrednotenje vplivov na izgubljeni HT in območja NH naj se uporabi standardizirana metoda, ki bi bila enotna za celo državo, s čimer bi se izboljšala transparentnost odločitvenega procesa, zmanjšalo tveganje in izboljšala preglednost, hkrati pa bi se povečalo zaupanje v ukrepe NH. V tej doktorski disertaciji je prikazana uporaba metode za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, ki ga sestavljata tromodularni model ter metoda za kvantifikacijo NH in oceno ustreznosti NH. Metoda za kvantifikacijo bi bilo v primeru širše uporabe potrebno natančneje razdelati, in sicer predvsem smernice za določanje težavnosti izvedbe vzpostavitve oz. obnove določenih habitatov (Preglednica 5) ter za določanje števila let, potrebnih za vzpostavitev NH (Preglednica 8). Metoda se v doktorski disertaciji uporablja za vrednotenje izboljšav in izgub biotske raznovrstnosti v območju NH, bi jo bilo pa ob dodatnih raziskavah mogoče uporabiti tudi za samostojno določitev velikosti NF.

4.) V uporabo modelov in kvantifikacijske metode naj se vključi strokovnjake za posamezno vrsto (in/ali HT), ki poznajo razmere na terenu in bodo lahko prispevali ažurne podatke za model in kvantifikacijsko metodo.

5.) Funkcionalne NH naj se zagotovi pred izvedbo posega, zaradi česar bi bilo smiselno testirati tudi izvedljivost habitatnih bank v Sloveniji, ki bi v primeru HT, ki potrebujejo dolgo časa za razvoj primerljive ekološke funkcije, lahko zagotovile NH pred izvedbo posega. Ne glede na to, da smernice EU ne podajajo neposrednih usmeritev za to področje, države, kot sta Nemčija in Velika Britanija, namreč že razvijajo ustrezne mehanizme za njihovo zagotovitev.

6.) Pripravi naj se enotne načrte upravljanja in monitoringa ter režim poročanja pristojni naravovarstveni službi. Investitorji bi se morali pravno formalno zavezati (npr. s pogodbo in garancijo), da bodo načrte upravljanja, monitoringa in poročanja izvajali sami ali ob podpori zunanjih strokovnjakov. V kolikor NH ni samozadosten je njegovo upravljanje dolgoročno, in sicer toliko časa kolikor traja vpliv plana ali posega.

7.) Vzpostavi naj se javno dostopna baza NH, vključno z načrti izvedbe NH, s poročili monitoringov in s podatki o stanju pred posegom, ki se bo uporabljala za izboljševanje metod določanja NF in površine NH, ter bo strokovni javnosti omogočila, da se vključi v postopke. Predstavi in promovira naj se primere dobrih praks.

8.) Pristojni državni organi naj določijo tudi sankcije in kazni za nedoseganje ciljev nadomeščanja ter jih uvedejo v zakonodajo.

Tudi Kremesec Jevšenak (2011) ugotavlja, da je ureditev NH v slovenskih pravnih aktih splošna in nudi široko paleto možnosti za izvajanje. Avtorica trdi, da bodo šele izkušnje v praksi pokazale potrebo po normativni ureditvi in načinu te ureditve.

McKenney in Kiesecker (2010) v svoji raziskavi izpostavljata pomanjkanje kvantitativnih smernic za doseganje transparentnega procesa odločanja. To je po njunem mnenju izziv za nadaljnje raziskave, s katerimi bi se vzpostavilo sistem, ki bi pokazal, kdaj so NH primeren mehanizem v skladu s hierarhijo nadomeščanja oz. kdaj bi izvedba NH morala biti zavrnjena v korist narave in večjega vlaganja v prva dva koraka hierarhije. Ugotavljata tudi, da NF, uporabljeni v ZDA in EU, težko rezultirajo v principu »brez neto izgub« biotske raznovrstnosti in da je potreben bolj strukturiran in transparenten pristop, ki ga bo lažje zagovarjati in pri katerem bo poudarek na dodatnem zagotavljanju naravovarstvenih vrednosti, preprečevanju časovnega zamika in zmanjševanju tveganja za uspeh. Menimo, da sta ta doktorska disertacija in metoda za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH korak v tej smeri. Tudi Madsen in sod. (2010) in Rayment in sod. (2013, 2014) trdijo, da bi za večjo učinkovitost NH potrebovali dodatne pravne akte, smernice in monitoring ter da trenutni pravni okvirji v EU in državah članicah niso ustrezni za preprečevanje neto izgub biotske raznovrstnosti.

V Sloveniji je velika variabilnost v uporabi NF. NH niso jasno metodološko določeni (Poglavje 2.1.6). Nejasna so tudi določila glede legitimnih možnosti, časa vzpostavitve, upravljanja in monitoringa NH ter z njimi povezanih finančnih virov. Menimo, da je razlog za to med drugim tudi posledica pomanjkanja nedvoumnih in podrobnih smernic.

Bennett in sod. (2017) so z analizo ugotovili, da je v EU 12 držav že vzpostavilo nacionalne okvirje za vzpostavitev NH. Polovica programov dovoljuje le izvedbo NH, za katere je pravno in finančno odgovoren investitor, druga polovica pa tudi denarno nadomestilo in habitatno bančništvo ali oboje. Temu zgledu bi lahko sledila tudi Slovenija in v smernicah podala (obvezujoča) navodila za strožje upoštevanje hierarhije »izogibanje-omilitve-NH«, določila enotno metodo določitve (npr. sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH), vpeljala princip habitatnega bančništva in predvidela vzpostavitev pilotnih območij, monitoring, poročanje, javno bazo podatkov, sodelovanje strokovnjakov v procesu določitve in izvedbe NH ter tudi sankcije in kazni za nedoseganje ciljev NH.

Kot izpostavlja že Gorenc (2016), izvedba CPVO ne sme biti instrument umestitve planov/posegov in podpora interesom investitorja, temveč enakovreden pregled in ocena vseh možnosti izvedbe ter njihovih posledic. Menimo, da bi se z vpeljavo smernic in enotne metode, ki bi zagotovile preglednost postopka, možnost prevlade interesov investitorja zelo omejila.

Ameriške razmere sicer niso povsem primerljive z evropskimi, še manj pa s slovenskimi, vendar bi bilo pri načrtovanju NH smiselno upoštevati primere tako dobre kot tudi slabe prakse iz ZDA ter rešitve teh primerov in odzive nanje. Mislimo predvsem na pristop habitatnega bančništva. Direktive EU naj bi ta pristop zavračale predvsem zaradi strogih meril v zvezi s potrebo, da izravnava zagotovi ohranjanje usklajenosti mreže območij Nature 2000. Kljub temu bi bilo smiselno preveriti uporabnost habitatnega bančništva v EU. Predlagamo, da se v okviru posamezne biografske regije, torej območja, v katerem

se mora iskati lokacija NH, opredeli potencialna območja NH. To naj bi bile sklenjene, velike površine habitatov v poslabšanem stanju (npr. velike zaraščajoče površine na Krasu), ki bi se nahajale tako znotraj mreže območij Nature 2000 kot tudi med posameznimi območji in v njihovi bližini. Na teh območjih bi se vzpostavile habitatne banke za prizadete vrste in HT, ki bi bile na razpolago za tiste posege, katerih NH se ne bi dalo zagotoviti pred izvedbo plana oz. posega ter imajo javne družbeno sociološke in ekonomske koristi. Te koristi bi bilo potrebno dokazati in argumentirati s konkretnimi dejstvi in preračuni. Opredeliti bi bilo potrebno tudi določila za vzpostavitev in uporabo habitatnih bank. Upoštevati bi bilo potrebno tudi tip NH, saj npr. habitatna banka na Krasu ne bi mogla izravnati vpliva vrst iz Ljubljanskega barja. Kljub omenjenemu moramo izpostaviti, da s to doktorsko disertacijo ne dajemo prednost habitatnemu bančništvu pred pristopom vzpostavitve NH, za katerega je pravno in finančno odgovoren investitor. Ocenjujemo, da uporaba habitatnih bank ni upravičena v naslednjih primerih:

