

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Nežika GORENC

**POMEN NADOMESTNIH HABITATOV PRI
OHRANJANJU IN VZDRŽEVANJU BIOTSKE
PESTROSTI NA PRIMERU MOKRIŠČ**

Magistrsko delo

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Nežika GORENC

**POMEN NADOMESTNIH HABITATOV PRI OHRANJANJU IN
VZDRŽEVANJU BIOTSKE PESTROSTI NA PRIMERU MOKRIŠČ**

Magistrsko delo

**THE IMPORTANCE OF REPLACEMENT HABITATS IN
PRESERVATION AND MAINTENANCE OF BIODIVERSITY IN
CASE OF WETLANDS**

M. Sc. Thesis

Ljubljana, 2016

Magistrsko delo je bilo opravljeno na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Na podlagi Statuta Univerze v Ljubljani ter po sklepu Senata Biotehniške fakultete z dne 2.6.2014 je bilo potrjeno, da kandidatka izpolnjuje pogoje za magistrski Univerzitetni podiplomski študij Varstva okolja ter opravljanje magisterija znanosti. Za mentorja je bil imenovan prof. dr. Mihael J. Toman in za somentorja doc. dr. Igor Zelnik.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Mateja Germ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Mitja Brilly
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za splošno hidrotehniko

Član: prof. dr. Alenka Gaberščik
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za biologijo

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega magistrskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Nežika Gorenc

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

SD Md

DK UDK 55:591.522+574.1:(043.2)=163.6

KG nadomestni habitati/mokrišča/biotska pestrost

AV GORENC, Nežika

SA TOMAN, Mihael Jožef (mentor)/ZELNIK, Igor (somentor)

KZ SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Univerzitetni podiplomski študij varstva okolja

LI 2016

IN POMEN NADOMESTNIH HABITATOV PRI OHRANJANJU IN
VZDRŽEVANJU BIOTSKE PESTROSTI NA PRIMERU MOKRIŠČ

TD Magistrsko delo

OP XI, 122 str., 15 pregl., 48 sl., 9 pril., 70 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI V nalogi podajamo pregled nekaterih mokriščnih nadomestnih habitatov v Sloveniji, z vidika ohranjanja pestrosti rastlinstva in oceno stanja v primerjavi z izvornimi habitati, torej njihovo ekološko ustreznost ter uspešnost mehanizma nadomestnega habitata na splošno. Zakonodaja predpisuje korake izvedbe in spremljanje učinkovitosti tovrstnih ukrepov, metodologija pa je prepuščena posameznim državam članicam EU in je nedorečena. Razlog za izbor mokriščnih habitatov je v specifičnosti teh vodnih ekosistemov, njihove ranljivosti in hidroloških posebnosti, ki jih je težko poustvariti in vzdrževati, so pa eden najpogostejše izvajanih nadomestnih habitatov pri nas. Uspešnost izvedb nadomestnih habitatov smo vrednotili s pomočjo podobnosti vegetacije med izvornimi in nadomestnimi habitati z uporabo Sørensenovega indeksa, pri čemer smo uporabljali srednjeevropsko metodo popisovanja vegetacije. V vsakem habitatu smo izmerili izbrane fizikalne in kemijske parametre (T vode, vsebnost O₂, nasičenost vode s kisikom, električno prevodnost, pH) in jih primerjali. Po pregledu stanja v obravnavanih habitatih lahko potrdimo, da predstavljajo določeno izravnavo za uničene habitate, niso pa nadomestni habitati v pravem pomenu besede. Najbolj očitne pomanjkljivosti so vidne v manjši biotski raznovrstnosti in drugačni taksonomski sestavi. Struktura in funkcija je v večini primerov ekološko ustrezna, ne nadomeščajo pa prvotnih, oz. izvornih habitatov, ki so bili uničeni in izgubljeni zaradi človekovih posegov v okolje.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Md

DC UDC 55:591.522+574.1:(043.2)=163.6

CX replacement habitat/wetlands/biodiversity

AU GORENC, Nežika

AA TOMAN, Mihael Jožef (supervisor)/ZELNIK, Igor (co-advisor)

PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, University Postgraduate Study,
Programme in Environmental Protection

PY 2016

TY THE IMPORTANCE OF REPLACEMENT HABITATS IN PRESERVATION
AND MAINTENANCE OF BIODIVERSITY IN CASE OF WETLANDS

DT M. Sc. Thesis

NO XI, 122 p., 15 tab., 48 fig., 9 ann., 70 ref.

LA sl

AL sl/en

AB The present thesis deals with artificially created wetland habitats known as replacement habitats from the biodiversity point of view. We choose wetland habitats for their specific conditions and vulnerability. Their hidrological features are hard to recreate, even so they are most recreated habitats in Slovenia. We compared originally habitats with replaced ones, their ecological compatibility and relevance in effectiveness of implementation. Landscape activities have negative impacts on existing ecosystems and the most obvious consequence is the loss of biodiversity. The success of recreated habitats we evaluated with similarity of vegetation by using Sørensen index for humidity and Central European method of surveying of vegetation. In each habitat we measured some physical and chemical parameters (T °C of water, content of O₂, saturation of water in oxygen, electrical conductivity, pH) and compared them. After the review of examples, we can confirm that some sort of replacement has been done, but they are not replaced habitats. The decrease of biodiversity and different taxonomy structure are obvious. The new, antropogenically generated complex habitat, is subject to the succession process similar to any natural habitat. Although the legislation proposes the implementation steps and monitoring of the effectiveness of such measures, the methodology is left to each EU Member State and remains unclear and ambiguous. In ecological terms, a dynamic balance in newly created habitats is questionable, as the natural succession cannot be ruled out or predicted.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	X
OKRAJŠAVE IN RAZLAGE POJMOV	XI
1 UVOD	1
1.1 UVODNI DEL	1
1.2 OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA	3
1.3 NAMEN NALOGE	5
1.4 RAZISKOVALNE HIPOTEZE	7
1.5 METODE DELA	8
2 PREGLED OBJAV	9
2.1 VSEBINSKA IN ZAKONODAJNA IZHODIŠČA NA PODROČJU NH	9
2.2 PREGLED OBJAV IN DOSEDANJIH RAZISKAV	13
2.3 EVROPSKA SODNA PRAKSA S PRIMERI	16
2.4 UMESTITEV NADOMESTNEGA HABITATA V PROSTOR	19
2.4.1 Opredelitev pojmov	19
2.4.2 Poimenovanja nadomestnih habitatov	20
2.4.3 Umestitev nadomestnega habitata v okolje	23
2.4.4 Vzdrževanje nadomestnega habitata	24
3 MATERIALI IN METODE DELA	25
3.1 METODE PROUČEVANJA VEGETACIJE	27
3.1.1 Metoda popisovanja vegetacije in zbiranja podatkov z vrednotenjem popisov	27
3.1.2 Ellenbergov ekološki indeks za vlažnost	28
3.1.3 Sørensenov indeks podobnosti	29
3.2 METODE MERJENJA FIZIKALNIH IN KEMIJSKIH DEJAVNIKOV	30
3.2.1 Kemijske in fizikalne lastnosti vode	30
3.3 DOLOČITEV HABITATNIH TIPOV	31
3.3.1 Pojem habitatni tip	31
3.3.2 Opredelitev habitanih tipov po palearktični klasifikaciji	32
3.3.3 Habitatni tipi opredeljeni po tipologiji habitatov Slovenije	36
3.4 OBDELAVA PODATKOV IN MERITEV	38
4 REZULTATI Z RAZPRAVO	40
4.1 MOSTE PRI KOMENDI – POSLOVNA CONA KOMENDA	40
4.1.1 Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu	40
4.1.2 Fizikalni in kemijski dejavniki	45
4.1.3 Rastlinske združbe	48
4.1.4 Mnenje o uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata	50

4.2	LUKOVICA - PROIZVODNA CONA ŽELODNİK (PREVOJE)	54
4.2.1	Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu	54
4.2.2	Fizikalni in kemijski dejavniki	57
4.2.3	Rastlinske združbe	60
4.2.4	Mnenje o uspešnosti izvedbe NH	62
4.3	GLOBOVNICA PRI LENARTU	65
4.3.1	Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu	65
4.3.2	Fizikalni in kemijski dejavniki	69
4.3.3	Rastlinske združbe	71
4.3.4	Mnenje o uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata	75
4.4	JEZERO KOMARNIK - MRESTIŠČE LORMANJE	77
4.4.1	Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu	77
4.4.2	Fizikalni in kemijski dejavniki	78
4.4.3	Rastlinske združbe	80
4.4.4	Mnenje o uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata	82
4.5	MRTVICA PRI LENDAVI	84
4.5.1	Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu	84
4.5.2	Fizikalni in kemijski dejavniki	87
4.5.3	Rastlinske združbe	89
4.5.4	Uspešnost nadomestnega habitata	92
4.6	VIPAVA - MLAKE	93
4.6.1	Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu	93
4.6.2	Fizikalni in kemijski dejavniki	95
4.6.3	Rastlinska združba	97
4.6.4	Uspešnost nadomestnega habitata	100
4.7	PRIMERJAVA VRSTNE SESTAVE IN IZBRANIH OKOLJSKIH DEJAVNIKOV	101
4.8	RAZPRAVA	104
5	SKLEPI	110
6	POVZETEK	111
6.1	POVZETEK	111
6.2	SUMMARY	115
7	VIRI	117
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu pri Komendi, 2014/2015	49
Preglednica 2: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat v PC Komenda	53
Preglednica 3: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu pri Prevojah, 2014/2015	61
Preglednica 4: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Prevoje	64
Preglednica 5: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu Globovnica, 2014/2015	72
Preglednica 6: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Globovnica	76
Preglednica 7: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu Komarnik 2001/Lormanje 2014	80
Preglednica 8: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Lormanje	83
Preglednica 9: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu, Mura Petišovci 2015/Mrtvica Lendava 2014	90
Preglednica 10: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Mrtvica Lendava	92
Preglednica 11: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu, Mlakepri Vipavi 2014	98
Preglednica 12: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Mlake	100
Preglednica 13: Primerjava števila mokriščnih rastlinskih vrst v izvornih tarčnih habitatih in nadomestnih habitatih	101
Preglednica 14: Primerjava razlik v vrednostih izbranih biotskih dejavnikov ter vrstne sestave rastlinskih združb med izvornim tarčnim habitatom in nadomestnim habitatom	102
Preglednica 15: Korelacije med razlikami v vrednostih izbranih kemijskih in fizikalnih dejavnikov ter med razlikami v vrstni sestavi rastlinskih združb med izvornim tarčnim habitatom in nadomestnim habitatom	103

KAZALO SLIK

Slika 1: Nadomestno mrestišče Lormanje	8
Slika 2: Zemljevid RS z označenimi obravnavanimi nadomestnimi habitat	26
Slika 3: Nizko barje, ki prehaja v mokrotni travnik - Mlake	37
Slika 4: Mura Petišovci – naravno evtrofno jezero	36
Slika 5: Vodna telesa pred izgradnjo PC Komenda	41
Slika 6: Zadrževalnik kot nadomestni habitat pri PC Komenda	42
Slika 7: Izvorni tarčni habitat pri PC Komenda – prehodno barje	43
Slika 8: Hribski urh (<i>Bombina variegata</i>) v izvornem habitatu pri PC Komenda	44
Slika 9: Primerjava pH v izvornem habitatu in v nadomestnem habitatu Komenda	45
Slika 10: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma pri PC Komenda	46
Slika 11: Primerjava nasičenosti s kisikom med habitatoma pri PC Komenda	47
Slika 12: Nadomesti habitat (zadrževalnik) v PC Komenda	51
Slika 13: Nadomesti habitat (zadrževalnik) v PC Komenda	52
Slika 14: Umestitev skladišča Hofer v Naravno vrednoto Češeniške in Prevojske gmajne	55
Slika 15: Prehodno barje Prevojska gmajna	56
Slika 16: Primerjava pH med habitatoma v Prevojah	58
Slika 17: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma v Prevojah	58
Slika 18: Primerjava nasičenosti s kisikom med habitatoma v Prevojah	59
Slika 19: Nadomestni habitat v Prevojah s skladiščem Hoferja	62
Slika 20: Nadomestni habitat Prevoje	63
Slika 21: Regulirani del Globovnice	65
Slika 22: Neregulirani del Globovnice	66
Slika 23: Neregulirani del Globovnice in ob njem mokrotni travniki z ločki (<i>Juncus</i> spp.)	66
Slika 24: Regulirani del Globovnice-2	67
Slika 25: Izveden nadomestni habitat Globovnica	68
Slika 26: Primerjava pH med habitatoma - Globovnica pri Lenartu	69
Slika 27: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma - Globovnica pri Lenartu	70
Slika 28: Primerjava nasičenosti s kisikom med habitatoma - Globovnica	71
Slika 29: Nadomestni habitat Globovnica	75
Slika 30: Komarnik in novo mrestišče	77
Slika 31: Primerjava pH med habitatoma - Komarnik/Lormanje	78
Slika 32: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma - Komarnik/Lormanje	79
Slika 33: Primerjava nasičenosti s kisikom v % med habitatoma Komarnik/Lormanje	79
Slika 34: Mrestišče Lormanje po izvedbi 2010	82
Slika 35: Nadomestno mrestišče Lormanje 2014	82
Slika 36: Mrtvica Csiko Legelo v vegetacijski sezoni, v letu 2014	84
Slika 37: Mrtvice pri Petišovcih	85
Slika 38: Nadomestni habitat »Mrtvica - Lendava« ob AC	85
Slika 39: »Mrtvica« Lendava ob avtocesti	86
Slika 40: Primerjava pH v med habitatoma v mrtvicah Petišovci/Lendava	87
Slika 41: Primerjava elektroprevodnosti med mrtvicama Petišovci/Lendava	88
Slika 42: Primerjava nasičenosti s kisikom v % med habitatoma v mrtvicah Petišovci/Lendava	88
Slika 43: Preselitev travne ruše na nadomestno lokacijo - Mlake	93

Slika 44: Nadomestni habitat Mlake	93
Slika 45: Nizko barje Mlake	94
Slika 46: Primerjava pH v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu Mlake	95
Slika 47: Primerjava elektroprevodnosti v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu Mlake	96
Slika 48: Primerjava nasičenosti s kisikom v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu Mlake	96

KAZALO PRILOG

Priloga A: Fizikalni in kemijski dejavniki, Komenda, julij 2014

Priloga A-1: Fizikalni in kemijski dejavniki, Komenda, april 2015

Priloga B: Fizikalno in kemijski dejavniki, Prevoje, julij 2014

Priloga B-1: Fizikalni in kemijski dejavniki, Prevoje, april 2015

Priloga C: Fizikalni in kemijski dejavniki, Globovnica, 2014/2015

Priloga D: Fizikalni in kemijski dejavniki, Komarnik - 2001/Lormanje - 2014

Priloga E: Fiz. in kem. dejavniki, Mura Petišovci - 2015/Mrtvica Lendava - 2014

Priloga F: Fizikalni in kemijski dejavniki, Mlake Vipava, 2014

Priloga G: Tipologija mokriščnih habitatnih tipov Slovenije

OKRAJŠAVE IN RAZLAGE POJMOV

CPVO	- Celovita presoja vplivov na okolje
DPN	- Državni prostorski načrt
HT	- Tarčni, izhodiščni habitat
MKGP	- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
MOP	- Ministrstvo za okolje in prostor
NH	- Nadomestni habitat
PVO	- Presoja vplivov na okolje
ZON	- Zakon o ohranjanju narave
ZRSVN	- Zavod Republike Slovenije za varstvo narave
ZVO	- Zakon o varstvu okolja

NADOMESTNI HABITAT (NH) je območje, kjer se nadomešča s posegom uničeni prvotni življenjski prostor vrste ali habitat in je namenjen temu, da se ohrani populacija vrste oziroma vrsta ali habitatni tip v prvotnem obsegu oziroma v ugodnem stanju. Vzpostavitev nadomestnega habitata je izravnalni ali omilitveni ukrep. Vzpostavljen je lahko kot nadomestno območje, ki ima enake naravovarstvene značilnosti ali pa se vzpostavi drugo območje, pomembno za ohranjanje biotske raznovrstnosti oziroma varstvo naravnih vrednot (Zakon o ohranjanju ..., 2004; Kolarič, 2010).

HABITAT (življenjski prostor) je s specifičnimi živimi in neživimi dejavniki opredeljen prostor vrste oziroma geografsko opredeljen prostor osebka ali populacije vrste (Zakon o ohranjanju ..., 2004).

UGODNO STANJE HABITATNEGA TIPA je takrat, kadar je naravna razširjenost habitatnega tipa in območij, ki jih posamezen habitat znotraj te razširjenosti pokriva, splošna in stabilna; če struktura habitatnega tipa in naravni procesi oziroma ustrezna raba zagotavljajo samoohranitveno sposobnost; če v predvidljivi prihodnosti niso znani procesi, ki bi lahko poslabšali strukturo in funkcijo habitatnega tipa in s tem ogrozili njegovo samoohranitveno sposobnost ali če je zagotovljeno ugodno stanje značilnih vrst habitatnega tipa (Zakon o ohranjanju ..., 2004).

IZRAVNALNI UKREP je dejavnost, poseg ali ravnanje, s katerim se nadomesti predvidena ali povzročena okrnitev narave (Zakon o ohranjanju ..., 2004). Zakon o ohranjanju narave (v nadaljevanju ZON) določa tri oblike izravnalnih ukrepov (Zakon o ohranjanju ..., 2004):

- vzpostavitev nadomestnega območja z enakimi naravovarstvenimi značilnostmi,
- vzpostavitev drugega območja, ki je pomembno za ohranjanje biotske raznovrstnosti in
- plačilo denarnega nadomestila v vrednosti povzročene okrnitve narave, ki se nameni za ohranjanje biotske raznovrstnosti.

OMILITVENI UKREP je poseg ali ravnanje, s katerim se omili izvajanje posega v naravo ali njegove posledice (Zakon o ohranjanju ..., 2004). Njihove oblike niso zakonsko določene. Uredba o okoljskem poročilu podaja, da so to vsi ukrepi, ki jih izvedemo za preprečitev, omilitve in čim popolnejšo odpravo posledic bistvenih ali uničujočih vplivov plana na okolje, ohranjanje narave, (Uredba o okoljskem ..., 2005). Odločitev o omilitvenih ukrepih se sprejme v postopku celovite presoje vplivov na okolje (v nadaljevanju CPVO) ali presoje vplivov na okolje (v nadaljevanju PVO).

SUKCESIJA je težnja po razvoju ekosistema in povečanju energijske učinkovitosti (biomase) z razvojem od pionirskih do klimaksnih stanj. S tem ekosistem poveča vpliv na svojo ekološko prihodnost (Pirnat, 2007).

PRESOJE VPLIVOV NA OKOLJE - pod tem izrazom razumemo oba postopka presojanja vplivov na okolja, CPVO in PVO, ki sta določena s pravnimi predpisi s področja varstva okolja.