- če obstajajo prostorske, ekološke in tehnične možnosti za izvedbo NH, ki bi bil bližje izgubljenemu HT, kot se nahaja habitatna banka,
- če poseg ne izkazuje javne koristi,
- če je postopek pridobivanja projektne dokumentacije in dovoljenja za poseg v okolje daljši od časa, potrebnega za vzpostavitev NH.

V teh primerih so investitorji dolžni sami zagotoviti NH, in sicer v vplivnem območju posega.

Če bi investitor v teh primerih, kjer izpostavljamo habitatne banke kot neupravičene, želel izvesti plan ali poseg pred polno funkcionalnostjo NH pa bi v ustrezni habitatni banki lahko zakupil manjkajoče NH. Po uspešni vzpostavitvi NH v njihovi domeni se jim določen delež kupnine vrne. Menimo, da bi bilo potrebno v postopku vzpostavitve NH od investorjev zahtevati finančne in pravne garancije (npr. po principu bančne garancije za dobro izvedbo, ki se uporablja v javnih naročilih) ne glede na uporabljen pristop NH. Hkrati z uvedbo garancij bi bilo seveda potrebno vpeljati tudi sistem za izdajo in spremljanje teh garancij, da to ne bi predstavljalo dodatnega administrativnega bremena, zaradi katerega bi se še podaljšali že tako dolgi postopki pridobivanja vseh dovoljenj za izvedbo plana oz. posega.

Stroški NH v EU so ocenjeni med 30.000 in 100.000 € na hektar (Conway in sod., 2013). Habitatne banke lahko zagotovijo krajše postopke in zmanjšanje stroškov, saj investitorju samemu ne bi bilo potrebno iskati ustreznih zemljišč, kupovati zemljišč ali sklepati pogodb za dolgoročno rabo zemljišča z lastniki, plačevati zunanjim izvajalcem za popise izhodiščnega stanja, izvedbo, upravljanje in monitoring NH ter izvedbo morebitnih korektivnih ukrepov. V primeru uporabe pristopa habitatne banke bi vse to zagotovil upravljavec habitatne banke po utečeni praksi in za večje površine, kar bi bilo časovno in finančno učinkoviteje (Bull in sod., 2013; Conway in sod., 2013; Biodiversity Offsets ..., 2014).

Gorenc (2016) ugotavlja, da so tudi investitorji v Sloveniji zaradi hitrejšega in enostavnejšega pristopa vedno bolj naklonjeni plačilu odškodnin kot izvedbi NH, saj so

z NH povezani dolgoročni stroški za njihovo izvedbo, vzdrževanje in nadzor. Menimo, da bi plačilo odškodnin lahko usmerili v zakup NH v habitatni banki, s čimer bi bili na terenu zagotovljeni NH za izravnavo vpliva, rešena pa bi bila tudi težava dolgoročnega upravljanja, ki investitorjem pogosto povzroča preglavice zaradi strokovne neusposobljenosti.

Habitatne banke bi lahko vzpostavili tudi z določitvijo pilotnih območij, s katerimi bi, tako kot trdijo Bull in sod. 2013, v okviru dodatnih raziskav dobili konkretne informacije, ki so še potrebne.

V skladu z rezultati in zaključki v razpravi ocenjujemo, da smo potrdili obe postavljeni hipotezi:

- Obstoječe znanje in postopke na področju izdelave NH v Sloveniji je mogoče s pomočjo odločitvenega modeliranja povezati v sistem za objektivno določanje vrednosti NF in obsega NH.
- Sistem omogoča oceno primernosti predlaganih ali že izvedenih NH ter aktivno iskanje večjega števila alternativnih rešitev, kar omogoča oblikovanje različnih scenarijev ukrepov, povezanih z NF in NH.

6 SKLEPI

Metoda za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH je prva tovrstna predlagana metoda. Gre za prvi poskus zapolnjevanja metodološke vrzeli za določevanje NF in obsega NH v Sloveniji. Z uporabo te metode se zmanjša subjektivnost odločanja. Sistem omogoča strukturirano podajanje informacij na zanesljiv, konsistenten, pregleden in jasno razumljiv način ter primerljivost različnih primerov določitve NF in obsega NH v Sloveniji. Primerljiv je z drugimi mednarodnimi sodobnimi metodami za določitev NF in obsega NH. Posledično menimo, da bi bil sistem lahko zaradi svoje enostavnosti, fleksibilnosti ter časovne in stroškovne nezahtevnosti uporaben tudi v drugih državah, kjer je situacija s količino in kvaliteto podatkov podobna kot v Sloveniji.

V tej doktorski disertaciji je podan nazoren prikaz možne uporabe sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, pri kateri skušamo s subjektivnimi podatki čimbolj objektivno vrednotiti, ali je NH v določenem primeru potreben in kakšna naj bi bila njegova velikost, ter podati oceno ustreznosti potencialnega območja NH. V tej fazi je sistem sicer specifično usmerjen na ptice in le grobo testiran na drugih vrstah, vendar kaže, da bi bil lahko splošno ustrezen za konsistentno, transparentno in razložljivo podporo v procesu presoje vplivov v naravo v varovanih območjih. Zaradi svoje enostavnosti, fleksibilnosti ter časovne in stroškovne nezahtevnosti ima potencial, da bi ga uporabljali tako investitorji kot odločevalci.

Sistem je podpora presojevalcu pri presoji vplivov posegov v naravo v varovanih območjih. Spodbuja ga k objektivnemu razmisleku o velikosti vpliva, alternativah in ukrepih. Odgovornost presojevalca sicer ostaja, da oceni ustreznost in uporabnost rezultatov z vidika natančnosti vhodnih podatkov ter lastnosti in posebnosti individualnega primera. Previdnost pri uporabi rezultatov in tehten razmislek o njih sta še vedno potrebna, saj rezultati običajno temeljijo na nepopolnih izhodiščnih podatkih in tudi zato, ker je sistem zaradi ambicije po široki in preprosti uporabnosti dokaj grob. Kljub temu pa so odločitve presojevalca pri presoji vplivov posegov zaradi uporabe sistema za podporo odločanja lahko bolj zanesljive in lažje argumentirane.

Del sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH je tudi metoda za kvantifikacijo, ki se jo lahko uporablja kot dopolnilno ali alternativno metodo tromodularnemu modelu, kar je odvisno od količine in kvalitete podatkov. Opozarjamo, da so rezultati metode za kvantifikacijo ob samostojni uporabi lahko neustrezni, ker metoda temelji na habitatnem pristopu, ki ne obsega podatka o zasedenosti habitata vrste. Potencial metode za kvantifikacijo bi sicer lahko bil v neposredni kvantitativni določitvi NF in obsega NH, vendar to zahteva dodatne raziskave. Glede na trenutno kvaliteto in razpoložljivost podatkov v Sloveniji priporočamo, da se metodo za kvantifikacijo uporablja kot dopolnitev tromodularnega modela.

Predlagane smernice za določevanje NF in vzpostavitev NH lahko služijo kot dobra izhodišča za razvoj nacionalnih smernic s tega področja.

V skladu z rezultati in zaključki razprave ocenjujemo, da smo potrdili obe hipotezi. To pomeni, da v Sloveniji razpolagamo z zadostno količino znanja s področja NH za razvoj operativnega sistema za določanje NF in NH, ki ga uporabimo za podporo v procesu

odločanja. Potrdili smo, da lahko s sistemom za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH na bolj dosleden, pregleden, objektivni in z drugimi primeri primerljiv način vrednotimo vplive prostorskega plana oz. posega na habitate in biodiverziteto. S sistemom lahko določimo alternative in potrebne ukrepe za njihovo izravnavo ter preverimo ustreznosti dejanskega ali predlaganega območja NH.

V prihodnje bi bilo potrebno izvesti dodatne raziskave na področju uporabnosti sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH na drugih vrstah in HT, nadgraditi britansko (Biodiversity Offsetting ..., 2012) metodo za kvantifikacijo za samostojno uporabo pri določitvi NF, vzpostaviti pilotna območja za NH ter preskusiti možnost uvedbe habitatnih bank.

7 POVZETEK (SUMMARY)

7.1 POVZETEK

Nadomestni habitat (NH) so merljivi naravovarstveni ukrepi za izravnavo negativnih vplivov plana. Z njimi se izgubljeni habitat (HT) nadomesti z drugim enakovrednim ali celo boljšim habitatom po principu »brez neto izgub« biotske raznovrstnosti. NH zagotavljajo celovitost in povezanost območij Nature 2000. Uporabljajo se kot zadnja možnost in le, če so drugi zaščitni ukrepi iz hierarhije ukrepov »izogibanje, omilitveni ukrepi, NH« neučinkoviti. NH so vedno bolj priljubljen in široko sprejet ukrep, ki v teoriji omogoča ohranjanje biotske raznovrstnosti ob hkratnem gospodarskem razvoju (Napotki ..., 2007/2012; BBOP, 2009; OECD, 2016). Stopnja uspešnosti izvedbe, kjer NH dosegajo princip »brez neto izgub« biotske raznovrstnosti, je praviloma nizka. Razlog je nerazvita metodologija za določanje NH ter številni izzivi ob njihovi izvedbi in upravljanju (Bull in sod., 2013).

V svetu se za določitev NH uporabljajo številne metode, od povsem preprostih, ki temeljijo zgolj na površini izgubljenega HT, do kompleksnejših modelov, ki zajemajo tudi populacijsko dinamiko (Biodiversity Offsetting ..., 2012; Conway s sod., 2013; Rayment in sod., 2014). V Sloveniji se uporablja strokovna ocena na podlagi površine izgubljenega HT in uporabe nadomestnega faktorja (NF) za tveganje za neuspešno izvedbo NH. Pri uporabi bolj objektivnih kvantitativnih metod za določanje NH izrazito zaostajamo za tujino.

V doktorski disertaciji smo se osredotočili na metodološke izzive pri določanju NH v slovenskem naravovarstvenem sistemu. Vzpostavili in uporabili smo metodo za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH. Naš cilj je bil zapolnitev metodološke vrzeli ter omogočiti bolj strukturirano, jasno razumljivo, pregledno in konsistentno določitev obsega NH v procesih presoje vplivov izvedbe planov v naravo na varovanih območjih.

Doktorska disertacija je sestavljena iz teoretičnega dela in analitičnega dela (slednji vsebuje pregled vodilnih mednarodnih programov nadomeščanja), vzpostavitve sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH, validacije in testiranje tega sistema na študijskih primerih. Sistem smo vzpostavili na podlagi multikriterijske analize in več kriterijalnih odločitvenih modelov ter ga realizirali z računalniškim orodjem DEXi.

Sistem za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo uporabili na treh študijskih primerih, ki se nahajajo v območju Nature 2000 Ljubljansko barje. Primeri so obvoznica Škofljica z vplivom na repaljščico (*Saxicola rubetra*), Občinski prostorski načrt občine Vrhnika z vplivom na kosca (*Crex crex*) in odlagališče Barje z vplivom na sloko (*Scolopax rusticola*). Vse tri vrste so ogrožene in se nahajajo na rdečem seznamu ogroženih ptic Slovenije.

V okviru pregleda vodilnih mednarodnih programov nadomeščanja smo analizirali ameriška programa *Wetland Mitigation* in *Conservation Banking*, avstralski program

Native grassland compensation in EU program Nature 2000. Vsi štirje programi imajo enotno hierarhijo ukrepov, dajejo prednost znotrajvrstnim NH čim bližje lokaciji izgubljenega HT, za določitev obsega NH uporabljajo NF in predvidevajo trajno upravljanje in monitoring NH.

Ključne razlike med programi so v tem, da ameriška in avstralski program dajejo prednost habitatnemu bančništvu in imajo natančnejše razdelana določila. Program EU temelji na NH, za katerega je pravno in finančno odgovoren investitor, in smatra bančništvo kot neustrezno z vidika Habitatne in Ptičje direktive. Program EU vsebuje le splošna določila o načrtovanju, vzpostavitvi in upravljanju NH, zaradi česar se v praksi uporablja številčnejše metode za določitev NH. Pri programu EU je praviloma potrebno zagotoviti polno funkcionalnost NH pred izvedbo posega, pri ostalih treh pa določila niso tako stroga in je dovolj že vmesno doseganje kazalnikov. Program EU je najstrožji, programa iz ZDA sta najbolj fleksibilna, avstralski program pa je najbolj natančen.

Sistem za več nivojsko načrtovanje NH obsega tri module ter metodo za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH. Sistem ima enostavno strukturo in je enostaven za uporabo. Metoda za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH omogoča merjenje in kvantifikacijo vpliva posega na biotsko raznovrstnost tako, da je mogoče opredeliti vrednost izgubljenega HT in vrednost NH ter iz razlik oceniti ustreznost območja NH. Pravilnost delovanja sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo potrdili v procesu validacije. S čimer je predlagana metoda dobila potrditev, zato smo jo lahko uporabili na študijskih primerih.