VPLIV pomeni učinek posega v naravo na način, ki povzroči spremembo območja. Vplivno območje obsega neposredni del, ki je lahko uničen ali poškodovan zaradi posega in daljinski vpliv, kamor sežejo posledice opravljenega posega (Pravilnik ..., 2004).

1 UVOD

1.1 UVODNI DEL

Povečano izkoriščanje naravnih dobrin, urbanizacija prostora, globalne spremembe v vseh ekosistemih Zemlje, posledične družbene spremembe in vse večje zavedanje o negativnih vplivih človeške družbe spreminjajo naš odnos do okolja. Poleg tradicionalnih načinov onesnaževanja voda z odplakami, zraka z izpušnimi plini, kmetijskih površin s hranilnimi snovmi in fitofarmaceutskimi sredstvi, prevzemajo vodilno vlogo izraziti posegi v prostor. Le ti močno spremenijo prvotno podobo naravnega ekosistema in uničujejo habitate rastlinskim in živalskim vrstam. Ni dvoma o tem, da vplivamo na diverziteto planeta, tako vrstno kot prostorsko (habitatno).

Zavedajoč se povzročenih škod v naravnem okolju, se je pred leti pojavila ideja nadomestnih habitatov kot izravnalnih ali vsaj omilitvenih ukrepov, s katerimi zmanjšamo nevarnosti izgube določenih habitatov z vrstami, ki so zanje značilne. Z ekološkega vidika gre za poskus prenosa ali vsaj posnemanja življenjskega okolja, s katerim zagotovimo primerne habitate vrstam, ki jih bomo zaradi okoljskega posega trajno izgubili. Tako zagotavljamo ohranjanje habitatne in vrstne pestrosti, še posebej, ko gre za ranljive in ogrožene habitatne tipe in pripadajoče vrste. Obenem pa striktno ekološko povzročimo novo motnjo v drugem okolju, ki ga prepoznamo kot manj vrednega in tako primerne za postavitev nadomestnega habitata.

Evropska zakonodaja predvideva izravnalne ukrepe - nadomestne habitate v procesu umeščanja različnih objektov v prostor ali spremembah prostorskega plana, s katerimi bi zmanjšali okoljsko škodo in v čim večji meri ohranjali naravo. Kljub ekspertnim mnenjem, ki določijo vrsto izravnalnega ukrepa in njegovo umestitev v nek drug prostor, so odločitve praviloma politične. Nadomestni habitati so tako tudi pravno postali del okoljskih projektov, s katerimi praviloma »izboljšujemo« naše življenje z zagotavljanjem npr. cestne infrastrukture, oskrbe z električno energijo, gradnjo trgovskih centrov, gradnjo industrijskih con ipd. Njihov dejanski pomen v ekološkem smislu, torej kakšno dodano vrednost (če sploh) prinašajo pa ni povsem jasno.

Raziskav, ki bi vključevale celovit pristop, to je ekosistemski, naravovarstveni, okoljski, pravni, sociološki, je izjemno malo, tako v Evropi kot tudi pri nas. Skromne oz. pomanjkljive so celo podrobnejše analize vrstne in habitatne pestrosti dela ekosistema, ki ga bomo zaradi posega izgubili in tudi tistega, ki ga bomo »žrtvovali« za namene nadomestnega habitata. Še manj je podatkov o tem, kaj se dogaja z že zgrajenimi nadomestnimi habitati, kdo in kako jih vzdržuje, saj naravna sukcesija deluje tudi v teh novih habitatih.

V naši raziskavi smo pozornost omejili na mokrišča, ki so tudi pri nas zaradi posegov med najbolj ogroženimi ekosistemi in v zavesti ljudi najmanj vredna območja. Mnoga med njimi so tudi del območij Natura 2000.

So izjemno občutljivi ekosistemi za različne posege v prostor in jih je praktično nemogoče nadomestiti ali na novo vzpostaviti, saj ima pri tem pomembno vlogo hidrologija širšega območja in ne le omejenega dela nadomestnega habitata. Največ podatkov o dosedanjih aktivnostih v zvezi z nadomestnimi habitatami pri nas lahko dobimo v nekaterih celovitih presojah vplivov na okolje, v okoljskih poročilih in relevantnih okoljskih soglasjih. Močno pa primanjkuje podatkov o tistih nadomestnih habitatih, ki pokrivajo vodna okolja in še posebej mokrišča. To je bil tudi izziv za naše raziskave v okviru magistrske naloge, da pregledamo obstoječe stanje in ovrednotimo izvedbo nadomestnih habitatov glede njihove prvenstve vloge. V sklopu vrednotenja izvedb pri nas, smo pregledali tudi izvedbe podobnih primerov iz drugih držav. Prav natančne primerjave nismo mogli izvesti, ker je vsaka izvedba zase precej specifična in se primeri med seboj zelo razlikujejo. Ravno zaradi zakonodajne nedorečenosti v posameznih državah, so rešitve in predvsem izvedbe, dokaj različne in težko primerljive.

1.2 OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

Poleg klasičnega onesnaževanja in obremenjevanja okolja se pogosto srečujemo z velikimi spremembami v naravi in okolju, ki so posledica človekovega gospodarjenja s prostorom in poseganjem v prostor. Nekateri od teh posegov so upravičeni in za okolje sprejemljivi z vseh vidikov presoje, drugi imajo z naravovarstvenega stališča izrazito negativen vpliv na ekosisteme. Najbolj očitne posledice so zaznavne v upadanju biotske raznovrstnosti. Večina držav je podpisala in ratificirala konvencijo o biološki raznovrstnosti. S tem so države dolžne spremljati stanje raznovrstnosti in v primeru zaznavanja negativnih učinkov opredeliti ter sprejeti ukrepe, ki preprečujejo nadaljnje poslabšanje.

Za oceno naravnega stanja je treba spremljati stanje ohranjenosti habitatnih tipov in prosto živečih vrst rastlin in živali. K temu nas posebej v območjih *Natura 2000* zavezujeta dve direktivi in sicer Direktiva o habitatih iz leta 1992 in Direktiva o pticah iz leta 1979. Vseeno je poseganje v naravo zaradi človekovih potreb dejstvo, zato je pomembno izbrati tak način izvedbe posega, ki obenem z zadostitvijo človekovih potreb naredi najmanj škode v okolju/naravi. Izbiramo torej najboljšo možno pot uravnoveženega razvoja v simbiozi narave in človeka, ki ga navadno imenujemo trajnostni razvoj.

Pogosto še tako premišljeno načrtovani ukrepi močno posežejo v ekosistem, da se spremeni njegova struktura in funkcija in da posebej ranljive in ogrožene vrste utrpijo nepopravljivo škodo. V takih primerih želimo negativne ukrepe ublažiti z izgradnjo t.i. nadomestnih habitatov, ki jih zakonodajno opredelimo kot izravnalni ali omilitveni ukrep. Nadomestni habitat bo torej nov življenjski prostor za vrste, ki jih bo določen poseg uničil in obenem nov antropogen habitat, podvržen sukcesijskim procesom kot vsak naravni habitat.

Termin nadomestni habitat (NH) je v slovenskih pravnih aktih uporabljen kot samostalni. Direktiva o habitatih govori o *izravnalnih ukrepih, potrebnih za zagotovitev varstva celotne usklajenosti Nature 2000*. Gre torej za aktivnosti, s katerimi zgradimo »nov habitat«, ki naj bi v celoti (enakovredno) nadomestil tistega, ki ga bo človekov poseg močno prizadel ali celo uničil. V bistvu gre torej za idejo prestavljanja (angl. replacement) vrst vključno z njihovimi habitatmi v novo okolje. Je to ekološko sploh mogoče? Ali ne pomeni tudi nadomestni habitat novo stanje v okolju, celo novo obremenitev, katere vplivov na sosednje habitate sploh ne poznamo? Prav tako so neznanka tudi vplivi sosednjih habitatov na nov nadomestni habitat.

Zastavlja se torej vprašanje ali je načrtovanje, izgradnja in umestitev nadomestnega habitata v novo okolje oziroma ekosistem (naravno okolje, kmetijski prostor, degradirano okolje ipd.) lahko ekološko uspešen in ekosistemsko sprejemljiv izravnalni ukrep ali le posebna oblika ekosistemske storitve, ki bo prispevala k oblikovanju nove, oblikovane narave.

Je torej nadomestni habitat neke vrste oblikovana narava z vsemi naravnimi zakonitostmi, ki organizmom omogočajo obstanek in razvoj?

Zato je bistvo raziskovalnega problema, ki ga želimo v nalogi izpostaviti in pojasniti, ekološka in družbena ustreznost mehanizma, ki ga upravljavsko pojmuje kot nadomestni habitat. V nalogi predstavljamo širše razumevanje tematike v ekološkem, pravno ureditvenem, sociološkem in ne nazadnje tudi finančnem smislu. Obenem podajamo analizo zgrajenih nadomestnih habitatov, katerih skupni imenovalec je vodno okolje.

V svojem članku Vandeman (2015) z naslovom »The Myth of sustainable lifestyle«, zelo kritično obravnava termin trajnostni razvoj, ki ga danes uporabljamo vse pogostejše. Prav pri izvedbah nadomestnih habitatov pa ta termin še bolj izstopa. Vanderman pravi, da s trajnostnim gospodarjenjem usodno posežemo v evolucijske procese v naravi. Princip trajnosti predpostavlja statičnost sveta oziroma ekosistema, kar dosežemo s procesi vzdrževanja nekega stanja. V naravi pa se evolucijsko vse spreminja. Statičnosti stanja, okolja ali ekosistema - ni. Značilnost naravnih ekosistemov je dinamično ravnovesje, s čimer se v njih zagotavljaja preživetje tudi ob zunanjih motnjah.

Zakonodaja predpisuje celovito presojo izvedljivosti tovrstnih ukrepov, od realnosti izvedbe, časovnega načrta, nosilca izvedbenih del obenem pa tudi način spremljanja učinkovitosti. Metodologija ni povsem jasna, v okviru Evropske unije je prepuščena državam članicam. Zato se nam postavlja vprašanje ali nadomestni habitatni res v ekosistemskem in biotskem smislu nadomestijo uničene ali povsem izgubljene habitatne tipe in nanje vezane vrste. V ekološkem smislu je najbolj vprašljivo doseganje dinamičnega ravnovesja v novo oblikovanih habitatih, saj naravne sukcesije s še tako domišljenimi upravljavskimi posegi ne moremo zaustaviti.

Od začetne strukture habitata, ki je rezultat izvedbe načrtovanih ukrepov, kakor tudi od sosednjih habitatov, je odvisna smer in hitrost poteka sukcesijskih procesov in posledično nadaljnje delovanje »novo zgrajenega nadomestnega« habitata. Za realizacijo nadomestnega habitata so potrebni veliki posegi v okolje, kar vedno predstavlja finančno breme investitorju, zato je posebno pomembno, da pred izgradnjo nadomestnega habitata ovrednotimo njegovo upravičenost in ocenimo njegovo trajnost oz. preživitveno sposobnost tistih organizmov, ki jih z uvajanjem nadomestnega habitata varujemo. Izhodišče raziskave bo torej vprašanje ali niso nadomestni habitatni, še posebej vodni, pri katerih igra izjemno pomembno vlogo hidrologija, kratkoročna rešitev oziroma ukrep z omejenim trajanjem, ki ne zagotavlja ohranitve ogroženih življenjskih prostorov in vrst, ki smo jim z nadomestnim habitatom nadomestili življenjske razmere, kot so bile v naravnem okolju oz. habitatu.

Smiselnost izravnalnih ukrepov imenovanih nadomestni habitati smo preverjali na zgrajenih nadomestnih mokriščih v Sloveniji, saj so prav mokrišča ali deli mokrišč najpogosteje uničeni, tudi zaradi prepričanja, da gre za manj uporabna in nevredna zemljišča ter da sprememba mokriščnega prostora v uporabni urbani prostor ne predstavlja uničenega okolja. Z ekološkega vidika pa so prav mokrišča med najbolj kakovostnimi in ekosistemsko pestrimi ekosistemi, ki imajo izrazito pufersko (blažilno) vlogo v okolju.

Ali so obstoječi primeri nadomestni habitati v Sloveniji primeri »dobrih praks« ali le zakonsko predpisan in izveden ukrep, ki je omogočil investitorju poseg v prostor? Preverili smo tudi ustrezno spremljanje stanja, ohranjenost in funkcionalnost nadomestnih habitatov. Pomemben del naloge je bil pregled in kritična presoja literature o pomenu izravnalnih ukrepov, smernicah in izvedenih primerih pri nas in sosednjih državah.

1.3 NAMEN NALOGE

V nalogi podajamo pregled izvedenih nadomestnih habitatov v našem prostoru, ki so povezani z izgubo predvsem mokriščnih življenjskih prostorov, ki so bili uničeni zaradi gradnje objektov ali infrastrukture. Ugotavljali smo, kakšno je stanje teh nadomestnih habitatov v primerjavi s stanjem izgubljenih oziroma uničenih habitatov. Za mokriščne habitate smo se odločili zato, ker gre za specifične vodne in kopne ekosisteme, ki so prav zaradi svojih značilnosti ranljivi in jih je zaradi hidroloških posebnosti težko na novo oblikovati, še težje pa trajnostno vzdrževati in ohranjati. Drugi razlog za tako odločitev pa je ta, da so prav mokrišča največkrat izveden nadomestni habitati pri nas. Večina obravnavanih primerov v nalogi so izvedeni posegi, ki jih lahko imenujemo omilitveni ukrepi. Ne predstavljajo izravnalnih ukrepov, ker ne nadomeščajo uničenega habitata.

V nalogi smo želeli tudi ugotoviti zakaj se nadomestni habitati vse pogosteje pojavljajo kot rešitev določenih življenjskih okolij, ki so prizadeta ali uničena zaradi prostorskih načrtovanj in umeščanja različnih objektov v naravno okolje. Ugotavljamo, da je v večini primerov tovrstna aktivnost le kot neke vrste odpustek za povzročeno škodo. Še posebej zato, ker v javnosti prevladuje mnenje, da mokrišča nimajo večjega pomena za ljudi in okolico.

Zato smo se odločili, da pregledamo in opišemo stanje nekaterih mokriščnih nadomestnih habitatov v našem prostoru, nekaj let po njihovi izvedbi. Pri pregledu smo se osredotočili na stopnjo ohranitve biodiverzitete rastlinstva. Ugotovitve imajo aplikativen in znanstven pomen, saj se izvedba nadomestnega habitata pojavlja vse pogosteje v rešitvah oziroma predlogih prostorskih načrtovanj in umestitve določenih objektov v prostor. Tovrstno aktivnost lahko razumemo celo kot obvezen odpustek za povzročeno škodo ali izgubljene habitate in ne, kot je tudi zakonodajno opredeljeno, eno od zadnjih možnosti zmanjševanja okoljskih motenj.

Pomemben del naloge so ugotovitve ali izvedeni nadomestni habitati služijo svojemu namenu, torej ali opravljajo svojo ekološko funkcijo. Razlagamo ekološke osnove upravičenosti ukrepa, njegove strokovne izvedbe in uspešnost nadomestitve izgubljenega habitata.

Cilji naše naloge so bili ekosistemsko ovrednotiti stanje izvedbe nadomestnih habitatov, nekaj let po končani izvedbi. Kar pomeni, po določenem času, ko bi moral nadomestni habitat že popolnoma prevzeti in opravljati svojo vlogo v sistemu. Vsi obravnavani nadomestni habitati so bili načrtovani in izvedeni kot nadomestilo za nek ekosistem, ki ga zaradi posega v okolje ne bo ali ni več.

Namen naše naloge je bil tudi pridobiti čimveč aplikativnih podatkov z obravnavanega področja nadomestnih habitatov, mokrišč, biodiverzitete in rastlinstva. Pri pregledu literaturnih virov in izvedb podobnih primerov v praksi smo ugotovili, da želenih informacij za primerjavo ne moremo pridobiti. Dostopni podatki se omejujejo na presoje vplivov na okolje in strokovna mnenja, ki so nastajala pred izvedbami nadomestnih habitatov in so v osnovi namenjena potrjevanju njihove upravičenosti.

Ocena stanja po izvedbi in primerljivost z zastavljenimi cilji pa ni več del predpisanega zakonodajnega postopka in teh informacij ni na voljo. V tem pogledu smo nalogo zastavili tudi kot izčrpen pregled stanja v slovenskem prostoru na področju mokriščnih nadomestnih habitatov, s poudarkom na ohranjanju njihove značilne mokriščne rastlinske biodiverzitete in s tem svoje primarne funkcije.

1.4 RAZISKOVALNE HIPOTEZE

HIPOTEZA 1

Predpostavljamo, da z nadomestnimi habitatmi lahko ohranimo biotsko pestrost določenega območja ali habitata, ki bi jo sicer s posegom v prostor izgubili. Vrstna pestrost v nadomestnem habitatu pa je lahko večja ali manjša od izgubljene vrstne pestrosti.

HIPOTEZA 2

Predpostavljamo, da bo podobnost nadomestnega habitata z izvornim habitatnim tipom, ki se kaže v podobnosti sestave rastlinskih sestojev v pozitivni korelaciji s podobnostjo v ekoloških razmerah (v fizikalnih in kemijskih dejavnikih). Predpostavljamo, da kot učinkovito izveden nadomestni habitat lahko ovrednotimo tisto izvedbo, ki najbolje nadomesti izgubljeni habitat, kar se izkaže v podobnosti okoljskih razmer in rastlinske vrstne sestave.

HIPOTEZA 3

Predpostavljamo, da ima vsakršna izvedba nadomestnega mokriščnega habitata pozitivno ekološko vlogo, saj prispeva k biodiverziteti mokrišč, četudi ekvivalentno ne nadomesti izgubljenega habitatnega tipa.

1.5 METODE DELA

Nalogo smo zastavili kot sintezo dveh delov. Prvi del obsega podroben pregled literature, ki obravnava ciljno preučevane pojme – neadomestni habitat, mokrišča, biodiverziteta značilnega rastlinstva. Osredotočili smo se na dostopne vire v našem in evropskem prostoru, opravili pregled definicij, razlag in pojmov, skupaj s pregledom zakonodaje in postopkov izvedbe nadomestnih habitatov. Informacije glede izvedb nadomestnih habitatov smo poiskali na ZVRSVN, LUZ d.o.o., na internetu in v objavljenih javno dostopnih virih.



Slika 1: Nadomestno mrestišče Lormanje (foto: Toman, 2014)

Figure 1: Replacement Frog's breeding site Lormanje (photo: Toman, 2014)

Drugi del je obsegal terenske ogledе posameznih izbranih mokriščnih nadomestnih habitatov, popise rastlin in meritve fizikalnih in kemijskih dejavnikov (Slika 1). Pri vrednotenju stanja v obstoječih nadomestnih habitatih smo uporabljali biološke metode, pri tem pa smo se osredotočili le na rastline. Pri lociranju in ogledu nadomestnih habitatov Lormanje, Globovnica in mrtvice v Pomurju nam je bila v veliko pomoč ga. Simona Kaligarič iz ZRSVN. Po opravljenem terenskem delu smo analizirali vse pridobljene informacije ter poiskali skupne značilnosti oziroma razlike. Podatke smo statistično obdelali.

2 PREGLED OBJAV

2.1 VSEBINSKA IN ZAKONODAJNA IZHODIŠČA NA PODROČJU NH

Slovenija je z vstopom v EU sprejela tudi mednarodne obveze, kot so npr. *Bernska konvencija* in direktive EU, ki poudarjajo varovanje ekosistemov in vrst. Zakonska določila za izvajanje NH imajo osnovo v evropski in slovenski zakonodaji. Spodaj navedeni so osnovni dokumenti in njihovi poudarki, ki vplivajo na izvedbo nadomestnih habitatov v praksi pri nas in v evropskem prostoru.

- Direktiva Sveta 92/43/EGS (21. maj, 2001) o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih rastlinskih vrst (1992) (v nadaljevanju habitatna direktiva).

Direktiva je bila sprejeta zaradi nenehnega slabšanja naravnih habitatov, obsega prostor EU in vsebuje čezmejne zahteve. Vzpostavi se evropsko ekološko omrežje – Natura 2000. Določa obveznosti izravnalnih ukrepov v primeru, ko druga javna korist prevlada nad koristjo varovanja narave – obveznost presoje sprejemljivosti in postopek prevlade druge javne koristi sta opredeljena v (3) in (4) odstavku 6. člena. Oba skupaj določata, da je treba pri vsakem projektu, ki pomembneje vpliva na območje Natura 2000, opraviti presojo posledic, ki bodo učinkovale na to območje. Pristojni nacionalni organ poda svoje soglasje k izvedbi projekta šele, ko je evidentno, da njegova izvedba ne bo škodovala oziroma okrnila celovitosti varovanega območja.

- Direktiva 2004/35/ES Evropskega parlamenta in Evropskega Sveta (21. april, 2004) o okoljski odgovornosti (2004)

Določa ukrepe za preprečitev, odpravo in nadomestilo okoljske škode. Prvenstveno v kontekstu, da je nastalo škodo odgovoren tisti, ki jo povzroči, torej povzročitelj obremenitve. To zajema tudi finančno odgovornost. S tem naj bi se spodbudilo investitorje oziroma izvajalce k smotnejši porabi finančnih sredstev. V kolikor so obremenitve, ki jih njihovi posegi povzročijo v naravi, manjše, ja manjša tudi njihova finančna odgovornost. Direktiva opredeljuje dve vrsti ukrepov, preventivne in sanacijske. Preventivni ukrepi se nanašajo predvsem na preprečevanje ali zmanjšanje škode. Sanacijski ukrepi pa pomenijo ukrepe za ublažitev stanja, sanacijo ali na nadomestilo za povzročeno škodo.

- Direktiva 2001/42/ES EP in ES (22. junij, 2001) o presoji vplivov nekaterih načrtov in programov na okolje (2001)

Direktiva nalaga državam članicam zahtevo po vključitvi okoljske presoje v postopke načrtovanja in sprejemanja prostorskih planov. Vplivi na okolje se morajo predvideti in upoštevati že pred sprejetjem v zakonodajni postopek države članice. Okoljska presoja je važen inštrument in ima močan vpliv na sprejemanje programov oziroma načrtov. Cilj tega je, da se spodbuja vključevanje okoljskih vidikov v načrtovanje, kjer prihaja do znatnih vplivov na okolje.

V skladu z definicijami, izraz okoljska presoja zajema postopek priprave okoljskega poročila, njegovo upoštevanje pri odločanju in hkrati tudi pregled primernih drugih možnosti oziroma rešitev. V prilogi te Direktive je določeno, da mora okoljsko poročilo vsebovati vse predvidene ukrepe, ki bi zmanjšali ali odpravili povzročeno škodo, ki jo načrt ali plan povzroči pri svoji izvedbi. Opisani morajo biti tudi predlagani ukrepi spremljanja in nadziranja okoljskih vplivov, da se čim prej lahko ugotovi, če prihaja do škodljivih vplivov.

Poleg direktiv imamo zakonodajo, ki ureja širše področje varovanja narave in okolja in zakone, ki urejajo upravljanje z zemljišči v lasti države. Najpomembnejše pravne podlage so:

- Zakon o varstvu okolja (2006) s spremembami (ZVO)

ZVO postavlja varstvo okolja kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj. Opredeljuje CPVO (strateško presojo) in PVO (projektna presoja). Podrobneje pa ju določa še Uredba o okoljskem planiranju in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje. ZVO za razliko od ZON-a govori le o omilitvenih ukrepih. ZVO z implementacijo direktiv postavlja varstvo okolja pred obremenjevanjem, kot osnovni pogoj za trajnostni razvoj. Določa temeljna načela, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja, informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe. V skladu s tem se izvaja monitoring, ki je zelo pomemben predvsem za opis izhodiščnega stanja in kasneje po izvedbi, preverjanje učinkovitosti in uspešnosti izvedenih ukrepov. V primeru posega, kjer je treba presoditi kakšni bodo njegovi vplivi na okolje, je presoja vključena v postopek pridobitve okoljevarstvenega soglasja. Če so posegi pod mejo, za katero je treba izvesti presojo vplivov na okolje pa je potrebno pridobiti naravovarstveno soglasje. Strokovno mnenje v tem okviru naredi ZRSVN, soglasje izda ARSO.

- Zakon o ohranjanju narave (2004) s spremembami – ZON

Je osnovni predpis za izvajanje Direktive o habitatih (1992) in določa ukrepe za ohranitev biotske pestrosti in varstva naravnih vrednot. S temi ukrepi se zagotavlja ohranjanje prostoživečih vrst in njihovih habitatov ter trajnostno rabo elementov biotske raznovrstnosti. ZON prepoveduje, da bi se zmanjševalo obstoječe število vrst oziroma osebkov, zmanjševanje njihovih habitatov ali slabšanje njihovih življenjskih razmer do tiste mere, ki pomeni ogrožanje vrste. Pri odločanju za izvedbo določenih posegov v naravo in okolje je potrebno izvesti vse potrebne korake, ki ohranjajo ugodno stanje vrste. To zajema tudi specifične strukture habitatov, naravne procese v njih in primerno rabo. ZON v 96. čl. določa, da je potrebno posege na kmetijska ali naravno ohranjena območja načrtovati tako, da ne okrnijo narave oziroma je ta okrnitev izvedena v najmanjši možni meri. V postopkih načrtovanja rabe in urejanja prostora, se moramo tako odločiti za tisto možnost, ki ob približno enakih učinkih, najmanj posega v okolje. Kar v praksi pomeni, da je širitev stavbnih zemljišč oziroma infrastrukture, dovoljena šele, ko so izkoriščene že vse obstoječe možnosti pozidave.

Oba zakona (ZVO in ZON) opisujeta preventivne oz. omilitvene ukrepe ter sanacijske oz. izravnalne ukrepe. Prvi so osredotočeni na zmanjšanje ali preprečitev škode, ki *lahko* nastane s posegom, drugi pa se osredotočajo na obnovitev ali sanacijo že povzročene škode oziroma škode, ki bo z gotovostjo nastala. Med te spada tudi finančno nadomestilo.

Habitatna direktiva v svojem 6. členu nalaga, da morajo države članice EU v svojih zakonodajnih okvirih zagotoviti zakonsko osnovo za presojanje sprejemljivosti planov in posegov v naravo – ravno to pa pri nas predstavlja ZON. Pri vsakem posegu v naravo, ki spreminja ali vpliva na varovana območja, je potrebno pred tem izvesti presojo vplivov tega posega. Presoja sprejemljivosti posegov poda MOP v postopku CPVO oziroma PVO v skladu z določili ZVO. ZON določa tudi postopek prevlade javne koristi. Presoja je tako vključena že v sistem presoje v fazi načrtovanja (CPVO) kot tudi na izvedbeni ravni (PVO).

- Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Ur.l. RS, št. 130/04) z dopolnitvami

Natančneje opredeljuje postopke CPVO in PVO z metodologijo. Prav tako določa vsebino in obliko okoljskega poročila ter način sprejemanja odločitev o omilitvenih in izravnalnih ukrepih. Presoja sprejemljivosti pri nas ni samostojen postopek, ampak je že vključena v obstoječe postopke presojanja in potrjevanja planov ter posegov – v CPVO (na nivoju načrtovanja) je del okoljskega poročila.

- Uredba o habitatnih tipih (2003) z dopolnitvami in spremembami (Ur.l. RS, št. 12/03, 36/09 in 33/13)

Ureja in določa habitatne tipe v RS, ki se morajo prednostno ohranjati v ugodnem stanju, skupno z usmeritvami. V uredbi 3. člen določa pogoje za pogoje za ohranjanje habitatnih tipov v ugodnem stanju in v 2. odstavku določa varstvene tipe. V prilogi dve te uredbe so natančno opredeljeni posamezni tipi habitatov in njihovi varstveni cilji.

Varstveni cilji za habitatni tip barij in močvirij so po Uredbi o habitatnih tipih naslednji:

- ohranitev ustreznega vodnega režima ter kislosti ali bazičnosti,
- ohranitev ustrezne sestave mineralnih in hranilnih snovi v vodi in tleh,
- ohranitev za habitatni tip značilne sestave biocenoze, brez tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov.

- Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku CPVO (2005)

Natančno opredeli postopek CPVO ter vsebino in namen okoljskega poročila, skupaj z vrednotenjem in oceno vplivov.

- Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave (2009)

Uredba določa, da morajo biti v poročilu zagotovljeni in predstavljeni vsi potrebni podatki za presojo vplivov nameravanega posega v naravo.

- Splošne naravovarstvene smernice za urejanje prostora (ZRSVN, 2012)

Strokovno gradivo, ki predstavlja osnovna izhodišča in usmeritve za ohranjanje narave na področjih s posebnim statusom.

- Napotki za uporabo člena 6 (4) Habitatne direktive
Neobvezujoč dokument, ki obravnava izravnalne ukrepe.

- Zakon o vodah

To je zakon, ki v RS ureja upravljanje s podzemnimi in površinskimi vodami, vodnimi in priobalnimi zemljišči ter vodno infrastrukturo. Ureja javno dobro vode, javne službe na področju voda in druga vprašanja povezana z vodami. Določa skrb za trajnostno varstvo voda, odločanje o rabi, načrtovanje in izvajanje urejanja v smislu ekološke, gospodarske vloge ter varstva pred poplavami. Celinske vode so razdeljene na dva razreda – 1. red ima 15 metrski priobalni pas, 2. red pa 5 metrski. V priobalnem pasu so dovoljeni samo določeni posegi, ne glede na lastništvo zemljišča. S tem zakonom je prenesena v naš nacionalni pravni red Direktiva 2000/60/ES, Okvirna direktiva o strategiji morskega okolja ter Direktiva o poplavah (ZV, v nadaljevanju Zakon o vodah)

- Zakon o skladu kmetijskih zemljišč in gozdov

Ta zakon določa ustanovitve, naloge, pristojnosti, pravice in obveznosti Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov RS (Zakon o skladu kmetijskih zemljišč in gozdov, v nadaljevanju ZSKZG).

Presoje vplivov na okolje imajo torej dovolj pravnih podlag, ki smo jih predhodno omenili. So bistveni del postopkov načrtovanja posegov v okolje. Njihov namen je predvideti, kakšni so možni vplivi, kako jih odpraviti ali vsaj zmanjšati na sprejemljiv nivo. Pri iskanju rešitev sta mogoči dve poti – sprememba tehnologije ali sprememba lokacije.

Temeljno načelo, ki ga uvaja Direktiva o okoljski odgovornosti (2004) je, da sanacijo škode, ki jo s posegom povzroči, plača povzročitelj. Zato v presojo večina investorjev vključi dokumentacijo, ki že vsebuje predloge za zniževanje vplivov. Navadno ima to finančne posledice za sam projekt, saj so njegov del »primerne« odškodnine za storjeno okoljsko škodo. Na tak način se pogosto izognejo iskanja drugih možnosti, torej tistih brez posega.

Okoljska poročila pripravljajo različne nevladne in raziskovalne organizacije. Strokovna mnenja na vseh stopnjah postopka presojanja pa pripravlja ZRSVN, ki je slovenska nacionalna strokovna organizacija, pristojna za ohranjanje narave. Postopek presoje vodi MOP.

2.2 PREGLED OBJAV IN DOSEDANJIH RAZISKAV

Nadomestne habitate kot izravnalne in omilitvene ukrepe, ki sledijo posegom v okolje, v Sloveniji in Evropi obravnavajo številni avtorji, veliko manj pa je podatkov o nadomestnih habitatih, s katerimi obnovimo ali nadomestimo vodne ali obvodne habitate. Zato je tudi tema naše naloge vezana predvsem na maloštevilna vodna ali mokriščna okolja, ki so jih investitorji večjih posegov umestili v prostor. V naš pregled smo zajeli avtorje in njihova dela, ki obravnavajo nadomestne habitate na splošno, kot tudi tiste, ki se osredotočajo na mokriščne nadomestne habitate.

Izogibanje, ublažitev in kompenzacija so trije načrtovalni koncepti, zasnovani tako, da preprečujejo škodljive vplive gradnje infrastrukture na okolje. Da bi predstavili princip ekološke kompenzacije, ki je bila izvedena v nekaterih primerih na Nizozemskem, Cuperus in sod. (1999) podajajo napotke za njeno izvajanje pri gradnjah nove infrastrukture. Do zdaj je razvil poenoten načrt, ki vsebuje naslednje korake: (1) opredelitev vplivov na okolje, (2) uporabni načini za načrtovanje ekološke kompenzacije in (3) inštrumenti za ekološko, finančno in krajinsko izvedbo take kompenzacije. Določene rešitve se uporabljajo tudi v širšem evropskem prostoru, seveda s specifičnimi lokalnimi prilagoditvami. Pomembno je ustvariti »win-win« situacijo, kjer vsak nekaj pridobi, s tem se poveča podpora javnosti (Cuperus in sod., 1999)

Z namenom zmanjšanja škodljivih vplivov na okolje pri razvojnih projektih, se uporablja različne tehnike izogibanja najranljivejšim točkam, zmanjševanje vplivov in uporaba kompenzacijskih rešitev. Vse to se opredeli v oceni vplivov, ki se izvede pred odobritvijo projekta. Villarroya in Puig (2013) obravnavata specifično vlogo ekoloških kompenzacij (omilitvenih ukrepov), ki so bile v preteklosti izvedene v Španiji ob izvedbi železniških ali cestnih infrastruktur. Njuno mnenje je, da se premalo pozornosti posveča preostalim ocenam pričakovanih vplivov, predvsem ekološkim in da javnost, zaradi nepoznavanja, neinformiranosti in nevključenosti, večinoma takih izvedb ne podpira dovolj (Villarroya in Puig, 2013).

Določeni ekosistemi so lahko poškodovani ali uničeni z naravnimi nesrečami (hurikani, poplave, potresi, ipd.) ali pa so vzroki povsem antropogenega izvora (izlivi nafte, gradnja infrastrukture). V primerih, ko se želi popraviti povzročeno škodo in vzpostaviti prvotno stanje pa to ni mogoče, se je potrebno odločiti med potencialnimi kompenzacijskimi rešitvami. Shaw in Wlodarz (2013) obravnavata različna nadenarna ocenjevanja optimalne količine obnovitvenih del za vzpostavitev nekega habitata in izpostavita pristop HEA (Habitat Equivalence Analysis), ki vključuje tudi finančno komponento (Shaw in Wlodarz, 2013).

V Sloveniji imami kar nekaj izvedenih nadomestnih habitatov. Najmanj je poznanega pri vodnih ali mokriščnih nadomestnih habitatih, nekoliko več pri kopenskih (Kolarič, 2010).

Na Kitajskem se v določenih primerih kot redna praksa izvaja izplačilo odškodnine oziroma rente za izgubljena območja, največ v primerih reguliranja in upravljanja z rečnimi omrežji. Seveda taka »ekološka kompenzacija« nima v svojem jedru opredeljenih nobenih ukrepov za ekološko nadomeščanje izgubljenih območij. Predvsem pa zaradi visokih finančnih obremenitev, nima več tako velike podpore v politiki in pri načrtovalcih projektov (Xie in sod., 2013).

Mišič s sodelavci v članku »Ureditev NH mokrotni travnik ob Globovnici« povzema izvedbo omenjenega nadomestnega habitata v praksi (Mišič in sod, 2007).

Tina Klemenčič in Barbara Kink skušata v svojem prispevku o nadomestnih habitatih odgovoriti na vprašanje ali je nadomestni habitat omilitveni ali izravnalni ukrep – na primerih v slovenski izvedeni praksi in glede na stališče Evropske komisije (Klemenčič, Kink, 2015).

Pri vzdrževanju je potrebno sprotno preverjati stanje prostoživečih vrst in habitatov. To je določeno s posebnim monitoringom delovanja nadomestnega habitata, z izvajanjem rednih ukrepov za vzdrževanje stanja in izrednih ukrepov za preprečevanje negativnih vplivov. Po ustrezni tehnični vzpostavitvi je nujno stalno kakovostno upravljanje z nadomestnim habitatom za ohranjanje vzpostavljenega stanja, sicer nadomestni habitat podleže sukcesijskim procesom. Pomembno je predvsem določiti lastnika in opredeliti njegove obveznosti. V primeru državne lastnine, je upravljavec zemljišča določen z zakonom (MOP, Sklad kmetijskih zemljišč, upravljavci zavarovanih območij). ZRSVN spremlja stanje in stalno bdi nad vzdrževanjem nadomestnega habitata, da ta izpolnjuje svojo osnovno vlogo (Kremesec in sod., 2011).

Vključevanje dodatnih dejavnosti v sistem nadomestnih habitatov vplivnem območju izvedbe posega je ena od možnosti, ki bi lahko poskrbela za boljše vrednotenje izvedb nadomestnih habitatov in sprejemanje v širši javnosti, predvsem z vidika rekreacije ali izobraževanja. Ker je nadomestni habitat že v osnovi antropogeno ustvarjen habitat, se pravi oblikovana narava, bi vključevanje takih dodatnih funkcij pripomoglo k uravnoteženju stroškov in koristi vzdrževanja v njegovem nadaljnjem razvoju (Novak, 2014).