Pri uporabi sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH na študijskih primerih, smo ocenili, da bi bilo za izvedbo vseh treh obravnavanih planov, torej obvoznice Škofljica, OPN Vrhnika in OPN MOL – odlagališče Barje, potrebno urediti NH. Območja NH za obravnavane primere so bila predlagana v okviru presoje vplivov plana na naravo v varovanih območjih. Območje NH za odlagališče Barje je sestavljeno iz treh delov na treh lokacijah, natančnejše iz območij NH1, NH2 in NH3. Ob vrednotenju s sistemom za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH se je pokazalo, da bi bilo na območju NH1 potrebno urediti nekoliko večji NH od velikosti izgubljenega HT, medtem ko območji NH2 in NH3 nista primerni za nadomeščanje. Kot neprimerno za nadomeščanje je bilo ocenjeno tudi območje NH za varianti OPN MOL – odlagališče Barje. Investitor bi tako v teh primerih moral poiskati drugo lokacijo NH. Za OPN Vrhnika smo s sistemom ocenili, da je za izravnavo vplivov plana potrebno urediti NH v enaki velikosti, ki bi na lokaciji, določeni v okviru presoje vplivov, že pomenil izboljšanje stanja biotske raznovrstnosti. Vrednotenje z metodo za kvantifikacijo NF in oceno ustreznosti območja NH je pokazalo, da območje NH za obvoznico Škofljica ni ustrezno, medtem ko je območje za OPN Vrhnika ustrezno. Na primerih ocene ustreznosti območja NH za OPN Vrhnika in OPN MOL – odlagališče Barje smo pokazali, da je metodo za kvantifikacijo potrebno uporabljati skupaj s tromodularnim modelom.

V nekaterih primerih so rezultati uporabe sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH drugačni kot v presojah. V okviru doktorske disertacije smo uporabili strukturiran in bolj organiziran pristop z natančnejšim sistemom za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH. Kot se je izkazalo že v drugih primerih (npr. Bull in sod., 2013),

lahko pri uporabi različnih metod za preračun NH oz. NF na istem primeru pride do precejšnjih razlik v rezultatih.

Potrdili smo, da metoda za razvoj sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH omogoča določitev NH na strukturiran, zanesljiv, razločljiv, jasno razumljiv, konsistenten in pregleden način. Omogoča tudi primerjanje različnih primerov opredelitve obsega NH v Sloveniji. Sistem lahko prispeva k bolj sistematičnemu in posledično bolj objektivnemu vrednotenju ter usmerja presojevalca k poglobljenemu razmišljanju in zbiranju informacij o problemu. Končna ocena o ustreznosti in uporabnosti rezultatov je še vedno odgovornost presojevalca. Za uporabo sistema za prilagodljivo več nivojsko načrtovanje NH smo pripravili tudi smernice za določevanje NF in vzpostavitev NH, ki so namenjene končnim uporabnikom.

Zaključimo lahko, da ugotovitve v tej disertaciji ustrezajo hipotezam. V procesu razvoja metode za vzpostavitev sistema za več nivojsko načrtovanje NH, njene potrditve v postopku validacije in testiranju sistema na primerih smo namreč povezali obstoječe znanje in postopke na področju izdelave NH v Sloveniji in širše. Poleg tega smo dokazali, da je s sistemom mogoče oceniti primernost planov ter iskati alternativne rešitve in ukrepe.

7.2 SUMMARY

Compensatory habitats (CHs) are measurable nature protection measures for offsetting the negative impacts of a plan on a habitat. By implementing these measures, the lost habitat is replaced by an equivalent or better habitat according to the principle of no net loss of biodiversity. CHs ensure the integrity and coherence of the Natura 2000 areas. They are used as a last resort and only if other protective measures from the mitigation hierarchy, which includes, in order of preference, avoidance, minimisation, and CHs, are not effective. Creating such habitats is becoming increasingly popular and widely accepted measure which, in theory, allows to maintain the biodiversity alongside economic development (Napotki ..., 2007/2012; BBOP, 2009; OECD, 2016). The success rate of the implementation of CHs which achieve the objective of no net loss is generally low. The reason lies in a poorly developed methodology for defining CHs and many challenges that come to light when implementing and managing such habitats (Bull et al., 2013).

Around the world, a number of methods are used to define CHs, from simple models, which are based solely on the surface area of a lost habitat, to sophisticated models that also include population dynamics (Biodiversity Offsetting ..., 2012; Conway in sod., 2013, Rayment in sod., 2014). In Slovenia, an expert judgment is used which is based on the surface area of the lost habitat type and a compensating factor used to compensate for the risk of unsuccessfully implementing a CH. As far as using more objective quantitative methods for defining CHs, Slovenia is significantly lagging behind other countries.

This doctoral dissertation focuses on methodological challenges connected with defining CHs in the Slovenian nature protection system. A flexible multi-level system for planning compensatory habitats was developed and tested. The aim of this new system is to fill in the methodological gap and allow for a more structured, clearly understandable,

transparent and consistent determination of the size of CHs in the processes of the assessment of acceptability of impacts caused by the execution of plans and activities affecting nature in protected areas (appropriate assessment).

The dissertation consists of a theoretical part and an analytical part (the analytical part comprises a critical assessment of the leading international biodiversity offset programs), the development of a flexible multi-level system for planning compensatory habitats, the validation and the testing of this system on study cases. The system was developed by using the multiple-criteria analysis and multiparameter decision models and created with the help of the DEXi computer software.

The flexible multi-level system for planning compensatory habitats was tested on three study cases located in the Nature 2000 site Ljubljansko barje. The cases were the Škofljica bypass with its impact of the whinchat (*Saxicola rubetra*), the spatial plan of municipality of Vrhnika and its impact on the corncrake (*Crex crex*) and the landfill Barje and its impact on the Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*). All three species are threatened and listed on the Slovenian Red List of endangered birds.

As part of the overview of the leading international biodiversity offset programs, we analysed two American programs, namely Wetland Mitigation and Conservation Banking, the Australian program of native grassland compensation and the EU Natura 2000 program. All four principles have in common a uniform hierarchy of measures, favour in-kind offset at the location of the intervention and as close as possible to the location of the lost habitat type, use a compensating factor to determine the size of a CH, and provide for the permanent management and monitoring of CHs.

The key differences among programs are that the American program as well as the Australian one favour habitat banking and have more detailed rules. The EU program is based on CHs that rest with an investor and considers banking as inadequate in the light of the Habitat and Bird Directives. The EU program contains only general provisions on the planning, establishment and management of CHs, due to which many different methods for defining CHs are used in practice. The EU principle requires that a CH is fully functional before the intervention is implemented, while the provisions of other three programs are not that strict and stipulate that interim achieving of indicators is sufficient. Among the assessed programs, the EU program is the strictest, the American programs are the most flexible, and the Australian program is the most accurate.

The flexible multi-level system for planning compensatory habitats comprises three modules and a tool for the quantification of compensation multipliers and the assessment of the adequacy of a CH. The three-modular decision model has simple structure and is user-friendly. The method for the quantification of compensation multipliers and the assessment of the adequacy of a CH is used for measuring and the quantification of the impact of the intervention on biodiversity, so that the value of the lost habitat type as well as the value of the proposed CH can be determined and the adequacy of the CH can be evaluated from the differences. The correct operation of the flexible multi-level system for planning CHs was confirmed in the validation process. Thus, the proposed method was confirmed, so we were able to use it in case studies.