Pri vrednotenju uspešnosti izvedb nadomestnih mokriščnih habitatov smo pri pregledu literature in dostopnih objav naleteli na precejšnje pomanjkanje virov. Podobne zaključke v svojem članku podaja tudi Wortley (2013). Ravno ocena uspešnosti izvedbe nekega nadomestnega habitata pa je po našem mnenju ključni podatek tudi za investitorja, predvsem glede upravičenosti in porabe dela finančnih sredstev, ki jih investitor mora predvideti za ta namen. Za ocenjevanje uspešnosti izvedbe ne obstajajo enotna merila ali kazalniki, ki bi opredeljevali katere parametre se pri vrednotenju upošteva, ne v našem, ne v evropskem prostoru. Predpisan monitoring oziroma ovrednotenje rezultatov uspešnosti

izvedbe v različnih časovnih intervalih po izvedbi nadomestnega habitata, se v praksi ne izvaja oziroma o tem ni na voljo zadovoljivih podatkov. Pri pregledu literaturnih virov smo pričakovali, da bomo pridobili informacije ali vsaj okvirne usmeritve glede vrednotenja uspešnosti nadomestnih habitatov. Glede na izsledke pregleda, sklepamo, da je področje evalvacije izdelanih nadomestnih habitatov, področje, kjer je potrebno še veliko znanstvenega raziskovanja in specifičnega znanja, da se zapolni obstoječe vrzeli. Niti v slovenskem niti v evropskem prostoru nismo uspeli pridobiti konkretnih informacij (objave in članki), ki bi ocenjevali uspešnost izvedbe nadomestnih habitatov po določenem časovnem obdobju. Iskanje smo opredelili s ključnimi pojmi kot so npr. biotska raznovrstnost in prisotnost mokriščne vegetacije, obnova mokrišč, nadomestni habitati, vzpostavitev delovanja ekosistema, grajena mokrišča, ekološke funkcije ipd. Pomanjkanje ustreznih literatutrnih referenc na tem področju izkazuje, da se po našem mnenju, ključnemu delu izvedbe nadomestnih habitatov, ne posveča dovolj strokovne pozornosti. Empirično ovrednotenje izvedb nadomestnih habitatov, njihove učinkovitosti in smiselnosti bi vsekakor precej pripomoglo pri razumevanju vseh prednosti in nenazadnje potrebnih stroškov, ki jih investitorji in tudi širša javnost smatrajo kot nepotrebne.

2.3 EVROPSKA SODNA PRAKSA S PRIMERI

Sodišče EU prek svojih sodb zagotavlja, da se pravo EU uporablja in razlaga enotno oziroma na enak način v vseh državah članicah (Slameršek, 2011). Pri pregledu primerov sodb evropskega sodišča, ki se tičejo nadomestnih habitatov, smo se osredotočili na naslednje primere iz naše bližine.

1. Sodba EJC/European Court Judgment/ C-209/02, Avstrija, širjenje golf igrišča na travnike s koscem (*Crex crex*)

Za potrebe širjenja golf igrišča na območje travnikov, ki so bili naseljeni s koscem, so opravili presojo vplivov na okolje za pridobitev dovoljenja za poseg in izvedbo. Presoja je bila negativna – širitev naj bi imela bistven vpliv na habitat. Ker so investitorji navedli niz ukrepov za omilitev posega, so dobili s strani države dovoljenje za poseg in izvedbo. Evropsko sodišče je po pritožbi Evropske komisije odločilo, da so bili ukrepi v dovoljenju samo delno učinkoviti, težko izvedljivi in da obstaja dvom v dolgoročno učinkovitost, torej so neprimerni.

2. Sodba EJC/European Court Judgment (2004): Sodba z dne 7.9.2004 v primeru C-127/02 Waddenzee

Nizozemska je pod določenimi pogoji izdala dovoljenja za strojno nabiranje školjk srčank na delu Waddenovega morja v določenih obdobjih. Dve društvi za varstvo narave sta temu nasprotovali z obrazložitvijo, da nabiranje školjk srčank trajno vpliva na geomorfologijo ter na rastlinske in živalske vrste morskega dna Waddenovega morja. Prav tako sta trdili, da to nabiranje škoduje zalogam hrane ptic, ki se prehranjujejo s školjkami, ker je povzročilo zmanjšanje števila ptic. Društva sta trdila, da je bilo dovoljenje s strani nacionalnega organa izdano v nasprotju z direktivama o habitatih in pticah. Sodba sodišča se glasi, da je presojo treba izvesti povsod, kjer ni mogoče izključiti škodljivih posledic in ne le tam, kjer lahko take posledice pričakujemo. Da nacionalni organ poda soglasje k izvedbi projekta, mora biti jasno, da škodljivih posledic projekt ne bo imel. V kolikor obstaja utemeljen dvom v prisotnost škodljivih posledic, projekt brez presoje ne sme biti potrjen.

3. EC(2006) Leading judgements of the ECJ on environment - Nature and Biodiversity Cases.

Pristojni organi v državah članicah ne smejo potrjevati projektov, za katere ni mogoče nedvoumno dokazati, da nimajo negativnih posledic na območje Natura 2000. V realni situaciji takih projektov večinoma ni. Zato se postopek lahko nadaljuje skladno z določbami 4. odstavka 6. člena habitatne direktive (prevlada druge javne koristi nad koristjo ohranjanja narave) z izpolnjevanjem predpisanih treh pogojev (za doseg ciljev projekta ni druge možnosti, obstaja druga prevladujoča javna korist nad koristjo ohranjanja narave in izvedeni bodo izravnalni ukrepi, ki bodo ohranili povezanost in celovitost območja Natura 2000).

4. Predsodni postopek C-209/04 za izgradnjo avtoceste izven vplivnega območja Natura 2000 v letu 2005

Presoja vplivov na okolje za to izvedbo je bila negativna. Niso preučevali drugih možnosti, kot predlagano. Država je v zameno za dovoljenje za izgradnjo te avtoceste zato postavila precej drugih zahtev, kot npr. veliko omilitvenih ukrepov in visoko denarno nadomestilo za vzpostavitev nadomestnih habitatov - 2 mio eur. V predsodnem postopku je evropsko sodišče odločilo, da alternativne trase niso bile dovolj preučene in posledično izdalo Sklep EU C-209/04 (2005), ki pravi, da »denarno nadomestilo lahko prispeva k temu, da se prepreči slabšanje stanja habitatov, vendar samo to ne zadostuje. Ker med denarnim nadomestilom in zagotovitvijo ugodnega stanja habitata oziroma njegove spremembe, ni dovolj tesne zveze – niti pri izračunu niti pri uporabi.«

5. Sodba C-239/04, Portugalska, izgradnja avtoceste preko varovanega območja

Portugalska je izvedla projekt avtoceste, katere trasa prečka posebno območje varstva narave, čeprav je bila presoja vplivov na okolje negativna in so obstajale druge ustrezne rešitve pri izbiri trase. Sodba evropskega sodišča iz leta 2006 pravi, da država ni izpolnila obveznosti iz Direktive o habitatih - Ohranjanje naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst – člen 6(4) – ker je navedla kot razlog za izvedbo avtoceste - »Neobstoj drugih ustreznih rešitev«.

6. Sodba EJC (2014) /European Court Judgment v primeru/ C-521/14 proti Nizozemski (z dne 14.5.2014)

Nizozemski minister izda sklep o projektu trase avtoceste A2, s katerim je bila med drugim predvidena tudi njena širitev. Ta projekt vpliva na območje Natura 2000, na posebno ohranitveno območje, med drugim za habitatni tip „travniki s prevladujočo stožko“, ki je neprednostni habitatni tip. Minister naknadno sprejme spremembo projekta avtoceste A2, ki vključuje ukrepe za zmanjšanje vplivov tega projekta na okolje. Ukrepi naj bi na tem območju ustvarili večjo površino „travnikov s prevladujočo stožko“, ki bo boljše kakovosti od obstoječe površine. Tako naj bi bili cilji ohranjanja za ta habitatni tip ohranjeni z ustvarjanjem novih „travnikov s prevladujočo stožko“. Nasprotna stran pa je bila mnenja, da minister zaradi negativnih posledic širitve avtoceste na območje Natura 2000 ne bi smel sprejeti projekta trase, ker razvoja novih travnikov na tem območju ni mogoče upoštevati za ugotovitev ali se je vplivalo na celovitost območja. Namen predlaganih ukrepov ni bilo zmanjšanje negativnih učinkov projekta, temveč njihova kasnejša izravnava. S tem pa ni mogoče zagotoviti, da projekt ne bo škodil celovitosti območja. Trdili so, da se tak ukrep sploh ne sme opredeliti kot omilitveni ukrep, ker je to pojem, ki ga habitatna direktiva ne opredeljuje.

Kaj torej lahko zaključimo, glede na rezultate sodb Evropskega sodišča v zvezi z odločanjem o uvedbi NH?

Preden se izvajalec začne odločati za NH, mora prej pregledati vse potencialne rešitve, šele nato lahko preide na izravnalne ukrepe. Za izvedbo projekta na podlagi Direktive o habitatih je torej ključen pogoj – da se dokaže, da ni druge ustrezne rešitve, kot izvedba nadomestnega habitata. To pomeni, da mora okoljsko poročilo obravnavati vse potencialne rešitve, tudi varianto brez posega, se pravi nična možnost. Prav nobene možnosti se ne sme izločiti iz presoje, četudi je finančno ali kako drugače njena izvedba precej zahtevna. Če se investitor odloči za izvedbo izravnalnih ukrepov, morajo le ti ekvivalentno pripomoči k celovitosti območja, tako glede obsega izvedenega ukrepa, kot v njegovi trajnosti. Da je učinek izvedenega izravnalnega ukrepa dolgotrajen, je to treba zagotoviti s pravno zavezujočimi elementi, jasno opredeljenimi kratkoročnimi in dolgoročnimi cilji, predvsem pa z nadzorom izvajanja teh ciljev v daljšem časovnem obdobju. Vsekakor pa denarno nadomestilo oziroma kompenzacija za povzročeno škodo okolju in naravi ne nadomesti izvedbe nadomestnih habitatov. Nadomestni habitat ob svojem nastanku in obstoju ne sme uničiti drugega pomembnega dela narave.

Izvedba nadomestnih habitatov ne pomeni ohranitve drugih habitatov, ki že obstajajo in ni le izpolnjevanje zakonskih obvez države, zato da se zagotavlja ugodno stanje okolja.

Na podlagi pregleda primerov evropske prakse v državah članicah, lahko podamo naslednje zaključke: Evropska komisija je zavzela stališče, da izvedba nadomestnega habitata **ne more biti omilitveni ukrep, temveč le izravnalni** (po 4. ods. 6. čl. Direktive o habitatih). Za to mora izpolnjevati 3 pogoje: (1) ni drugih alternativ, (2) druga javna korist prevlada nad javno koristjo ohranjanja narave in (3) nujno se izvedejo izravnalni ukrepi, ki ohranijo celovitost in povezanost območja.

Neškodovanje celovitosti območja /po 6(3) členu habitatne direktive/ torej pomeni, da je treba vzdrževati ugodno stanje ohranjenosti območja s trajno ohranitvijo njegovih ključnih značilnosti.

V Sloveniji je nekaj primerov, kjer je bil nadomestni habitat uporabljen kot omilitveni ukrep. Kar po odločitvah Evropske komisije predstavlja vprašljivo odločitev. Evropska praksa in odločitve Evropskega sodišča izkazujejo dejstvo, da so nadomestni habitatni praviloma izravnalni in ne omilitveni ukrepi.

Skladno s sodbo Evropskega sodišča ECJ (2014, C-521/12) pa je postavljeno jasno stališče – v kolikor ima projekt na območju Nature 2000 tako negativne vplive na okolje, da zahteva izvedbo nadomestnega habitata, se ga obravnava kot projekt z bistvenimi škodljivimi vplivi na območje. Nadomestni habitat se tako lahko izvede le kot izravnalni ukrep, če se v postopku dokaže, da alternativna rešitev za izvedbo posega ne obstaja in v kolikor prevlada druga javna korist nad koristjo ohranjanja narave.

2.4 UMESTITEV NADOMESTNEGA HABITATA V PROSTOR

2.4.1 Opredelitev pojmov

Ekosistem – je enota, z značilnim vzajemnim učinkovanjem živih organizmov in neživih dejavnikov. Je sistem, ki ga določa kroženje snovi in pretok energije. Do določene mere je samoregulativen (Ellenberg, 1973).

Habitat – je del ekosistema, ki predstavlja življenjsko okolje za določeno rastlinsko in/ali živalsko združbo. Značilni živi del je povezan z neživimi dejavniki (tla, podnebje, prisotnost in kakovost vode, svetloba, ...) v prostorsko opredeljenem območju (Jogan in sod., 2006). Je tudi geografsko opredeljen življenjski prostor osebkov ali populacije. Habitatni tip je širši pojem in predstavlja območje s posebnimi živimi in neživimi dejavniki, specifičnimi za določeno območje. Obsega določen prostor in se samouravnava. Med vsemi akterji obstaja soodvisnost, ki prek prehranjevalne verige uravnava celoten sistem. Spremembe neživih dejavnikov posledično spremenijo tudi potek združbe, kar imenujemo ekološka sukcesija. Obstoj in uspešnost živih organizmov je torej odvisna od razmer v okolju in odnosa med njimi. Habitat se ves čas spreminja. Življenjska združba je podvržena sukcesiji, to pomeni stalnemu spreminjanju, uravnavanju in prilagajanju različnim dejavnikom okolja.

Habitatni tip je v ugodnem stanju, če je naravna razširjenost habitatnega tipa in območij, ki jih pokriva, splošna in stabilna; če zgradba, naravni procesi in ustrezna raba zagotavljajo samoohranitveno sposobnost; če v prihodnosti ni na vidiku procesov, ki bi to stanje poslabševali in če je zagotovljeno ugodno stanje značilnih vrst habitatnega tipa (31. čl. ZON, 2004). Torej je pri vzpostavitvi nadomestnega habitata potrebno zagotoviti njegovo primerno zgradbo ter ga umestiti v tak prostor, kjer se bo lahko vključil v naravne obstoječe procese kroženja snovi in pretoka energije.

Sukcesija – predstavlja zaporedje razvoja življenjske združbe določenega okolja/vrste od začetnega stanja do uravnoteženega ravnovesja. Poteka v smeri organiziranosti ekosistema in optimalnem stanju razvoja. Za združbo, ki je precej stabilna in njena struktura bolj ali manj stalna, pravimo da je optimalno zrela in je dosegla svoj vrh. K temu običajno pripomorejo makroklimatske razmere okolja in neživi dejavniki prostora, ki se počasi spreminjajo. Struktura ekosistema se ves čas spreminja, prilagaja dejavnikom okolja in teži k ravnovesju, nikoli pa ni statična. V naravi stalno potekajo procesi sukcesije, v ekosistemu obstaja stalno kroženje snovi in pretok energije. Na vse vpliva tudi človeški dejavnik. Spreminjanju narave posledično sledi tudi spreminjanje habitatov.

Nadomestni habitat – Gre za antropogeno tvorbo. Nekatere zgradimo zaradi administrativnih razlogov, ker je v prostorskem aktu zahteva po omilitvenem oz. izravnalnem ukrepu. Nadomestni habitat v takem primeru nadomesti poškodovan varovani del narave. Če ga prepustimo naravni sukcesiji postane lahko del naravne krajine in ne potrebuje stalnega upravljanja. Vendar so taki primeri redki, kar smo ugotavljali tudi mi.

V zakonodaji in v praksi so nadomestni habitatni umetne oziroma antropogene tvorbe, zato je njihovo ugodno stanje treba stalno vzdrževati. Vprašanje je ali smo na tak način odgovorni, da ohranjamo naravo?

Omilitveni ukrepi – So ukrepi, s katerimi se omili nekatere učinke posegov v naravo do te mere, da imajo čim manjši oziroma ničelni vpliv. (ZON, 102. čl.). Ti ukrepi so sestavni del projekta.

Izravnalni ukrepi – V določenih primerih se škodljivih vplivov posega ne da omiliti, zato mora izvajalec posledice oziroma povzročeno škodo, odpraviti. Če to ni izvedljivo, MOP povzročitelju škode, odredi izravnalni ukrep (ZON, 103. čl.). Izravnalni ukrep je torej dodaten poseg, ki nadomesti povzročeno škodo (ZON, 102. čl.). S projektom nimajo neposredne zveze. V ZON so določene naslednje oblike izravnalnih ukrepov: (1) urediti je treba nadomestno območje z enakimi naravovarstvenimi značilnostmi, kot jih je imelo izgubljeno oziroma uničeno območje, (2) vzpostavi se drugo območje, ki je pomembno za ohranjanje biotske raznovrstnosti in (3) plačilo denarnega nadomestila za namen ohranjanja biotske raznovrstnosti.

2.4.2 Poimenovanja nadomestnih habitatov

Pojem nadomestni habitat ni pravno definiran, ne v slovenski, ne v evropski zakonodaji. V ZON je pojem opredeljen kot tri vrste omilitvenih oziroma izravnalnih ukrepov, ki ublažijo pričakovane škodljive vplive posegov do te mere, da je poseg sprejemljiv.

Za vsak poseg, kjer se ugotovi, da bo imel posledice oziroma vplive na okolje, je treba opraviti ovrednotenje teh vplivov. V kolikor so ti vplivi: (A) – vpliva ni oziroma je pozitiven, (B) – nebistven in (C) – vpliv je nebistven ob izvedbi omilitvenih ukrepov; so vplivi projekta sprejemljivi. V primeru pa, da se ugotovi, da je vpliv projekta (D) bistven ali celo (E) uničujoč, so ti vplivi nesprejemljivi.

Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (2004) določa, da je treba nato ugotoviti obstoj ali neobstoj alternativne možnosti, postopke prevlade druge javne koristi nad javno koristjo ohranjanja narave in izvedbo izravnalnih ukrepov. Določa tudi možne rešitve.

Pravilnik direktno ne govori o habitatih, ampak o varovanih območjih. Z njim pa je prenešen v slovenski pravni red prav 6. člen habitatne direktive o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst.

Prva možnost je vzpostavitev nadomestnega območja z enakimi okoljskimi značilnostmi, kot jih ima območje, na katerega bo poseg škodljivo vplival. Druga možnost je postavitve nekega drugega območja podobnimi okoljskimi značilnostmi, ki bo prevzelo funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti. Zakonodaja sicer dopušča tudi opcijo denarnega nadomestila v vrednosti povzročene škode, ki se mora nameniti ohranjanju biotske pestrosti v bližnji okolici posega.

Katera od treh zakonsko določenih možnosti se torej izbere, se določi že v postopku sprejemanja prostorskih planov. Opravi se proces presoje vplivov na okolje in če se ugotovijo škodljivi vplivi na okolje, se postopek usmeri v iskanje možnih omilitvenih posegov, ki bi škodljive vplive zmanjšali na sprejemljivo raven. Ti ukrepi slonijo na naravovarstvenih smernicah ZRSVN, natančno pa so določeni v okoljskem poročilu. Nato sledi preizkus ali je ukrep predlaganega nadomestnega habitata ustrezen in izvedljiv. Če je plan sprejemljiv, se način izvedbe omilitvenega ali izravnalnega ukrepa natančneje opredeli v okoljevarstvenem, naravovarstvenem soglasju oziroma dovoljenju za poseg ali v drugem ustreznem dovoljenju (ZON – členi 33., 101. do 105).

ZON opredeljuje tudi prevlado javne koristi, ki pomeni, da se določen projekt izvede, čeprav je vpliv posega v naravo prevelik - ker prevlada druga javna korist nad javno koristjo ohranjanja narave. Seveda pa mora biti ta druga javna korist določena z zakonom in brez možnosti, da se izvede s kakšno drugo uresničitvijo. Ta postopek vodi MOP, ki za osnovo uporabi mnenje ZRSVN, končno odločitev pa sprejme vlada. V primeru, da prevlada druga javna korist nad javno koristjo ohranjanja narave, ki se nahaja na posebnem varstvenem območju s prednostnim habitatom ali habitatom prednostne vrste, je potrebno predhodno pridobiti odobritev s strani inštitucij EU.

Odločitev za izvedbo izravnalnih ukrepov je jasno določena v usmeritvah, ki pridejo na vrsto šele takrat, ko so izčrpane oziroma preverjene vse ostale alternativne možnosti v postopku načrtovanja in nobena od njih ni primernejša.

V Sloveniji je v zadnjem času opaziti težnjo izdelovalcev okoljskih poročil (privatne, raziskovalne, nevladne organizacije), da kot omilitveni ukrep v primeru bistvenih vplivov projekta, predlagajo izvedbo nadomestnega habitata. S tem zadostijo pogoju, da je vpliv nebitven, v kolikor se izvedejo omilitveni ukrepi in tako plan postane sprejemljiv. Problemi se izkažejo v primerih, ko so postane izvedba nadomestnega habitata prezahtevna, to pa pomeni, da taka rešitev ne pride v poštev, vplivi posega s tem postanejo nesprejemljivi in sledi postopek zavrnitve soglasja oziroma dovoljenja za projekt.

Habitatna direktiva nikjer natančno ne določa metodologije presoje, niti ni določena meja, kateri vplivi so bistveni in kateri ne. Jasnih navodil ne predpisuje niti metodološki priročnik za izvajanje 6. člena (3. in 4. odstavek), (EC, 2002). Meja med omilitvenimi in izravnalnimi ukrepi nikjer ni jasno definirana, kar prispeva k različnim tolmačenjem in posledično izvedbam.

Nadomestni habitat se torej lahko uporablja kot omilitveni ukrep (če so vplivi ukrepa ne bistveni ob izvedbi nadomestnega habitata) ali kot izravnalni ukrep (vplivi so bistveni oziroma uničujoči, vendar bo nadomestni habitat nadomestil povzročeno škodo).

S tem sklepom se Evropska komisija ne strinja najbolj (Leiner, EC 2013). Trdijo, da je v Napotkih za uporabo 6 (4) člena habitatne direktive poudarjeno, da se nadomestni habitat obravnava kot izravnalni ukrep. Obenem pa priznavajo, da ni nikjer izrecno navedeno, da nadomestni habitat ne more biti izveden kot omilitveni ukrep. Posledično je ta nejasnost oziroma nerazmejenost prenesena tudi v slovenski pravni red, kar je privedlo do situacije, ki se v zadnjih letih vse pogostejše pojavlja v slovenskem prostoru – da načrtovalci oziroma izvajalci posegov že v primarne načrte umestitve posega v prostor, vključijo omilitvene ukrepe, kar naj bi povečalo njihove možnosti za odobritev posega. ZON (102. čl.) torej opredeli *izravnalne* ukrepe (tisti, ki nadomestijo nastalo ali predvideno škodo) in *omilitvene* ukrepe (tisti, ki ublažijo vpliv posega). Tri oblike izravnalnih ukrepov so navedene, omilitvenih ukrepov pa podrobneje ne navaja. Če sledimo interpretaciji slovenske zakonodaje na splošno »kar ni prepovedano, je dovoljeno« - lahko tudi izvedbo nadomestnega habitata kot omilitveni ukrep, označimo kot dovoljeno.

Vendar je Evropska komisija zavzela drugačno stališče in sicer, da nadomestni habitat ne more služiti kot omilitveni ukrep. Uporabi se ga lahko le kot izravnalni ukrep po predhodno izvedenem postopku druge javne koristi. To je bilo potrjeno tudi v sodbi Evropskega sodišča proti Nizozemski v primeru C-521/12 (ECJ, 2014).

Sodba se glasi: »Člen 6(3) habitatne direktive je treba razlagati tako, da načrt ali projekt, ki ni neposredno povezan z upravljanjem območja Natura 2000 oziroma zanj ni potreben in ima negativne posledice za naravni habitatni tip na tem območju oziroma določa ukrepe za ustvaritev enako velike ali večje površine tega habitatnega tipa na tem območju, škodi celovitosti Nature 2000. Taki ukrepi se lahko, če je potrebno, opredelijo kot „izravnalni ukrepi“ v smislu odstavka 4 tega člena, le če so izpolnjeni pogoji iz te določbe.

2.4.3 Umestitev nadomestnega habitata v okolje

Prostorski načrt vključuje predlog območja, kjer se bo NH izvedel, obenem s časovnico del. Opredelijo se namenska raba, izvajalec del in način financiranja, vključno s pridobivanjem vseh potrebnih dovoljenj.

Obvezujoči dokument za izvedbo je Projekt vzpostavitve in ohranjanja NH. V njem so določeni pogoji za izvedbo, način vzpostavitve in način ohranjanja NH. Zajema (Kremesec Jevšenak, 2011):

- opis pridobitve zemljišča,
- tehnični del izvedbe,
- aktivno spremljanje del izvedbe z usmeritvami,
- monitoring delovanja NH,
- časovnico izvedbe,
- finančni plan.

Dokument mora potrditi ZRSVN, ki posebej preuči ustreznost vzpostavitve oziroma izvedbe po koncu del. Nov nadomestni habitat se mora čim bolj približati referenčnemu stanju oziroma prvotnemu habitatu. To pomeni, da ohranja biološko celovitost z vsemi dejavniki, ki sicer ohranjajo ekosisteme. Merljivi podatki za ugotavljanje referenčnega stanja so lahko npr.:

- št.osebkov, njihova gostota, površina območja;
- vloga osebkov ali območja za ohranitev vrste ali habitata, redkost vrste ali habitata;
- sposobnost vrste za razmnoževanje oziroma habitata za obnavljanje,
- zmogljivost vrste oziroma habitata, da doseže stanje enakovredno prvotnemu.

Prav takšno stanje, kot je bilo pred posegom, je po ekološki strukturi in funkciji, izredno težko doseči. Ob natančnem upoštevanju zahtev ekoloških značilnosti sistema pa se takemu stanju vendarle lahko približamo. Ena od zahtev oziroma predlogov je tudi, da se nadomestni habitat vzpostavi blizu prvotnemu habitatu.

Obseg izravnalnih ukrepov namreč ni nikjer pravno določen (Napotki ..., 2007). Doseganje enakega stanja pa ni vedno mogoče. Časovnica izvedbe del mora zagotavljati kontinuiteto ekoloških procesov. Kaj to pomeni v praksi, iz dokumenta ni jasno razvidno. Kot navaja že Direktiva o okoljski odgovornosti, stroške izvedbe plača povzročitelj obremenitve, ki jih ponavadi vključi v ceno projekta. Za uspešno izvedbo lahko štejemo nadomestni habitat, ki ima ob vzpostavitvi predvidene vse vplive in mehanizme, ki so pomembni za njegovo dolgoročno uspevanje.

2.4.4 Vzdrževanje nadomestnega habitata

Pri vzdrževanju stanja, ki je bilo doseženo z izvedbo nadomestnega habitata, je obvezno konstantno preverjanje stanja vseh vključenih prostoživečih vrst in habitata samega. Ta nadzor je določen z nadzornim monitoringom delovanja nadomestnega habitata, ki vključuje izvajanje rednih ukrepov za vzdrževanje stanja in po potrebi tudi izvajanje izrednih ukrepov za preprečevanje negativnih vplivov, če le ti postajajo premočni.

Za učinkovito delovanje nadomestnega habitata ni pomembna samo kvalitetna tehnična izvedba, temveč tudi neprekinjen nadzor v letih po njegovi izvedbi. Nanj prav tako kot na vse druge habitate delujejo naravni sukcesijski procesi. Kakovostno upravljanje z njim pa se najlažje doseže predvsem z določitvijo lastnika in posledično njegove odgovornosti.

Z določitvijo naravovarstvenega pravnega statusa določenega nadomestnega habitata in s tem njegovega lastnika oziroma skrbnika, je velik del te naloge že opravljen. V primeru, da je lastnik zemljišča, na katerem se je vzpostavil nadomestni habitat država, je situacija pregledna in jasna. Za to območje so v tem primeru odgovorni tisti, ki so za upravljavca zemljišča določeni za zakonom – to so MOP, Sklad kmetijskih zemljišč ali posamezni upravljavci zavarovanih območij (ZRSVN). Redkejši so primeri, ko bi nadomestni habitat postal last fizičnih ali drugih pravnih oseb, možnost pa seveda obstaja.

Lastnik je odgovoren za spremljanje in vzdrževanje ugodnega ekološkega stanja nadomestnega habitata, za kar mora izvajati tudi potrebne ukrepe. V nasprotnem primeru nadomestni habitat ne more več opravljati naloge, za katero je bil vzpostavljen.

Kljub temu, da je nadomestni habitat antropogeno oblikovana narava, prispeva k uresničevanju ciljev države pri ohranjanju narave. Za lažje upravljanje z njim se največkrat pripravi dolgoročni načrt upravljanja in vzdrževanja. Ta korak v svojem 60. členu določa tudi ZON, ki pravi, da se prav z načrtom upravljanja določi smer nadaljnjega razvoja, način izvajanja varstva in rabe določenega zavarovanega območja. To pa izvedeni nadomestni habitat pravzaprav je – zavarovano območje geotopov, habitatov ogroženih rastlinskih ali živalskih vrst oziroma območje, pomembno za ohranitev biotske pestrosti, torej nek naravni rezervat, ki se vzdržuje v naravi s pomočjo človeka.

3 MATERIALI IN METODE DELA

Naloga je razdeljena po vsebinskih sklopih in zastavljena kot sinteza dveh delov. Prvi del je teoretično usmerjen in zajema razlago pomembnejših pojmov, povezanih z nadomestnimi habitatmi, varovanjem okolja in ohranjanje stanja v naravi. Pregledano in opredeljeno je zakonodajno področje, na evropskem in državnem nivoju, ki pokriva umestitve nadomestnih habitatov v prostor. Ta del pokriva teoretični pregled literature, dostopnih virov v našem in evropskem prostoru, pregled definicij, razlag in pojmov, skupaj s pregledom zakonodaje in postopkov izvedbe nadomestnih habitatov. Informacije glede izvedb nadomestnih habitatov smo poiskali na ZRSVN, LUZ d.o.o., na internetu in v objavljenih javno dostopnih virih.

Za ta del smo uporabili naslednje metode:

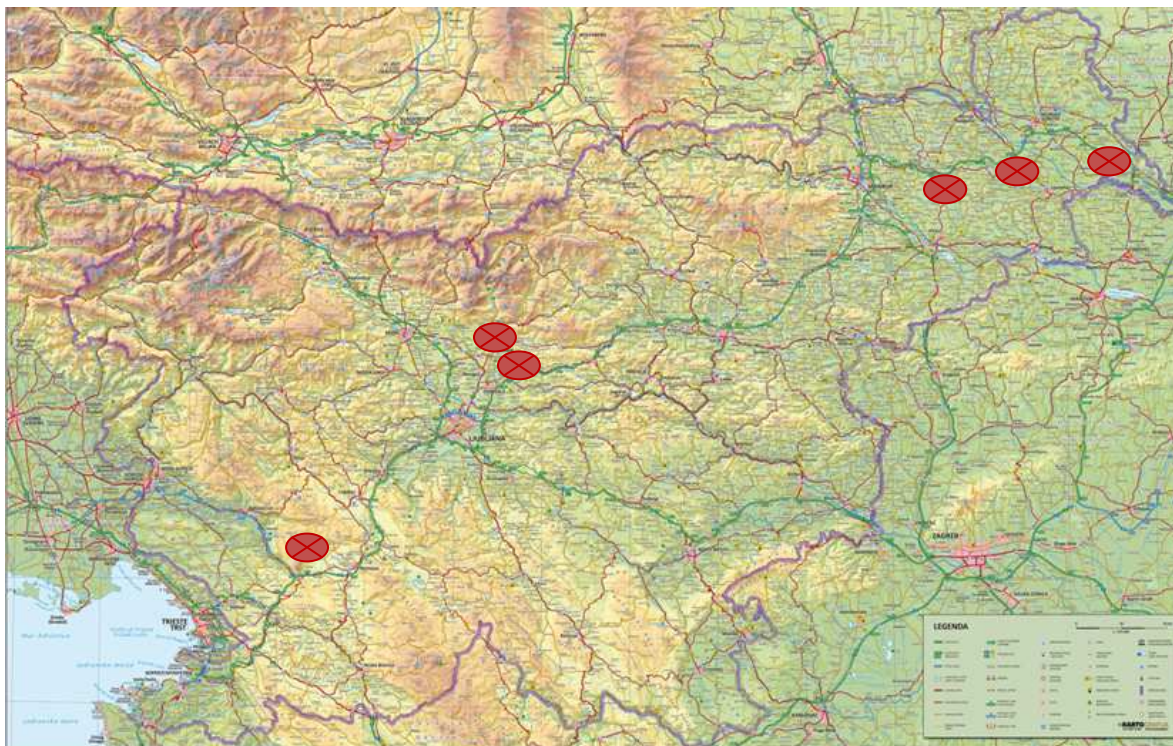
- pregled evropske in slovenske zakonodaje, ki zajema področje ohranjanja narave in varstva okolja;
- pregled znanstvenih publikacij (člankov) na temo nadomestnih habitatov in mokrišč v svetovnem, evropskem in slovenskem prostoru;
- pregled informacij o izbranih mokriščih in izvedenih nadomestnih habitatih (okoljska poročila, okoljevarstvena soglasja, grafične predstavitev), ki so bile pridobljene s strani MOP, ARSO, občin, podjetij, ZRSVN.

Drugi del naloge je analitične narave, kjer smo pregledali zakonodajne vire s primeri in sodbami, v evropskem in slovenskem prostoru; znanstvene publikacije, ki obravnavajo nadomestne habitate in mokriščana splošno, posebej pa smo preučili dostopne objave 6 izbranih primerov v našem prostoru. V metodološkem okviru opisa zastavljenega problema smo se v nalogi osredotočili na 6 primerov že izvedenih ukrepov – kot izravnalni, omilitveni ukrep ali kot nadomestni habitat. Primeri so precej specifični in težko najdemo skupni imenovalac ali model, ki bi omogočal primerjavo uspešnosti med vsemi. Zato smo se osredotočili na uspešnost izvedbe oziroma smiselnost vsakega posameznega in med njimi potegnili le tiste vzporednice, ki nam lahko podajo smiselno primerjavo. Splošne ugotovitve, ki bi povezovale vse habitate in njihovo učinkovitost je težko pretvoriti v enostavno matriko, ki bi dala odgovor ali je nek nadomestni habitat učinkovit oz. ali je bila njegova izvedba smiselna.

Drugi del je torej obsegal terenske ogleda posameznih izbranih mokriščnih nadomestnih habitatov, popise rastlin in meritve fizikalnih in kemijskih dejavnikov. Pri iskanju lokacij in ogledu nadomestnih habitatov Lormanje, Globovnica in mrtvice v Pomurju nam je bila v veliko pomoč ga. Simona Kaligarič iz ZRSVN. Po opravljenem terenskem delu smo analizirali vse pridobljene podatke in informacije ter poiskali skupne značilnosti oziroma razlike. Pri statistični obdelavi podatkov smo odnose med okoljskimi dejavniki in vrstno sestavo preučili z izračunom Spearmanovih korelacijskih koeficientov. Pri čemer smo primerjali razlike pri okoljskih dejavniki in podobnost vrstne sestave rastlinskih sestojev

med tarčnimi in nadomestnimi habitatmi. Korelacijske koeficiente smo izračunali s pomočjo statističnega programa SPSS.

Na osnovi podatkov v pregledani literaturi, razgovorov s pristojnimi na Zavodu RS za varstvo narave ter pregledu poročil o izvedenih nadomestnih habitatih, ki so povezani z vodnim okoljem, smo za našo primerjavo izbrali 6 lokacij, ki so prikazane na zemljevidu Slovenije (Slika 2): Mlake, Komenda, Prevoje, Lormanje, Globovnica, Mrtvica Lendava.



Slika 2: Zemljevid RS z označenimi obravnavanimi nadomestnimi habitatmi (vir: Google, 2015)

Pri izboru izvedenih nadomestnih habitatov, ki jih je v Sloveniji malo, smo se osredotočili na primere, ki se nanašajo na vodne habitate, mokrišča, mrtvice in prehodna barja. Na primerih, ki smo jih izbrali (Slika 2), smo natančneje analizirali ukrepe, ki so bili izvedeni in predvsem njihovo sedanje stanje v naravi, torej po izvedbi. Osredotočili smo se na naslednje korake:

- analizirali smo stanja po izvedenih delih na primerih v Sloveniji, kjer so bili predmet mokriščni habitatni,
- določili tip nadomestnega habitata po metodologiji Tipologija – habitatni tipi Slovenije ...2004,
- vzorčili in analizirali smo vodni del nadomestnega habitata, skupaj s popisom rastlinskih vrst. Ugotavljali smo, kakšno je stanje habitata na terenu in merili fizikalne in kemijske parametre v vodi stanja vode z multimetrom (EUTECH Instruments, serija 600). Fizikalne in kemijske podatke smo primerjali med seboj. V vsakem habitatu smo skladno s Pravilnikom o monitoringu kemijskega stanja površinskih voda (Ur.l., RS, 2002) izmerili izbrane spremenljivke in sicer

temperaturo vode, vsebnost kisika, nasičenost vode s kisikom, električno prevodnost, pH.

- v prispevnem območju nadomestnega habitata smo opredelili rabo tal, ki je eden od najpomembnejših dejavnikov, ki vpliva na razmere v vodnem ekosistemu,
- pri vseh izbranih nadomestnih habitatih smo poiskali primerljive habitatne tipe, ki so se ohranili v bližini novo nastalega habitatnega tipa kot fragmenti habitatnih tipov. Tudi v teh, imenovanih tarčni ali izvorni habitatih, smo izmerili izbrane fizikalne in kemijske spremenljivke, analizirali vodo in popisali prisotne rastlinske vrste,
- ugotavljali smo podobnosti vegetacije, predvsem mokriščnih rastlin med prvotnim habitatom in nadomestnim habitatom z uporabo Sørensenovega indeksa,
- vrednotili smo uspešnost nadomestnega habitata s srednjeevropsko metodo popisa vegetacije,
- ugotavljali smo uspešnost nadomestnega habitata v smislu njegove vloge v skladu z namenom,
- ugotavljali smo uspešnost nadomestnega habitata glede na prvotne načrte in izvedbo,
- primerjali smo stanje pred in po izvedenih delih,
- opravili smo statistično obdelavo podatkov.

Zadnji del naloge je povzetek obeh prejšnjih, teoretičnega in analitičnega raziskovanja in se osredotoča na analizo in obrazložitev rezultatov. Podani so rezultati in naše ugotovitve s komentarjem.