When the flexible multi-level system for planning compensatory habitats was tested on study cases, the results showed that CHs would have to be implemented in all three cases, i.e., the Škofljica bypass road, the spatial plan of the municipality of Vrhnika and the landfill Barje. The CH areas for the cases were proposed in the assessments of acceptability of impacts caused by the execution of plans and activities affecting nature in protected areas. The CH area for the Barje landfill consists of three areas at three locations, namely the areas of the CH1, CH2 and CH3. When evaluating the areas with the flexible multi-level system for planning compensatory habitats, it was found that a slightly larger compensatory habitat would be needed in the area of the CH1. The evaluation also showed that the areas of the CH2 and CH3 were not suitable for offsetting, as well as the area of the CH for the Barje landfill. In such cases, the investor would have to find another location for a CH. In case of the spatial plan of the municipality of Vrhnika, it was estimated that a same size CH would be needed to offset the negative effects of the plan, but if such CH was implemented at the location specified in the appropriate assessment, the state of biodiversity in that area would already improve. The evaluation with the method for the quantification of compensation multipliers and the assessment of the adequacy of a CH showed that the CH areas for the Škofljica bypass were not adequate, while the area for the spatial plane of the municipality of Vrhnika was adequate. As for the assessment of the adequacy of the CH area for the spatial plane of the municipality of Vrhnika and the Barje landfill, the results suggested that the quantification method should be used together with the three-modular model.

In some cases, the results of applying the flexible multi-level system for planning compensatory habitats differ from those in appropriate assessments. In this dissertation, a structured and more organized approach as well as a more precise flexible multi-level system for planning compensatory habitats was used. As it was shown in other cases (e.g., Bull in sod., 2013), significant differences in results of the same case can occur when using different methods for calculating a CH or compensation multiplier.

The results of the tests confirmed that the flexible multi-level system for planning compensatory habitats allows to define CHs in a structured, reliable, explainable, clearly understandable, consistent and transparent manner. It also makes it possible to compare different examples of determining the size of CHs in Slovenia. The system can contribute to a more systematic and consequently more objective appropriate assessment, and also directs the evaluator to collect more information on and undertake a deeper reflection on the issue. The final evaluation of the relevance and usefulness of the results remains the responsibility of the auditor. In order for end-users to use the flexible multi-level system for planning compensatory habitats correctly, we also prepared guidelines for the calculation of compensation multipliers and the implementation of CHs.

The results of this dissertation correspond to hypotheses. We have connected the existing CHs knowledge in and beyond Slovenia and confirmed the value of the flexible multi-level system for planning CHs within the process of methodology development, its validation and system testing at study cases. We confirmed the system to be an effective tool to help finding alternatives and measures during assessments processes.

8 VIRI

- A biological assessment for the silicon valley rapid transit corridor project. 2009. Sacramento, ICF Jones & Stokes: 367 str.
http://www.vta.org/bart/documents/draft_eis/5_2_biology_ec.pdf (20. 8. 2011)
- ARSO. 2004. Habitatni tipi Slovenije HTS 2004. Ljubljana, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo – Agencija RS za okolje: 66 str.
<http://www.arso.gov.si/narava/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/HabitatniTipiSlovenije2004.pdf> (20. 8. 2011)
- Aquarius. 2009. Načrtovanje ukrepov s področja varstva narave na AC odseku Beltinci - Lendava. Ljubljana, Aquarius: 7 str.
- Barnett T. M. 2008. Habitat compensation ratios for VV2 power project. Newport Beach, Inland Energie: [3] str.
http://www.energy.ca.gov/sitingcases/victorville2/documents/others/2008-03-21_RATIONALE_FOR_1-1_HABITAT_COMPENATION_TN-45237%20.PDF (20. 8. 2011)
- Batchelder T. 2000. Guidance information and analyses for critical area decision makers - forest mitigation. Annapolis, Chesapeake Bay Critical Area Commission: [7] str.
<http://msa.maryland.gov/megafile/msa/speccol/sc5300/sc5339/000113/002000/002149/unrestricted/20063007e.pdf> (20. 8. 2011)
- Bedward M., Ellis MV., Simpson CC. 2009. Simple modelling to assess if offsets schemes can prevent biodiversity loss, using examples from Australian woodlands. *Biological Conservation*, 142: 2732–2742
- BenDor T., Stewart A. 2011. Land use planning and social equity in north carolina's compensatory wetland and stream mitigation programs. *Environmental Management*, 47: 239–253
- Bennett G., Chavarria A., Ruef F., Leonardi A. 2017. State of european markets 2017, biodiversity offsets and compensation. Washington, Forest Trends' Ecosystem Marketplace: 47 str.
<http://www.ecostarhub.com/wp-content/uploads/2017/06/State-of-European-Markets-2017-Biodiversity-Offsets-and-Compensation.pdf> (10. 11. 2017)
- Biodiversity offsets: effective design and implementation. 2012. Paris, OECD Publishing Paris: 12 str.
<http://www.oecd.org/env/biodiversity-offsets-9789264222519-en.htm> (30. 10. 2017)
- Biodiversity offsets effective design and implementation. 2014. Paris, The Organisation for Economic Co-operation and Development: 8 str.
http://www.oecd.org/env/resources/Biodiversity%20Offsets_Highlights_for%20COP12%20FINAL.pdf (30. 10. 2017)

- Biodiversity offsetting pilots. Technical paper: the metric for the biodiversity offsetting pilot in England. 2012. London, Department for Environment, Food & Rural Affairs and Natural England: 27 str.
<https://www.gov.uk/government/collections/biodiversity-offsetting> (10. 7. 2017)
- Biology guidelines, land development manual. 2012. San Diego, San Diego Municipal Code: 112 str.
<https://www.sandiego.gov/sites/default/files/legacy/development-services/pdf/industry/landdevmanual/ldmbio.pdf> (30. 9. 2012)
- BirdLife International. 2007. Position paper of the Birds and Habitats Directives Task Force on the treatment of compensatory measures proposed outside affected Natura 2000 sites under Article 6(4) of the EU Habitats Directive adopted by the BirdLife Birds and Habitats Directives Task Force on 31st of July 2007. The Heath, BirdLife International: 8 str.
https://www.birdlife.org/sites/default/files/bhdtf_position_2007_compensation_under_hd_64.pdf (20. 8. 2011)
- Bohanec M. 2006. Odločanje in modeli. Ljubljana, DNFA – založništvo: 312 str.
- Bohanec M., Aprile G., Costante M., Foti M., Trdin N. 2013. Decision support model for the assessment of bank reputational risk. V: Proceedings of the 16th International Conference Information Society IS 2013. Ljubljana, 7. - 11. 10. 2013. Gams M., Piltaver R., Mladenić D. (ur.). Ljubljana, Institut »Jožef Stefan«: 11-14.
- Bohanec M. 2015. DEXi: Program for multi-attribute decision making user's manual, version 5.00.
<http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html> (10. 7. 2017)
- Božič L. 2005. Populacija kosca na Ljubljanskem barju upada zaradi zgodnje košnje in uničevanja ekstenzivnih travnikov. *Acrocephalus*, 26, 124: 3-22
- Bruggeman D. J., Jones C. M. L. 2008. Should habitat trading be based on mitigation ratios derived from landscape indices? A model-based analysis of compensatory restoration options for the red-cockaded woodpecker. *Environmental Management*, 42: 591–602
- Bull J.W., Suttle K.B., Gordon A., Singh N.J., Milner-Gulland E.J. 2013. Review biodiversity offsets in theory and practice. *Fauna & Flora International, Oryx*, 47, 3: 369–380
- Bull J.W., Milner-Gulland E.J., Suttle K.B., Singh N.J. 2014. Comparing biodiversity offset calculation methods with a case study in Uzbekistan. *Biological Conservation*, 178: 2–10
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). 2009. Biodiversity offset design handbook. Washington, Business and biodiversity offsets programme: 102 str