3.1 METODE PROUČEVANJA VEGETACIJE

3.1.1 Metoda popisovanja vegetacije in zbiranja podatkov z vrednotenjem popisov

Popis vegetacije smo izvedli na terenskih ogledih posameznih izvornih tarčnih habitatov in nadomestnih habitatov. Uporabili smo standardno srednjeevropsko Braun-Blanquetovo metodo (1964) in metodo Züriško-Montpellijske šole (Westhoff, van der Maarel-1973), kjer sta zajeti še abundanca (obilnost oz. številčnost vseh osebkov v populaciji) in delež pokrovnosti površine, ki ga vrsta pokriva. Kombinirana ocena številčnosti in pokrovnosti vrste je razdeljena na 6 stopenj:

- » r « - prisoten je le en ali nekaj primerkov vrste, pokriva < kot 1 % popisane površine;
- » + « - rastlina se pojavlja zelo redko, pokriva < kot 1 % popisane površine;
- » 1 « - vrsta se pojavlja pogosto, pokriva 1 – 5 % popisane površine;
- » 2 « - vrsta se pojavlja precej pogosto, pokriva 5 – 25 % popisane površine;
- » 3 « - vrsta pokriva 25 – 50 % popisane površine;
- » 4 « - vrsta pokriva 50 – 75 % popisane površine;
- » 5 « - vrsta pokriva 75 – 100 % popisane površine.

Popisi preučevanih področij so bili izvedeni v več različni terminih in sicer v obdobju od jeseni 2014 do jeseni 2015. Lokacije, kjer so bili popisi izvedeni in datumi izvedb, so navedeni v poglavju 4. Rezultati z razpravo - ob vsakem obravnavanem območju in prikazani na slikah.

Rastlinske vrste so bile določene že med popisovanjem na terenu, ostale pa s pomočjo določevalnih ključev iz Male flore Slovenije (Martinčič in sod., 2007). Poimenovanje rastlin je povzeto po Mali flori Slovenije (Martinčiču in sod., 2007). Vsaki vrsti smo z oceno določili pokrovnost na obravnavanem območju.

Za primerjavo popisov rastlin iz prvotnih habitatov s popisi rastlin iz nadomestnih habitatov, smo izvedli popise na območjih, ki naj bi še predstavljali prvotni habitat (Moste pri Komendi – opravili smo popis vegetacije ob vodnih očesih v gozdu izven industrijske cone; Prevoje (Lukovica - Želodnik) – opravili smo popis vegetacije v nizkem in prehodnem barju v gozdu na drugi strani Hoferjevega skladišča; Globovnica – opravili smo popis vegetacije ob neregulirani Globovnici, Mlake pri Vipavi – opravili smo popis vegetacije preostanka dela nizkega barja).

V ostalih primerih smo uporabili podatke popisov, ki so bili pridobljeni iz dostopne literature (za Komarnik - Horvat B., Pogostost in sezonska dinamika ..., 2006; za mrtvice na Muri – Wetman, Končno poročilo 2011-2015).

3.1.2 Ellenbergov ekološki indeks za vlažnost

Za oceno in primerjavo po posameznih obravnavanih območjih smo uporabili Ellenbergove indikatorske vrednosti za vlažnost F (Ellenberg, 1992). Ellenberg nam podaja metodo za ekološko ovrednotenje posameznih vrst, glede na razmere, kjer rastlina najbolje uspeva.

V indeksu je zajetih več ekoloških dejavnikov. V skladu z namenom naloge, smo se osredotočili le na dejavnik, ki je vezan na vlažnost tal.

Indikatorske vrednosti F (nem. Feuchtezahl) **po Ellenbergu (1992)** imajo eno izmed 12 stopenj, glede na njene preference do vlažnosti rastišča. Na osnovi teh vrednosti lahko vidimo, kje ima vrsta optimum in s tem ali je določena vrsta mokriščna ali ne.

Ellenbergove indekse za vlažnost smo tako uporabili za pomoč pri vegetacijskih popisih, kjer smo označili rastline, ki so značilne za vodne oziroma mokriščne habitate ($F \geq 8$) in so po tej definiciji tudi tarčne vrste v pravem pomenu besede.

Glede na vrednost F je rastlinska vrsta indikator za:

- 1 – zelo suha tla, ki se občasno popolnoma posušijo;
- 3 – suha tla;
- 5 – srednje vlažna tla;
- 7 – vlažna tla;
- 9 – mokra tla;
- 10 – občasno poplavljen tla,
- 11 – rastišča v vodi, vendar del rastline sega nad vodo,
- 12 – rastišča v vodi, rastlina je potopljena.

Z njimi smo ovrednotili floro na prvotnih izvornih tarčnih habitatih in nadomestnih habitatih.

Rastline, ki se lahko uspešno razvijajo kljub izmenjavanju visoke in nizke gladine vode, so razvile posebne morfološke in biokemijske prilagoditve, da lahko potrebni fiziološki procesi v njih nemoteno potekajo. Primeri takih rastlin, ki smo jih zasledili v izvornih tarčnih habitatih ali nadomestnih habitatih so npr. *Alisma plantago-aquatica*, *Mentha aquatica* in *Polygonum amphibium*. Vodne rastline imajo razvito zračno tkivo ali arenhim (sistem zračnih prostorov, ki poteka od listov do korenin in tako omogoča difuzijo plinov), ki jim omogoča uspevanje v mokriščnem ali vodnem okolju.

3.1.3 Sørensenov indeks podobnosti

Sørensenov indeks podobnosti se v ekoloških raziskavah uporablja za ugotavljanje podobnosti dveh vzorcev (Sørensen, 1948), oziroma podobnosti taksonomske sestave življenjskih združb.

Ugotavljali smo stopnjo podobnosti vegetacije v prvotnih (tarčnih) habitatih in nadomestnih habitatih, s tem, da smo primerjali stanje vegetacije pred posegom in po njem. Na terenu smo poiskali prvotni habitat, oziroma tarčni habitat, ki ga z nadomestnim habitatom dejansko skušamo nadomestiti, v kolikor pa to ni bilo mogoče, bodisi zaradi uničenja ali drugega razloga, pa smo za primerjavo vzeli popise vegetacije, ki so bili izvedeni pred posegom in so na voljo v javno dostopnih publikacijah.

Za osnovo izračuna smo uporabili kvalitativne podatke, ki smo jih pridobili na terenu iz popisov. Sørensenov indeks podobnosti nam v našem primeru poda informacijo o tem, kakšna je stopnja podobnosti med izhodiščnim stanjem vegetacije, oziroma stanjem v tarčnem habitatu in stanjem v nadomestnem habitatu. ob popisu, ki smo ga izvedli na terenu po izvedbi nadomestnih habitatov v letu 2014 in 2015. Ker so v središču naše naloge mokrišča in njihovi nadomestni habitat, smo se pri izračunu Sørensenovega indeksa odločili za primerjavo mokriščnih vrst rastlin (Ellenbergov indeks vlažnosti ≥ 8).

$$Q_s = 2a / (b + c) \quad \dots (1)$$

a – število vrst, ki so prisotne v obeh popisih

b – število vrst, prisotnih ob popisu izhodiščnega stanja (pred izvedbo posega)

c – število vrst, prisotnih ob popisu stanja 2014 (po izvedenem posegu)

Stopnja podobnosti je opredeljena med 0 (pomeni popolno različnost) in 1 (pomeni popolno identičnost). Stopnjo lahko izrazimo tudi v odstotkih, kjer 100 % predstavlja popolno enakost vrstne sestave, 0 % pa popolno različnost. Večji je indeks, bolj sta si popisa podobna oziroma več skupnih vrst imata.

3.2 METODE MERJENJA FIZIKALNIH IN KEMIJSKIH DEJAVNIKOV

Meritve fizikalnih in kemijskih dejavnikov smo izvedli z multimetrom (EUTECH Instruments, seria 600) ter izmerjene vrednosti primerjali med izvornim tarčnim habitatom in nadomestnim habitatom.

3.2.1 Kemijske in fizikalne lastnosti vode

pH

pH vode določa razmerje med prostim CO₂ (ogljikov dioksid), HCO₃⁻ (hidrogenkarbonatni ion) in CO₃²⁻ (karbonatni ion). V vodah z nizkim pH (kislo okolje) prevladuje CO₂, z višanjem pH narašča količina HCO₃⁻, visok pH (bazično okolje) je posledica naraščanja CO₃²⁻. pH vode se spreminja z asimilacijo (privzemanjem) CO₂ v procesu fotosinteze. Vodni organizmi pa vplivajo na njegovo sproščanje z respiracijo (Urbanič in Toman, 2003). Karbonatna podlaga precej vpliva na pH vodnih teles (deluje kot pufer) in sicer dosega vrednosti med 7,5 in 8,2.

Koncentracija kisika v vodi

Koncentracija kisika je odvisna od več dejavnikov – temperature, zračnega tlaka, koncentracije raztopljenih ionov, fotosintezna aktivnost primarnih producentov in respiratorna aktivnost življenjske združbe. Če je v vodnem telesu veliko odmrlih rastlinskih delov ali je vodno telo obremenjeno zaradi izpiranja gnojil s sosednjih kmetijskih površin, saprofitske bakterije posledično vršijo intenzivno razgradnjo, to pa zmanjša difuzijo plinov. Jeseni so tako nižje koncentracije kot spomladi. Poraba kisika je tako v obremenjenih vodah precej večja. V neobremenjenih vodnih telesih je čez dan lahko višja od 80 %. Kadar preseže 100%, pomeni, da je primarna produkcija rastlin večja od respiracije (fotosintetska aktivnost primarnih producentov – rastlin je višja od njihove respiratorne aktivnosti), čemur pravimo biogeno prezračevanje (Urbanič in Toman, 2003).

Električna prevodnost

Je sposobnost vode, da prevaja električni tok. Spreminja se s temperaturo in koncentracijo raztopljenih ionov v vodi. Kjer je v vodnem telesu več hranil, je s tem več ionov in posledično je prevodnost višja. Kar pomeni, da je v pomladnem času, ko je primarna produkcija velika, elektroprevodnost ponavadi nižja. Poveča pa se tekom leta. V vodnih telesih, kjer je vir vode le padavinski, je koncentracija ionov manjša po padavinah, saj prihaja do redčenja. Na karbonatni podlagi se elektroprevodnost giblje med 400 in 1000 $\mu\text{S/cm}$, kar je višja kot prevodnost na kislih podlagah (Urbanič in Toman, 2003).

3.3 DOLOČITEV HABITATNIH TIPOV

3.3.1 Pojem habitatni tip

Učinkovito varovanje narave pomeni varovanje življenjskih okolij, skupaj s procesi, ki jih ohranjajo. Torej veliko več kot le varovanje določenih vrst in naravnih vrednot. V različnih publikacijah so tudi poimenovanja, ki naj bi opisovala pojem habitatni tip različna: življenjsko okolje, habitat, biotop ipd.

Za namene varstva narave se je treba osredotočiti na značilne življenjske prostore rastlinskih ali živalskih vrst. V tem primeru **habitatni tip** označimo kot tip življenjskega prostora, ki je značilen za rastlinsko in živalsko združbo, kot značilen živi del ekosistema, ki pa je hkrati nedeljivo povezan z neživimi dejavniki v nekem območju (tla, podnebje, prisotnost in kakovost vode, svetlobe,). Med seboj se ločijo predvsem na osnovi različnih tipov vegetacije, kot so npr. posamezne rastlinske združbe.

V 31. členu ZON-a je navedeno, da je habitatni tip biotopsko ali biotsko značilna in prostorsko zaključena enota ekosistema: » Habitatni tip biotopsko ali biotsko značilna in prostorsko zaključena enota ekosistema. Ohranjanje habitatnih tipov v ugodnem stanju je pomembno za ohranjanje ekosistemov. Habitatni tip je v ugodnem stanju, če je njegova naravna razširjenost stabilna ali se povečuje; če obstaja specifična struktura tega habitatnega tipa; če obstajajo naravni procesi oziroma ustrezna raba, ki zagotavljajo njegov dolgoročni obstanek tudi v predvidljivi prihodnosti; če je zagotovljeno ugodno stanje zanj značilnih vrst. Habitatni tipi, ki jih je potrebno ohranjati v ugodnem stanju, so določeni strani vlade, prav tako usmeritve za njihovo ohranjanje. Vse to je potrebno upoštevati pri načrtovanju in urejanju prostora in rabi.«

3.3.2 Opredelitev habitanih tipov po palearktični klasifikaciji

Habitatni tipi so usklajeni z evropsko tipologijo (*A classification of Palearctic habitats, nature and environment*, No. 78), razen v izjemnih primerih, ko so določeni habitatni tipi prilagojeni specifičnim razmeram v Sloveniji (po strokovni utemeljitvi). Tipologija ima hierarhično razvrstitev in sicer v več osnovnih skupin. Vsaka osnovna skupina pa se nadalje deli po značilnih vrstah in po ekoloških značilnostih.

Slovenija je bogata z vodnimi viri in mokrišči. Po statističnih podatkih smo od leta 1950 izgubili že več kot 40 % mokrišč in naraščanje izgub se nadaljuje. Poročilo o stanju biotske pestrosti za 2010 nakazuje, da so najslabše ohranjeni prav mokriščni habitatni tipi.

Po podatkih WWF Living Planet Index so je število vrst v celinskih vodah v svetovnem merilu med 1970 in 2010 zmanjšale za 76 %.

Mokrišča se ljudem večinoma zdijo brez omembe vrednega pomena, kar pa je daleč od njihove resnične vloge. Zagotavljajo zaloge pitne vode, s tem da napajajo podtalnico; imajo funkcijo nadzora nad poplavami (šotni in močvirni travniki vpijajo deževnico in delujejo kot površinski zadrževalnik); vplivajo na mikroklimo (blažijo sušo), skladiščijo ogljik, čistijo in filtrirajo odpadne snovi iz okolja ter presežke hranilnih snovi iz kmetijskih površin in omogočajo različne oblike tradicionalnega stila življenja. Njihova funkcija je tudi estetska in izobraževalna, predvsem pa predstavljajo življenjsko okolje za redke in ogrožene vrste, torej so ključnega pomena za biodiverzitet.

Mokrišča so območja, ki so stalno ali občasno zasičena z vodo. Redno so zadostno preplavljena s površinsko ali podzemsko vodo, ki omogoča prisotnost rastlin in živali, ki za svojo rast in razmnoževanje potrebuje mokro ali občasno mokro okolje. Vodne, plavajoče in močvirne rastline imajo posebno sestavo stebel in listov (aerenhim – zračni parenhim, osnovno trajno gobasto tkivo z medceličnimi prostori, ki so napolnjeni z zrakom), ki jim omogoča prenos zračnega kisika v korenine in jim s tem omogočajo dihanje tudi v vodnih okoljih. Pri nekaterih rastlinah taka zgradba listov omogoča plavanje na vodi. Nekatere vodne rastline držijo pokonci olesenela stebela, zato jih ne moti kratkotrajno nihanje vodne gladine.

Podrobnejšo definicijo izraza mokrišče podaja tudi Ramsarska konvencija: »Mokrišča so dinamični ekosistemi z značilno združbo rastlin in živali. Združujejo značilnosti vodnih in kopnih ekosistemov, ki so med seboj povezani in se pogosto prepletajo. Osnovni življenjski utrip jim določa voda. Njene kemijske in fizikalne lastnosti, vodni režim in živi svet vplivajo na njihov razvoj in značilnosti. Rastline in živali sestavljajo značilno biocenozo, prilagojeno značaju mokrišča, predvsem vodnim in talnim razmeram. Izraz se lahko uporabi za vodne ekosisteme kot npr. za jezero, reko ali laguno, bolj običajno pa za močvirja, barja, poplavne ravnice rek ali obalne plitvine.

Mokrišča so lahko stalno ali občasno pod vodo. Pogosto jih definiramo glede na njihove številne značilnosti in funkcije, ki jih opravljajo. Tako so lahko mokrišča - območja močvirij, nizkih barij, šotišč ali vode, naravnega ali antropogenega nastanka, stalna ali občasna, s stoječo ali tekočo vodo. Voda je lahko sladka, brakična ali slana. K mokriščem spadajo tudi območja plitvega obalnega morja (1. čl.). So del hidroloških sistemov tako površinskih kot podzemnih voda. Funkcijsko pa mokrišča ne moremo ločevati od vodnega ali kopnega ekosistema, na katerega se navezujejo. Zato konvencija (2. čl.) pravi, da pri določanju meje mokrišč vanje vključimo tudi jezera, reke oz. stoječe in tekoče vode z obrežnimi ekosistemi.

VRSTE MOKRIŠČ

Močvirni sistemi so vse do danes obravnavani kot manjvredna zemljišča, ki ne prinašajo neke dodane vrednosti. Zato so tudi pogostokrat vključeni v predloge prostorskih ureditev in izboljšanja kvalitete življenjav določenih posegih človeka v okolje. Mnenje o njihovi koristnosti oz. potrebnosti le počasi prodira v razmišljanje načrtovalcev posegov.

Njihov obseg drastično zmanjšujejo napredujoča gradnja naselij, prometne ureditve, širjenje gospodarskih dejavnosti. Za njihov obstoj je značilno zelo občutljivo ravnotežje, ki ga vsak konkretniji človeški poseg v okolje lahko podre. S spremembo delovanja pa izgubi svojo vlogo in nalogo.

Visoka barja so ekosistemi, kjer so površine dvignjene nad nivo podtalnice in z njo niso v stiku. V tem primeru je vodni režim rastlinja povsem odvisen od padavinske vode, ki je obenem tudi vir mineralnih snovi. Tla so oligotrofna (mineralno revna). Visoko barje je življenjski prostor, ki je zelo revno z mineralnimi snovmi. Na barjih, kjer je osnova karbonatna, se pH giblje med 3,5 do 4,5, nikoli pa ne presega vrednosti 5,0. Električna prevodnost v visokih barjih je visoka.

Nizka barja so ekosistemi, ki so v stiku s podtalnico ali s površinsko vodo, ki sta vir mineralnih snovi. Na nizkih barjih so vrednosti pH vedno nad 5,0. Električna prevodnost v nizkih barjih je nižja kot v visokih barjih.

Kjer pa prihaja do mešanja obeh virov vode, mineralno revne oligotrofne padavinske vode in mineralno bogatejša podtalnice ali površinske vode, nastajajo barja z značilno vegetacijo visokih in nizkih barij. Taka barja imenujemo **prehodna barja**. Podlaga prehodnih barij je mineralno malce bogatejša kot v primeru visokih barij.

Visoka in prehodna barja so specifični ekosistemi s posebnimi življenjskimi razmerami. Vsako zase predstavlja neponovljiv ekosistem, zaradi različnih ekoloških dejavnikov. Eden izmed odločilnih dejavnikov je vodni režim – za razvoj in ohranjanje barja ima

odločujočo vlogo. Razlike med visokim in nizkim barjem se kažejo tudi v različnem kemizmu vode, predvsem se razlikujeta pH vrednost in električna prevodnost.