- California Coastal Commission. 1994. Procedural guidance for the review of wetland projects in California's coastal zone. State of California: 35 str.
<https://www.coastal.ca.gov/wetrev/wettc.html> (30. 8. 2011)
- Cone vrst in habitatnih tipov. 2015. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo narave.
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=62&id_informacija=612 (30. 7. 2017)
- Conway M., Rayment M., White A., Berman S., Turbé A., Chenot B., Münchmeyer T., De Toni A., Johansson L., Mitsios A., Mudgal S. 2013. Exploring potential demand for and supply of habitat banking in the EU and appropriate design elements for a habitat banking scheme. London, ICF International Company: 158.
http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/pdf/Habitat_banking_Report.pdf (15. 5. 2017)
- Cuperus R., Cantersb K. J., Udo de Haesb H. A., Friedmanc D. S. 1999. Guidelines for ecological compensation associated with highways. Biological Conservation, 90: 41-51
- Čušin B. 2003. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000. Rastline (Pteridophyta in Spermatophyta): elaborat. Ljubljana, Biološki inštitut ZRC SAZU: 234 str.
http://www.natura2000.gov.si/uploads/tx_library/rastline.pdf (3. 6. 2017)
- Denac D., Tome D. 2009. Recognition of ecological traps for Whinchat (*Saxicola rubetra*) in a mosaic of lowland habitat types. V: Abstracts 7th Conference of the European Ornithologists' Union 21–26 August 2009. Verena Keller & John O'Halloran (ur.). Zurich, Swiss Ornithological Institute: 30 str.
- Denac K., Božič L., Rubinič B., Denac D., Mihelič T., Kmecl P., Bordjan D. 2010. Poročilo monitoringa populacij izbranih vrst ptic - Popisi gnezdk in spremljanje preleta ujed pomladi 2010. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije: 117 str.
http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/Knjiznjica/Studije/monitoring_2010_gnezditvena_sezona_celotno_porocilo_R.pdf (30. 7. 2017)
- Denac K., Kmecl P., Mihelič T., Jančar T., Denac D., Bordjan D., 2017. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst ptic na območjih Natura 2000 v letu 2017. Ljubljana, DOPPS, 145.str
- Direktiva 2009/147/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o ohranjanju prosto živečih ptic. 2010. Uradni list Evropske unije, L 20: 128 - 146
- Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst. 1992. Uradni list Evropske unije, L 206: 7–50

- Direktiva 2004/35/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. aprila 2004 o okoljski odgovornosti v zvezi s preprečevanjem in sanacijo okoljske škode. 2004. Uradni list Evropske unije, L 143: 56–75
- Draft recommendations for improving compensatory habitat mitigation in the New York/New Jersey harbor estuary. 2009. New York, New Jersey Harbor Estuary Program Habitat Workgroup: 22 str.
www.harborestuary.org/pdf/DraftMitigation.pdf (20. 8. 2011)
- EEA. 2016-2017. Natura 2000 - Standard data form Ljubljansko barje. Bruselj, European Environment Agency: 7. str.
<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SI5000014> (30.7. 2017)
- EJC/European Court Judgment: sodba v primeru C-521/12 proti Nizozemski. 2014.
<http://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-521/12> (10. 7. 2017)
- ERICo. 2013. Monitoring nadomestnih habitatov na AC A5 od Maribora do Pinc. Velenje, ERICo: 64 str.
- Figelj J. 2012. Predavanje Kraška travišča, ptice in biodiverziteta v okviru projekta BioDiNet. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije: 38 str.
<http://www.biodinet.eu/sl/dokumenti> (2. 1. 2018)
- Figueira J., Greco S., Ehrigott M. 2005. Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. Boston, Kluwer Academic Publishers: 107 str.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.136.9170&rep=rep1&type=pdf> (10. 7. 2017)
- Gabrovšek K. 2011. Power point predstavitev: Nadomestni habitati v slovenskem sistemu varstva narave. V: Posvet Nadomestni habitati v varovanih območjih, 8. 12. 2011. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo narave: 14 str.
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=73&id_informacija=769 (15. 5. 2017)
- Geister I. 1995. Ornitološki atlas Slovenije: razširjenost gnezdil. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 287 str.
- Glavan M., Pintar M. 2013. Vpliv ureditev nadomestnih območij za zadrževanje poplavne vode in za habitat ekstenzivnih vlažnih travnikov na kmetijstvo. Maribor, Vodnogospodarski biro: 278-286
<http://mvd20.com/LETO2013/R36.pdf> (15. 5. 2017)
- Glojek K., Kop B., Seifert A., Vrabič T. 2014. Pokrovnost in raba tal v Sloveniji ter analiza uporabnosti: projektna naloga pri predmetu Izdelava okoljskih raziskovalnih projektov in presoja vplivov na okolje. Ljubljana, Filozofska fakulteta: 34 str.
http://nfp-si.eionet.europa.eu/Podatki_in_informacije/F1084793794/F1432113195/POKROVN

OST_IN_RABA_TAL_V_SLOVENIJI_TER_ANALIZA_UPORABNOSTI_RAZLI
CNIH_PROSTORSKIH_PODATKOV.pdf (30. 7. 2017)

- Gorenc N. 2016. Pomen nadomestnih habitatov pri ohranjanju in vzdrževanju biotske pestrosti na primeru mokrišč: magistrsko delo. (Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta). Ljubljana, samozal.: 144 str.
- Granger T., Hruby T., McMillan A., Peters D., Rubey J., Sheldon D., Stanley S., Stockdale E. 2005. Wetlands in washington state - volume 2: guidance for protecting and managing wetlands. Olympia, WA, Washington State Department of Ecology: 398 str.
<http://www.ecy.wa.gov/programs/sea/wetlands/bas/> (30. 8. 2011)
- Gregorc T., Nekrep I., Šemrl M., Berce T., Hönigsfeld A.M. 2012. Presoja sprejemljivosti vplivov plana na varovana območja v postopku pripravo DPN za izgradnjo obvoznice Škofljica: dodatek k okoljskemu poročilu. Ljubljana, Lutra: 169 str.
- IGRE d.o.o., 2010. Načrt krajinske arhitekture za nadomestni habitat Gospodsko, KA580-B. Maribor, IGRE: 11 str.
- IUCN red list categories and criteria: version 3.1. 2012. 2nd ed.. Gland, Switzerland and Cambridge, International Union for Conservation of Nature: IV, 32 str.
- Jakopič M., Erjavec D., Grobelnik V., Javorič A., Rozman B., Trčak, B. 2006. Kartiranje negozdnih habitatnih tipov s predlogom conacije Natura 2000 območja Boč – Haloze – Donačka gora (SI3000118). Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore: 48 str.
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=62&id_informacija=705 (3. 6. 2017)
- Jereb E., Bohanec M., Rajkovič V. 2003. Dexi : računalniški program za večparametrsko odločanje: uporabniški priročnik. Maribor, Moderna organizacija: 91 str.
- Kaligarič S. 2011. Power point predstavitev: Nadomestni habitati v slovenskem sistemu varstva narave. V: Posvet Nadomestni habitati v varovanih območjih, 8. 12. 2011. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo narave: 23 str.
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=73&id_informacija=769 (15. 5. 2017)
- Kaiser D. 2010. BC hydronorthern transmission line – conceptual fish habitat compensation plan: project No. 10-1422-0067.
http://a100.gov.bc.ca/appsdata/epic/documents/p299/1285712578313_a8d00fb40b16362aee68e40a7b636d3a970ddf4a7787db9cd51729876457883a.pdf (20. 8. 2011)
- King D. M., Price E. W. 2004. Developing defensible wetland mitigation ratios: a companion to »five - step wetland mitigation ratio calculator«. Solomons Island, King and Associates.: 43 str.

- <https://static1.squarespace.com/static/55c211c8e4b06ea5799e6c03/t/585acdb1e58c625687feb406/1482345906713/WetlandMitigationRatiosKingPrice2004.pdf> (20. 8. 2011)
- Kmecl P., Figelj J. 2016. Monitoring splošno razširjenih vrst ptic za določitev slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine: delno poročilo za leto 2016. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije: 238 str.
https://www.program-podezelja.si/images/SPLETNA_STRAN_PRP_NOVA/1_PRP_2014-2020/1_4_Spremljanje_in_vrednotenje/4_Monitoringi/ptice/SIPKK_2016_poro%C4%8Dilo_v2.pdf (3. 6. 2017)
- Klemenčič T., Kink B. 2015. Nadomestni habitat – omilitveni ali izravnalni ukrep? Varstvo narave, 28: 27—40
- Kolarič Š. 2010. Nadomestni habitat kot omilitveni ali izravnalni ukrep varstva narave pri posegih v prostor: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo). Ljubljana, samozal.: 145 str.
- Kremesec Jevšenak J. 2011. Power point predstavitev: Nadomestni habitat v slovenskem sistemu varstva narave. V: Posvet Nadomestni habitat v varovanih območjih, 8. 12. 2011. Ljubljana, MOP: 14 str.
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=73&id_informacija=769 (15. 5. 2017)
- Kuzmanovski V. 2016. Integracija podpore pri odločanju in podatkovnega rudarjenja za vrednotenje in upravljanje tveganja: metodološki okvir in študij primera iz agronomije: doktorska disertacija. (Jožef Stefan International Postgraduate School). Ljubljana, samozal.: 164 str.
- Lange M., Cudmore-Vokey B.C., Minns C.K. 2001. Habitat compensation case study analysis, Canadian manuscript report of fisheries and aquatic sciences 2576. Ontario, Fisheries and Oceans Canada: 39 str.
http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/collection_2007/dfo-mpo/Fs97-4-2576E.pdf (20. 8. 2011)
- List of Annex I bird species/subspecies of Directive 2009/147/EC considered as "Priority for funding under LIFE", as agreed by the Ornithological Committee. 2014. Bruselj, European Commission, 1 str.
http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/action_plans/docs/list_annex1.pdf (30. 7. 2017)
- LUZ. 2009. Izvedbeni prostorski načrt Mestne občine Ljubljana (dopolnjeni osnutek). Ljubljana, Ljubljanski urbanistični zavod: 131 str.
- LUZ. 2012. Občinski prostorski načrt Občine Vrhnika (dopolnjen osnutek). Ljubljana, Ljubljanski urbanistični zavod: 241 str.

- Madsen B., Carroll N., Moore Brands K. 2010. State of biodiversity markets, offset and compensation programs worldwide. Washington, Ecosystem Marketplace: 85 str.
<http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/sbdmr.pdf> (20. 8. 2011)
- Mander L., Cutts N. D., Allen J., Mazik K. 2007. Assessing the development of newly created habitat for wintering estuarine birds. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 75(1): 163-174
- McKenney B. A., Kiesecker J.M. 2010. Policy development for biodiversity offsets: a review of offset frameworks. *Environmental Management*, 45: 165–176
- Mihelič T., Kmecl P., Denac K., Koce U., Vrezec A., Denac D., 2019. Atlas ptic Slovenije. Popis gnezdk 2002-2017. Ljubljana, DOPPS: 603
- Moilanen A., Van Teeffelen A. J. A., Ben-Haim Y., Ferrier S. 2008. How much compensation is enough? A framework for incorporating uncertainty and time discounting when calculating offset ratios for impacted habitat. *Restoration Ecology*, 17, 4: 470–478
- Morris R.K.A., Alonso I., Jefferson R.G., Kirby K.J. 2005. The creation of compensatory habitat – can it secure sustainable development. *Journal for Nature Conservation*, 14 (2006): 106-116
- Napotki za uporabo člena 6(4) Direktive 92/43/EGS o habitatih. 2007/2012. Bruselj, Evropska komisija: 29 str.
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/new_guidance_art6_4_sl.pdf (3. 8. 2011)
- Nekrep I., Gregorc T., Hönigsfeld Adamič M. 2010. Inventarizacija ozkega vrtenca (*Vertigo angustior*) na delu Natura 2000 območja SCI Mirna kot podlaga za pripravo OPN občine Mokronog-Trebelno. Ljubljana, Lutra: 56 str.
- No Net Loss. 2016. European Commission.
http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/nnl/index_en.htm (30. 10. 2017)
- Novak K. 2014. Nadomestni habitat v krajinskem načrtovanju na primeru vplivnega območja HE Brežice in Mokrice: magistrsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo). Ljubljana, samozal.: 112 str.
- Naravovarstveni atlas. 2013. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo narave.
<http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/DefaultNva.aspx> (30. 7. 2017)
- Oikos. 2008. Utemeljitev predloga ureditve nadomestnega habitata na AC odseku Draženci –Gruškovje. Domžale, Oikos: 35 str.
- Oikos. 2009a. Strokovne podlage za pripravo Državnega prostorskega načrta -Osnutek poročila o vplivih na okolje za daljnovid 2 x 400 kV Cirkovce – Pince. Domžale, Oikos: 316 str.

- Oikos. 2009b. Okoljsko poročilo (OP) za dopolnjen osnutek Izvedbenega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana. Domžale, Oikos: 186 str.
- Oikos. 2010. Elaborat vzpostavitve nadomestnih habitatov za OPN Vrhnika. Domžale, Oikos: 55 str.
- Oikos. 2013. Okoljsko poročilo (OP) za OPN občine Vrhnika - Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov izvedbe OPN Vrhnika na varovana območja. Kamnik, Oikos: 211 str.
- Paprorstor. 2005. Poročilo o vplivih na okolje za odsek AC Beltinci - Lendava. Ljubljana, Paprorstor: 228 str.
- Pastoroka R. A., MacDonald A., Sampson J. R., Wilber P., Yozzod D. J., Titred J. P. 1997. An ecological decision framework for environmental restoration projects. *Ecological Engineering*, 9: 89–107
- Pickett E.J., Stockwell M.P., Bower D.S., Garnham J.I., Pollard C.J. 2013. Achieving no net loss in habitat offset of a threatened frog required high offset ratio and intensive monitoring. *Biological Conservation*, 157: 156–162
- PNZ. 2011. Idejna zasnova Obvoznice Škofljica – gradivo za varianti OC in 2A. Ljubljana, PNZ: 115 str.
- Poboljšaj K., Govedič M., Honigsfeld Adamič M., Jakopič M., Kotarac M., Kus Veenvliet J., Presetnik P., Rebeušek F., Slapnik R., Šalamun A., Trčak B. 2008. Presoja sprejemljivosti vplivov izvedbe obvoznice Škofljica na varovana območja. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore: 165 str.
- Poboljšaj K. 2011. Power point predstavitev: Nadomestni habitati v slovenskem sistemu varstva narave. V: Posvet Nadomestni habitati v varovanih območjih, 8. 12. 2011. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore: 23 str.
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=73&id_informacija=769 (15. 5. 2017)
- Poročilo komisije evropskemu parlamentu in svetu vmesni pregled strategije EU za biotsko raznovrstnost do leta 2020. 2015. Bruselj, Evropska komisija: 19 str.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0478&from=SL> (30.10.2017)
- Pravilnik o projektiranju cest. 2005. Ur. l. RS, št. 91/2005, 26/2006, 36/2018
- Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja. 2004. Ur. l. RS, št. 130/2004, 53/2006, 38/2010, 3/2011
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. 2002. Ur. l. RS, št. 82/2002, 42/2010