V visokih barjih (karbonatna podlaga) pH dosega vrednosti do 4,5, v nizkih barjih pa presega 5,0. Visoka in prehodna barja se od okolice ločijo tudi po rastlinski združbi. To je posledica specifičnih ekoloških razmer, ki pogojujejo uspevanje posameznih vrst. Ekologija visokih in prehodnih barij se razlikuje. Kar jima je skupno, je velika kislost podlage. Visoka in prehodna barja se deloma zaraščajo z lesno vegetacijo, kar je povsem naraven proces.

Nizka barja se od visokih in prehodnih ločijo tudi po vegetaciji in ekologiji. Največkrat niso tako ostro ločena od okolice, ampak imajo nek robni del, ki postopoma prehaja v druge ekosisteme v bližini. Nizkih barij imamo v Sloveniji več kot visokih in prehodnih, največkrat so to manjše površine, ki prehajajo v vegetacijo sosednjih ekosistemov. Nizka barja nastanejo na dva načina: če se del površja zamočviri in se potem naselijo značilne rastlinske vrste, ki jim tako okolje ustreza ali pa z zaraščanjem odprtih vodnih površin z bregov.

V ekološkem pogledu sta najpomembnejša dejavnika vodni režim in kemizem vode oziroma podlage. Nizka barja obstajajo tam, kjer je voda vse leto prisotna (povirje) ali kjer je površinska voda vedno navzoča (plitve depresije terena). Četudi površinske vode ni pa je lahko veliko vode v podlagi, kar se odraža v zamočvirjenosti. Pri kemizmu so lahko oligotrofna (malo nitratov in fosfatov v podlagi) ali evtrofna (veliko nitratov in fosfatov v podlagi). pH je izrazito bazičen in redko pade pod vrednost 6,5. Lahko dosega vrednosti tudi višje od 8,0. Na karbonatnih tleh je v vodi veliko apnenca, na silikatnih pa malo. Po ogroženosti so nizka barja bolj izpostavljena človeških posegom od drugih barij, že zaradi njihove dostopnosti in pogostejšega pojavljanja. Največkrat jih najdemo v sosedstvu kmetijskih in travnatih površin.

Mokrišča na splošno se razlikujejo po rastlinstvu, živalstvu in svoji vlogi. Lahko so prehodnega značaja. Poznanih je več različnih tipov, prav tako poimenovanj:

- močvirja - (visoko šašje, trstičje, jelševje, močvirja ob vodotokih in stoječih vodah): Drava od Maribora do Središča ob Dravi, poplavna ravnica Mure, Ljubljansko barje, Krakovski gozd, kraško porečje Ljubljaniče),
- poplavna območja rek,
- izlivi rek (rečne delte),
- rečne mrtvice - raven svet neposredno ob strugi reke (npr. na Muri),
- kraška polja - Cerkniško jezero,
- nizka barja - Bloke, Zelenci,
- visoka barja - poključka in pohorska barja,
- poplavni gozdovi - poplavni gozd ob reki Muri,

- mokrotni travniki,
- plitva jezera - območja s stalno ali nestalno vodo z nizkim vodostajem,
- mlake,
- ribniki,
- kali,
- z vodo zalite gramoznice, peskokopi, glinokopi,
- območja obalnega pasu - (mangrove in koralni grebeni),
- soline,
- brakična oziroma polslana mokrišča.

3.3.3 Habitatni tipi opredeljeni po tipologiji habitatov Slovenije

Naravna distrofna jezera pri nas najdemo na Pohorju. Nastajajo na visokih barjih, z erozijo šotne površine. Dosegajo nizke globine, v povprečju do 1 m. Voda je izrazito kislá (pH okrog 4), revna z mineralnimi snovmi in običajno temnejše barve, kar je posledica prisotnosti huminskih kislin. Značilne vrste so različne vrste mahov: *Cladopodiella fluitans*, *Drepanocladus fluitans*, *Gymnocolea inflata*, *Sphagnum cuspidatum*. V posameznih primerih lahko naletimo na plavajočo vegetacijo - mešinke (*Utricularia* spp.), pogosto pa je zaraščeno tudi s kljunastim šašjem (*Carex rostrata*).

Naravna evtrofna jezera so habitatni tip z večinoma prosto plavajočimi združbami (Hydrocharition), ki pokrivajo plitvejšé stoječe vode, bogate s hranili. Med značilne rastlinske vrste zveze Hydrocharition spadajo mešinka (*Utricularia* sp.) in vodna leča (*Lemna* sp.). Na območjih, kjer ni strnjenega pokrova plavajočih rastlin, uspevajo zakoreninjene podvodne vrste (Magnopotamion). Značilne vrste so dristavci (*Potamogeton* sp.) in rogolist (*Ceratophyllum* sp.). Pomemben dejavnik za obstoj tega habitatnega tipa je spreminjanje vodostaja, kar zadržuje sukcesijske procese in pospešuje mineralizacijo. Voda lahko pogosto usahne. Na območju Mure, sodijo vse tri mrtvice (Nagy Parlag, Csiko Legelo, Muriša) med naravna evtrofna jezera (Slika 4). Z vidika ohranjanja vrst so vse tri mrtvice poslednje naravno zavetišče močno ogroženih in ranljivih vrst v Sloveniji, predvsem dveh vrst: vodne praproti plavajočega plavčka (*Salvinia natans*) in vodne škarjice (*Stratiotes aloides*).



Slika 3: Mura Petišovci – naravno evtrofno jezero (vir: Wetman, 2015)

Za **prehodna barja** so značilni sestoji nizkih in srednjih šašev, med njimi so prisotni tudi mahovi, največkrat šotni (*Sphagnum* sp.). Voda sega do površine in običajno na njej tudi zastaja. Po vsebnosti hranil in mineralov je precej revna. Na odprtih površinah najdemo traviščno vegetacijo, kjer prevladuje trava modra stožka (*Molinia caerulea*). Na določenih mestih se pojavljajo barjanske uleknine. V njih je omogočen obstoj visokobarjanskim vrstam. Uleknine na šotni podlagi z vegetacijo zveze *Rhynchosporion* so ozko povezane s prehodnimi barji, zato jih pogosto najdemo skupaj na istem območju. Gradijo jih pionirske združbe šašev, kljunkt in ločkov na blatnih šotnih tleh, ki so pogosto poplavljeni in vlažni tudi v sušnem obdobju. Travniki s prevladujočo modro stožko (*Molinia* spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (*Molinion caeruleae*) so sekundarna travišča. Predvsem so to travniki na vlažnih do mokrih tleh, kjer voda zastaja zaradi slabo propustne podlage ali zaradi bližine vodotoka in periodičnih poplav. Prevladujoča vrsta je modra stožka (*Molinia caerulea*). Ta habitatni tip lahko zasledimo tudi kot prehod na nizka barja s srhkimi šašev in povirja, lahko pa tudi kot prehod na suha oligotrofna rastišča.

Nizka bazična barja so bogatejša s hranili kot visoka barja, še vedno pa je vsebnost nizka. Podtalnica seže do površine, lahko celo nad njo. Vsebuje precej karbonatov. Na njih najdemo nizkobarjanske vrste skupaj z vrstami mokrotnih travnikov, ki na robovih prehajajo v trstičje. Dober primer smo opazili v ostankih tarčnega habitata Mlake (Slika 3). Na zahodnem robu prehaja barje na drugo rastišče, ki ga porašča ruševje (*Pinus mugo*). Na vzhodnem pa na prehodno barje sili trstičje (*Phragmites australis*).



Slika 4: Nizko barje, ki prehaja v mokrotni travnik - Mlake (foto: Toman, 2014)

Figure 4: Transition of fen to wet meadow - Mlake (photo: Toman, 2014)

3.4 OBDELAVA PODATKOV IN MERITEV

Po pridobitvi vseh podatkov in informacij s terena, smo izvedli primerjavo med vrednostmi izbranih pokazateljev fizikalni in kemijskih dejavnikov (pH, prevodnost, vsebnost kisika v vodi) med izbranim tarčnim habitatom in nadomestnim habitatom. Podatke smo primerjali tabelarično in grafično za vsak obravnavani primer posebej.

Za primerjavo vegetacije med tarčnim izhodiščnim habitatom in nadomestnim habitatom smo se uporabili Sørensenov indeks podobnosti – s tem, da smo se odločili za primerjavo le mokriščnih vrst, ki opredeljujejo ekološki status mokriščnih habitatov. Sørensenov indeks podobnosti nam poda informacijo o tem, kakšna je stopnja podobnosti mokriščne vegetacije med izhodiščnim stanjem v prvotnem habitatu (tarčnem – HT) in stanjem ob popisu v nadomestnem habitatu (NH), ki smo ga izvedli na terenu. Stopnja podobnosti je opredeljena med 0 in 1, oziroma od 0% do 100%, pri čemer zgornja meja pomeni popolno identičnost.

Statistično smo podatke obdelali s korelacijsko analizo. Uporabili smo Spearmanov koeficient korelacije (ρ), ki je statistični kazalec, ki prikazuje neparametrsko stopnjo povezanosti dveh spremenljivk oziroma predstavlja kakovost opisa povezanosti med spremenljivkama. Pri tem za razliko od Pearsonovega koeficienta korelacije ne predpostavlja linearne povezanosti spremenljivk in enakomernosti porazdelitve. Z njim lahko izračunamo tudi stopnjo povezanosti nezveznih spremenljivk. Spearmanov koeficient korelacije je torej posebna oblika Pearsonovega koeficienta, s tem, da so podatki pred izračunom koeficientov preoblikovani v range (za končni izračun smo uporabili razliko med rangi različnih vrednosti naših izmerjenih fizikalnih in kemijskih dejavnikov: pH, EC, % O₂ in podobnostjo rastlinske združbe, katerih medsebojno odvisnost smo predpostavili oziroma iskali).

Enačba za Spearmanov koeficient korelacije je sledeča:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{N(N^2 - 1)} \quad \dots (2)$$

kjer je d_i razlika med rangoma za i -to enoto; N pa število vseh enot (parov rangov).

Pridobljene podatke smo torej primerjali z uporabo Spearmanovih korelacijskih koeficientov. Ti pokažejo korelacijo (soodvisnost, povezanost, usklajenost) med analiziranimi parametri in podobnostjo rastlinske združbe (-1, 0, 1). Tako z uporabo Spearmanovega korelacijskega koeficienta ($\rho = r_o; r_s$) lahko izmerimo jakost monotone povezave med izbranimi spremenljivkama.

Uporabimo ga, kadar je treba informacije prej rangirati in za primerjavo torej uporabimo rangirane podatke (izračunamo povprečni rang) (Benstat, 2014).

Ta statistična analiza nam poda odgovora na dve bistveni vprašanji:

1. ali med dvema spremenljivkama obstaja linearna povezanost oziroma soodvisnost in
2. kako močna je njuna povezanost.

Če se vrednost ρ približuje 1, tedaj obstaja med analiziranimi parametroma (pH, EC, % O₂, S_Ø) linearna funkcijska zveza oziroma povezanost. V tem primeru sta vrednosti obeh parametrov visoki ali obe nizki – sta premosorazmerni.

Če je $\rho = 0$ oziroma blizu 0, sta parametra nepovezana.

Če gre vrednost ρ proti -1, potem med analiziranimi parametroma obstaja nasprotna povezanost (vrednost ene spremenljivke je visoka in vrednost druge nizka).

Kako močna je njuna povezanost pa razberemo iz spodnjih navedb:

- | | |
|-------------|------------------------------------|
| $r < 0$ | : negativna povezava; |
| $r > 0$ | : pozitivna povezava; |
| 0 - 0, 2 | : neznatna linearna povezanost; |
| 0, 2 - 0, 4 | : nizka linearna povezanost; |
| 0, 4 - 0, 7 | : zmerna linearna povezanost; |
| 0, 7 - 0, 9 | : visoka linearna povezanost; |
| 0, 9 – 1 | : zelo visoka linearna povezanost. |

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

V nalogi smo obravnavali naslednje vodne/mokriščne nadomestne habitate:

- Moste pri Komendi – Poslovna cona Komenda,
- Lukovica – Poslovna cona Želodnik (Hofer),
- Globovnica pri Lenartu,
- Komarnik in Lormanje,
- Mrtvica pri Lendavi,
- Mlake pri Vipavi.

4.1 MOSTE PRI KOMENDI – POSLOVNA CONA KOMENDA

4.1.1 Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu

Občina Komenda je načrtovala širjenje poslovne industrijske cone iz 18 ha na 75 ha. Na JZ delu Poslovna cona meji na območje Natura 2000 oziroma sega v njeno območje posrednega vpliva. Upravna enota Kamnik je v 2009 izdala gradbeno dovoljenje (351-174/2009(41-1) z dne 29.7.2009, MOP-UE0054-P2), iz katerega pa je bilo izvzeto območje 7 ha, za katerega ARSO ni izdala okoljevarstvenega soglasja. Na tem območju se razprostirajo jelševi sestoji z mlakami, ki so življenjsko okolje za zavarovano vrsto hribskega urha (*Bombina variegata*), ki je ravno na tem območju ustvaril precej številčno populacijo. Pri kartiranju habitatnih tipov tega območja na spodnjem delu levega pritoka potoka Zadnje Struge (kompenzacijska površina) je bilo zabeleženo prehodno barje in sestoji jelševja. Za gradnjo je bilo pridobljeno okoljevarstveno soglasje ARSO št. 35402-11/2008-34 (z dne 13.5.2008) samo za del PC Komenda. Izvzeti del 7 ha je ARSO izločila iz okoljevarstvenega soglasja kot omilitveni ukrep zaradi velikega posega v naravo. Na izvzetem JZ delu soglasje dovoljuje le ureditev površinskega zadrževalnika meteornih vod S1, ki je zasnovan kot odprt zaježitveni bazen. Zasnovan je v obliki poglobitve, z blagim naklonom brežin, s črpališčem in pregradnim nasipom, vanj pa je speljana meteorna kanalizacija iz Poslovne cone. Za izdajo gradbenega dovoljenja za še preostalih 7 ha zemljišč pa morata investitorici Občina Komenda in PC Komenda pridobiti pravnomočno okoljevarstveno soglasje. V že izdani odločbi o gradbenem dovoljenju je določen tudi nabor omilitvenih ukrepov, med katerimi so tudi izgradnje 4 nadomestnih habitatov (mlak) za dvoživke. V odločbi je tudi navedeno, da se morajo ti nadomestni habitati zgraditi pred izgradnjo PC Komenda, vendar do tega ni prišlo. Ob izgradnji PC Komenda je bil zgrajen le odprti zadrževalnik meteornih vod S1, do decembra 2015 pa ustrezno izvedenih nadomestnih habitatov še ni bilo. Po izjavah investorjev do izvedbe nadomestnih habitatov ni prišlo, ker je le ta predraga (po njihovih ocenah med 50.000 in 75.000 eur) in so zato sprožili upravni spor. Postopki trenutno še potekajo.

Predlagatelj nadomestnih habitatov je bil ZRSVN OE Kranj v postopku izdaje okoljevarstvenega soglasja. Izvedba nadomestnih habitatov bi morala biti narejena pred začetkom gradnje poslovne cone, ZRSVN pa je naredil tudi načrt monitoringa v fazi obratovanja. Ker za izvedbo in monitoring od investitorjev niso prejeli sredstev, se ti ukrepi ne izvajajo.

Po mnenju takratne občinske strukture (Občina Komenda) se je zaradi usklajevanja podrobnosti z ZRSVN, gradnja Poslovne cone Komenda, ki se nahaja južno od Most pri Komendi, zavlekla za več kot 2 leti in podražila projekt na 15 milijonov eur. Območje naj bi bilo le v posrednem območju vpliva Nature 2000, kljub temu pa so primorani zgraditi nadomestni habitat za dvoživke in prilagajati gradnjo infrastrukture, predvsem ureditev zbiranja meteornih vod, da bi ugodili zahtevam ZRSVN. Z vidika lokalne občinske oblasti je bila to draga in nepotrebna dodatna investicija, ker v ohranitvi vodnih teles, naseljenih s populacijo hribskega urha, niso videli smiselne in okoljske vrednosti (slika 5).



Slika 5: Vodna telesa pred izgradnjo PC Komenda (vir: Kaligarič, 2010)

Zahteve za ohranjanje ugodnega stanja narave v izvzetem JZ delu PC komenda so bile določene v občinskem odloku o lokacijskem načrtu:

- ohranjanje drevja na mokrotnih tleh, da se s tem ohranjajo potencialni habitati dvoživk;
- ohranjanje obvodnega pasu z obstoječo vegetacijo, kjes se uredijo sonaravni večnamenski zbiralniki meteornih voda, da se ohranja potencial habitata dvoživk;
- izgradnja vodnega zadrževalnika za zagotovitev vodnega režima (min 2700 m³, zbira prečiščeno meteorno vodo s celotnega področja PC Komenda, stalna globina največ 1 m – s tem naj bi preprečili zastajanje organskih snovi na dnu in evtrofikacijo vode, potrebno je redno čiščenje organske mase iz zadrževalnika;

- za ohranitev prehodnega barja med borovji je treba ohraniti obstoječ vodostaj in enako kvaliteto vode (fizikalni in kemski parametri kot so količina hranil, pH, specifična prevodnost). Ne smejo se spremeniti struktura dna in brežine vodotokov;
- zaradi ohranjanja habitatov dvoživk je treba pri izgradnji zadrževalnikov ohraniti kvaliteto vode, bregovi morajo biti z ustreznim naklonom in bogato obraščeni, iz zadrževalnikov je treba čistiti organsko maso.

Do decembra 2015 ni bilo zgrajenih nadomestnih habitatov, le en zadrževalnik, ki naj bi opravljal naloge nadomestnega habitata. Zato smo v nalogi obravnavali to vodno telo kot nadomestni habitat (Slika 6). V kolikor bodo v prihodnje v okolici res izvedeni nadomestni habitati, bi bilo smiselno izvesti primerjavo tudi na teh na novo vzpostavljenih lokacijah.



Slika 6: Zadrževalnik kot nadomestni habitat pri PC Komenda (foto: Toman, 2016)

Figure 6: Flood control reservoir as replacement habitat in Komenda (photo: Toman, 2016)

Za primerjavo prvotnega življenjskega prostora in novo nastalega nadomestnega habitata smo opravili popis vegetacije ter meritve fizikalnih in kemijskih dejavnikov vode v nadomestnem habitatu in popis stanj v sosednjem gozdnem delu, kjer so ostanki uničenega izvirnega habitata prehodnega barja.

Pred posegom v naravo je bil na tem območju mešan gozd (sestoji jelševja, bori) s posameznimi majhnimi vodnimi telesi, ki so jih naseljevale velike populacije hribskega urha. Tla so glinasto ilovnata, zato dobro zadržujejo padavinsko vodo (Slika 7).