- Program priprave državnega lokacijskega načrta za izgradnjo obvoznice Škofljica. 2005. Ur. l. RS, št. 74/2005
- Ptice Slovenije, Drozgi *Turdidae*. 2017a. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije.
<http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/drozgi/> (30. 7. 2017)
- Ptice Slovenije, Pobrežniki *Charadriiformes*. 2017b. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije.
<http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/pobrezniki/> (30. 7. 2017)
- Ptice Slovenije, Tukalice *Rallidae*. 2017c. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije.
<http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/tukalice/> (30. 7. 2017)
- Race M. S., Fonseca M. S. 1996. Fixing compensatory mitigation: what will it take?. *Ecological Applications*, 6, 1: 94-101
- Rayment M., Haines R., McNeil D., Conway M., Tucker G., Underwood E. 2014. Study on specific design elements of biodiversity offsets: biodiversity metrics and mechanisms for securing long term conservation benefits. London, ICF Consulting Services: 181 str.
<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/nnl/pdf/Biodiversity%20offsets%20metrics%20and%20mechanisms.pdf> (15. 5. 2017)
- Rheinhardt R. D., Brinson M. M., Farley P. M. 1997. Applying wetland reference data to functional assessment, mitigation, and restoration. *Wetlands*, 17, 2: 195-215
- Robb J.T. 2002. Assessing wetland compensatory mitigation sites to aid in establishing mitigation ratios. *Wetlands*, 22, 2: 435-440
- Rozman B., Trčak B., Erjavec D. 2003. Uskladitev tipologije habitatnih tipov celotnega območja načrtovanega KP Ljubljansko barje in obnovitev stanja habitatnih tipov na izbranih naravovarstveno pomembnih območjih načrtovanega KP Ljubljansko barje. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore: 26 str.
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=62&id_informacija=705 (3. 6. 2017)
- Scruton D. A., Clarke K. D., Roberge M. M., Kelly J. F. 2004. A case study of habitat compensation to mitigate impacts of hydroelectric development: effectiveness of re-watering and habitat enhancement of an intermittent flood overflow channel. *Journal of Fish Biology*, 67: 244-260
- Searcy C.A., Shaffer H. B. 2007. Calculating biologically accurate mitigation credits: insights from the California tiger salamander. *Conservation Biology*, 22, 4: 997-1005
- Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2020. 2011. Bruselj, Evropska komisija: 6 str.

- http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_SL.pdf (30. 10. 2017)
- Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030. 2020. Bruselj, Evropska komisija: 29 str.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0380>
- SWCA Environmental Consultants. 2009. Final draft comal county regional habitat conservation plan. Texas, SWCA Environmental Consultants: 126 str.
http://www.co.comal.tx.us/comalrhcp/Comal_RHCP_Final_Draft_03-24-09.pdf (30. 8. 2011)
- Quigley J.T., Harper D.J. 2004. Effectiveness of fish habitat compensation in Canada in achieving no net loss. Vancouver, Oceans, Habitat and Enhancement Branch: 16 str.
<http://www.ceaa.gc.ca/050/documents/48711/48711E.pdf> (30. 8. 2011)
- The interpretation manual of european union habitats - EUR28. 2013. Bruselj, European Commission DG Environment: 146 str.
http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf (30. 10. 2017)
- Tome D., Denac D. 2009. Individualno barvno obročkanje kot metoda v varstveni biologiji - preliminarni rezultati študije repaljščice (*Saxicola rubetra*) na Ljubljanskem barju. Ljubljana, Nacionalni inštitut za biologijo: 8 str.
<https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-9B6RTGMS/bd48dd20-6ed6-49cc-940e-87e61d09502f/PDF> (30. 7. 2017)
- Tome D., Sovinc A., Trontelj P. 2005. Ptice Ljubljanskega barja. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije: 417 str.
- Tome D. 2007. Rast mladičev repaljščice *Saxicola rubetra* na Ljubljanskem barju (osrednja Slovenija). *Acrocephalus*, 28, 2007, (133): 51–55
- Uredba o habitatnih tipih. 2003. Ur. l. RS, št. 112/2003, 36/2009, 33/2013
- Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje. 2005. Ur. l. RS, št. 73/2005
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). 2004. Ur. l. RS, št. 49/2004, 110/2004, 59/2007, 43/2008, 8/2012, 33/2013, 3/2014, 21/2016, 47/2018)
- Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje. 2014. Ur. l. RS, št. 51/2014, 57/2015, 26/2017, 105/2020)
- Zakon o ohranjanju narave (ZON). 1999. Ur. l. RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 46/2014, 31/2018, 82/2020)
- Zhenshan L., Zhenglei X. 2004. Does habitat restoration cause species extinction?. *Biological Conservation*, 123: 349–354

ZAHVALA

Rada bi se zahvalila vsem, ki so mi na kakršenkoli način pomagali pri nastajanju doktorske disertacije.

V prvi vrsti se iskreno zahvaljujem mentorju prof. dr. Marku Debeljaku in somentorju prof. dr. Davorinu Tometu za strokovno svetovanje, potrpežljivost in spodbudo pri pisanju doktorske disertacije.

Članom komisije, prof. dr. Alenki Gabersčik, prof. dr. Mojci Golobič in prof. dr. Mitji Kaligarič, se zahvaljujem za pregled in konstruktivne pripombe, s katerimi so izboljšali to doktorsko disertacijo.

Zahvalila bi se tudi mag. Vesni Ješe Janežič in njenim sodelavcem iz referata za študij 3. stopnje Biotehniške fakultete za vso administrativno pomoč od prijave teme do zagovora doktorske disertacije.

Hvala Matjažu Harmelu in Tatjani Gregorc, nekdanjima sodelavcema in »mentorjema s terena«, da sta z mano delila neprecenljive izkušnje iz prakse, si vzela čas za pregled mojega dela in dala pripombe za izboljšanje doktorske disertacije.

Hvala Blažu Barboriču iz Godetskega inštituta Slovenije za podporo in pomoč pri oblikovanju kartografskih prikazov.

Zahvalila bi se DARS d.d. za dovoljenje za uporabo podatkov in mag. Urši Papler iz DRI upravljanje investicij, d.o.o. za pomoč pri zbiranju podatkov.

Hvala vsem mojim, ki ste verjeli vame, in mi omogočili, da sem postala to, kar sem.

Hvala Andreju za vso podporo, energijo in vse razloge za pisanje tega velikega projekta. Zaradi tebe nisem obupala.

Hvala!