V bližnji okolici nadomestnega habitata (oddaljenost par metrov, na drugi strani dovozne poti, v gozdu) je originalno okolje kislo, kar je razvidno tudi iz sestave vegetacije. Veliko je večjih in manjših vodnih teles, ki so še vedno avtohtono okolje za hribskega urha. Vodna telesa so revna s hranili, z več huminskimi kislinami, zato je voda rjavo obarvana. Ni razrasti alg, ker ni presežka hranilnih snovi, ki bi njihovo razrast omogočale.



Slika 7: Izvirni tarčni habitat pri PC Komenda – prehodno barje (foto: Toman, 2016)

Figure 7: Original target habitat in Komenda – transitional mire (photo: Toman, 2016)

Ob izvedbi zadrževalnika - nadomestnega habitata so v bližini izkopali veliko luknjo in vanjo navozili material karbonatnega izvora. Na ogledu aprila 2015 ugotavljamo, da je nadomestni habitat v tem primeru vodno telo z muljastim sedimentom, na mestih zaraslo s trstičjem (*Phragmites australis*) ter z manjšimi sestoji širokolistnega rogoza (*Typha latifolia*), kar je zelo drugačen habitat od dejansko uničenega mokriščno – gozdnega habitata. Opazili smo plavajoče cianobakterije in nitaste zelene alge. V poletnem času makrofiti (*Potamogeton* spp.) popolnoma prerastejo površino tega vodnega telesa, ob ogledu pa še niso bili dovolj razviti in so preraščali le muljast sediment.

Ob ogledu smo v izvornih tarčnih habitatih našli urhe (Slika 8) in ličinke kačjih pastirjev. Veliko vodno oko v gozdu izvirnega tarčnega habitata je stalno, poleti se ne izsuši, količina vode je bila enaka ob ogledu leta 2015 v primerjavi z ogledom leta 2014. Napaja ga deževnica. Razmere so idealne za preživetje hribskega urha, kar nakazuje tudi večje število mrestov.

V nadomestnem habitatu pa so ribe, druge vrste žab (zelena žaba), ličinke in odrasli osebki kačjih pastirjev. Mrestov ni bilo.



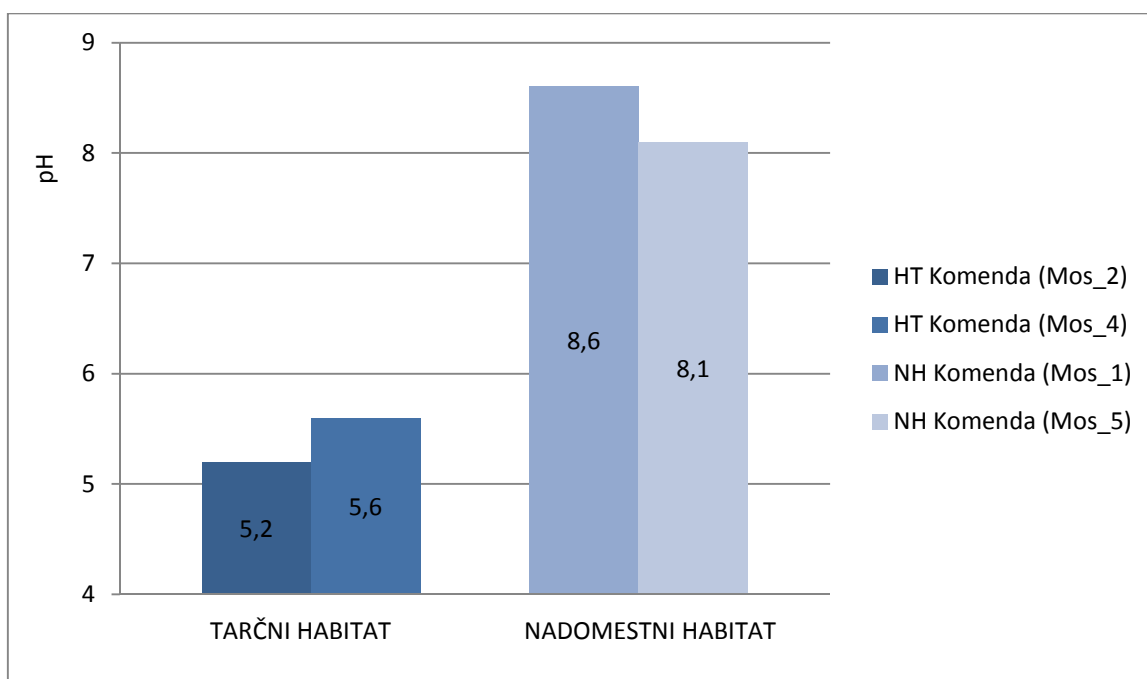
Slika 8: Hribski urh (*Bombina variegata*) v izvornem habitatu pri PC Komenda (foto: Toman, 2014)

Figure 8: Yellow-bellied toad (*Bombina variegata*) in target habitat in Komenda (photo: Toman, 2014)

4.1.2 Fizikalni in kemijski dejavniki

V zemlji ob izkopu nadomestnega habitata - zadrževalniku v Poslovni coni Komenda ni karbonata, glin je veliko. V vodnem telesu je dovolj CO₂, da je fotosinteza intenzivna. Ob obisku aprila 2015 je bilo vreme oblačno, nasičenost s kisikom je zaradi intenzivne fotosinteze zelenih alg presegla 100 % (167 %). Ob izvedbi meritev julija 2014 (ob 9h dopoldne) je bila nasičenost s kisikom le 46 %, kar pomeni, da je bilo dihanje zelenih alg intenzivnejše.

Vtok vode v nadomestni habitat, ki deluje kot ribnik, je iz urejenega dela industrijske cone. Na to sklepamo po višji izmerjeni T vode (10,5 °C), ki se razlikuje od T izmerjene na južni strani vodnega telesa (10,0 °C). Naše domneve o dotoku vode potrjuje tudi nižja nasičenost s kisikom (138 %) na tem delu, kjer je vpliv primarnih producentov manjši v primerjavi z delom nadomestnega habitata ob iztoku. Tam je vrednost nasičenosti s kisikom 167 %.

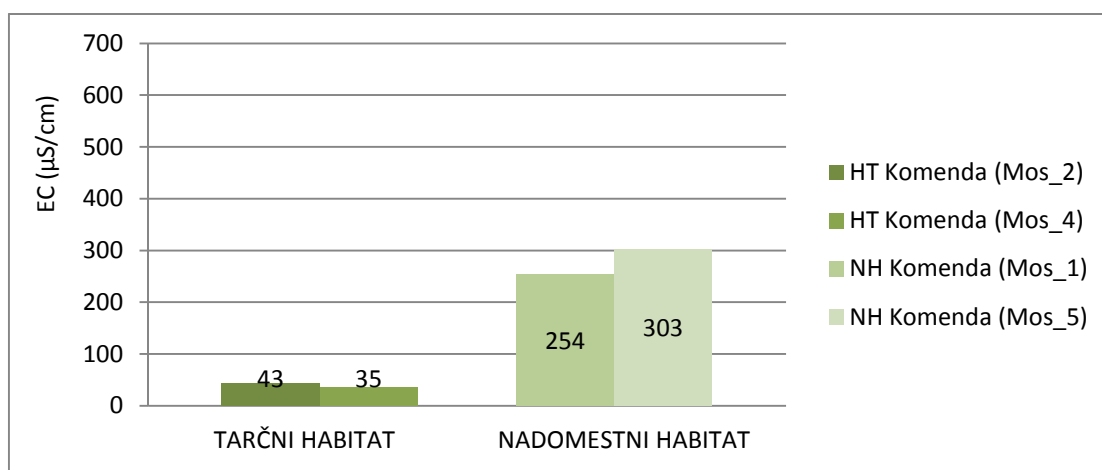


Slika 9: Primerjava pH v izvornem habitatu in v nadomestnem habitatu Komenda, april 2015

Figure 9: Comparison of pH values in target habitat and in replacement habitat, Komenda, April 2015

V izvornih tarčnih habitatih je bil v aprilu 2015 (Slika 9) na enem merilnem mestu pH 5,2 (izmerjen ob 10:30 uri) in na drugem merilnem mestu 5,4 (izmerjen ob 9:35 uri). V nadomestnem habitatu pa je bil izmerjen pH istega dne precej višji – na enem merilnem mestu kar 8,6 (izmerjen ob 9:00 uri) in na drugem 8,1 (izmerjen ob 9:25 uri).

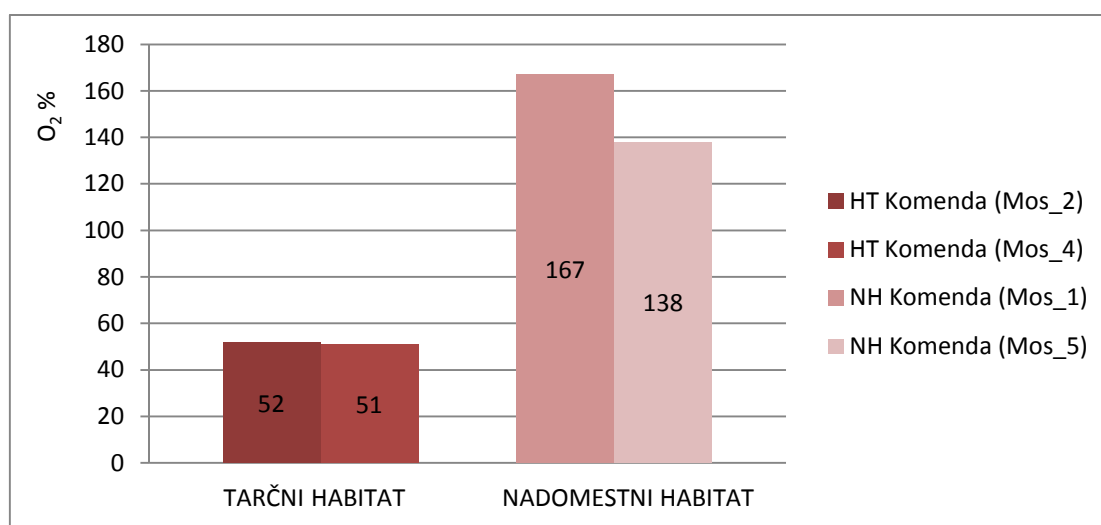
V nadomestnem habitatu je bil pH višji tudi ob prvih meritvah v juliju 2014 in sicer 6,8 (izmerjen ob 9:20 uri) na prvem merilnem mestu in 7,3 (izmerjen ob 10:45 uri) na drugem merilnem mestu. V manjših vodnih telesih izvornih tarčnih habitatov v gozdu, je bil izmerjen pH tudi ob prvih meritvah v juliju 2014 nižji in sicer 5,7 (izmerjen ob 10:00 uri) na prvem merilnem mestu in 5,8 (izmerjen ob 10:40 uri) na drugem merilnem mestu. V obeh primerih se izkaže, da je izvirno okolje bolj kislo. Pri primerjavi vrednosti pH v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu ugotavljamo, da pH v nadomestnem habitatu odstopa od pH v tarčnem habitatu za 1,1 do 1,5 enote. pH v nadomestnem habitatu je višji, kar pomeni, da je okolje v njem precej bolj nevtrarno in ne tako kislo, kot v izvornem habitatu.



Slika 10: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma pri PC Komenda, april 2015

Figure 10: Comparison of EC (µS/cm) in target habitat and in replacement habitat, Komenda, April 2015

V izvornem tarčnem habitatu sta bili izmerjeni vrednosti prevodnosti na dveh mestih meritev 43 µS/cm in 35 µS/cm. V nadomestnem habitatu pa so te vrednosti znašale kar 254 µS/cm oziroma 303 µS/cm. Zelo podobna razhajanja smo opazili tudi pri opravljanju meritev v terminu julija 2014, kjer so vrednosti prevodnosti v izvornih tarčnih habitatih dosegale 45 µS/cm in 34 µS/cm na dveh merilnih mestih, v nadomestnem habitatu pa kar 141 µS/cm in 232 µS/cm. Pri primerjavi prevodnosti v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu ugotavljamo, da je prevodnost v nadomestnem habitatu precej višja in sicer se vrednosti gibljejo od 100 do 200 µS/cm več od vrednosti v izvornih tarčnih habitatih (Slika 10).



Slika 11: Primerjava nasičenosti s kisikom med habitatoma pri PC Komenda, april 2014

Figure 11: Comparison of saturation (O₂ %) in target habitat and in replacement habitat, Komenda, April 2014

V izvornem tarčnem habitatu je bila aprila 2015 izmerjena nasičenost s kisikom na dveh merilnih mestih 51 % in 52 %. V nadomestnem habitatu je bila nasičenost s kisikom precej višja in sicer 138 % in 167 %. Podobno razmerje smo opazili tudi pri izvajanju meritev v juliju 2014, ko je bila izmerjena nasičenost s kisikom v izvornem tarčnem habitatu le 8 % in 23 %, v nadomestnem pa zopet višja in sicer 46 % in 61%. Ugotavljamo, da je v nadomestnem habitatu je nasičenost vodnega telesa s kisikom precej višja kot v izvornem tarčnem habitatu (slika 11).

V gozdu z vodnimi očesi (izvorni tarčni habitat) so razmere skorajda konstantne, precej neodvisne od sezone. V enem od manjših vodnih teles, opazimo mehurčke v vodi in več nitastih zelenih alg. Okolje je eutrofn. pH je precej nizek, kljub temu pa je alg veliko, kar posledično zmanjša vsebnost kisika čez noč.

Tudi prevodnost je v izvornih tarčnih habitatih zelo nizka. V neposredni bližini je še več manjših vodnih oces, tudi v njih smo izmerili nizek pH in opazili več mrestov, kar pomeni, da kislo vodno okolje za urha ni ovira.

Poleti julija 2014 je bila vsa okolica teh vodnih oces izvornega tarčnega habitata precej zaraščena, alg v njih ni bilo, ker je bila osenčenost prevelika. Spomladi je primarna produkcija največja, poleti pa upade zaradi olistanosti. Lokacijsko najbližje izvedenemu nadomestnemu habitatu leži v gozdu zelo majhno, plitvo (globina do 15 cm) vodno oko. V njem je bilo veliko mrestov, alge so se pojavljale le sporadično. pH je bil zelo nizek (5,2), kar predstavlja veliko razliko z izmerjeno vrednostjo pH, ki smo ga izmerili v nadomestnem habitatu (8,6).

4.1.3 Rastlinske združbe

Ob ogledu nadomestnega habitata spomladi smo na površini vode opazili večje skupke (kosme) cianobakterij in zelenih alg. Kosme alg so sestavljali predvsem taksoni alg: *Cladophora* (60%), *Ulothrix* sp. (30%) in kremenaste alge *Diatomeae* (10%).

Poleti se v nadomestnem habitatu močno razrastejo makrofiti, predvsem plavajoči distavec (*Potamogeton natans*), ki popolnoma preraste površino vode.

Rastje na bregu nadomestnega habitata je značilno za vodna obrežja, veliko je predvsem ločja (*Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Juncus tenuis*). Ekološko sukcesijo v tem delu določa predvsem nepropustna podlaga, ki omogoča zastajanje vode.

V nadomestnem habitatu smo popisali 22 vrst rastlin, od tega 14 vrst, ki imajo EIV (za vlažnost) ≥ 8 in jih zato uvrščamo med mokriščne: *Alisma plantago-aquatica*, *Bidens tripartita*, *Carex pseudocyperus*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium parviflorum*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Juncus tenuis*, *Lotus corniculatus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Potamogeton natans*, *Phragmites australis*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Salix alba*, *Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *Schoenoplectus mucronatus*, *Solidago canadensis* (*gigantea*), *Tussilago farfara* in *Typha latifolia*.

V izvornem tarčnem habitatu smo popisali 14 vrst rastlin, od tega 10 vrst, ki imajo EIV (za vlažnost) ≥ 8 in jih zato uvrščamo med mokriščne: *Alnus glutinosa*, *Carex pseudocyperus*, *Frangula alnus*, *Juncus articulatus*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Potamogeton natans* in *Salix cinerea*.

V nadomestnem habitatu je vrstna pestrost večja kot v izvornem tarčnem, vendar je delež mokriščnih vrst manjši. Obema habitatoma je skupnih 7 vrst rastlin, od tega je 6 mokriščnih - *Carex pseudocyperus*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Potamogeton natans* in *Salix cinerea*.

Preglednica 1: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu pri Komendi, 2014/2015

Table 1: The list of plants in original and replaced habitat near Komenda, 2014/2015

oznaka	EIV V (≥ 8)	Izvor	Mos_2	Mos_4	Mos_1	Mos_5
		avtohtone - tujerodne	Mos_gozd1	Mos_gozd2	Mos_iztok iz NH	Mos_vtok v NH
habitat			malo vodno oko v gozdu	vodno oko veliko, gozdu	nadomestno vodno telo	nadomestno vodno telo
status			HT	HT	NH	NH
Število taksonov			10	5	19	13
Št. mokriščnih vrst - M			7	3	11	11
Št. mokriščnih - M (skupaj)			10		14	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	10				+	2
<i>Alnus glutinosa</i>	9			3		
<i>Bidens tripartita</i>	9	T				r
<i>Carex leporina</i>			r			
<i>Carex pseudocyperus</i>	9		2		1	1
<i>Climacium dendroides</i>		M	4			
<i>Deschampsia cespitosa</i>				1	1	1
<i>Epilobium parviflorum</i>	9				+	
<i>Frangula alnus</i>	8		2			
<i>Juncus articulatus</i>	9		1		3	2
<i>Juncus conglomeratus</i>	8		1			
<i>Juncus effusus</i>	9		2		1	3
<i>Juncus tenuis</i>		T			1	
<i>Lotus corniculatus</i>					1	
<i>Lycopus europaeus</i>	9		1		2	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	8		4			
<i>Lythrum salicaria</i>	8				1	1
<i>Molinia caerulea</i>			2	1		
<i>Potamogeton natans</i>	11			2		3
<i>Phragmites australis</i>	10				2	2
<i>Prunella vulgaris</i>					2	
<i>Ranunculus repens</i>					+	
<i>Salix alba</i>	8				1	
<i>Salix cinerea</i>	9			3	1	1
<i>Salix purpurea</i>					1	r
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	10					1
<i>Solidago canadensis/gigantea</i>		T			+	
<i>Tussilago farfara</i>					+	
<i>Typha latifolia</i>	10				1	4

Legenda: 1 – prisotne R, 2 – 5 stopnja prisotnosti, »+« – redke, M – mah, Ta – tujerodna, vendar prisotna tu že dolgo

Sørensenov indeks podobnosti

Za osnovo izračuna smo uporabili kvalitativne podatke, ki smo jih pridobili na terenu iz popisov.

$$Q_s = 2a / (b + c) = 50 \%$$

a – število mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh popisih (6)

b – število mokriščnih vrst, v popisu izvirnega/tarčnega habitata (10)

c – število mokriščnih vrst, v popisu nadomestnega habitata (14)

Vrednost Sørensenovega indeksa podobnosti je 50 %, kar pomeni, da je stopnja podobnosti nadomestnega habitata in izvirnega tarčnega habitata kar precej visoka.

V izvirnem tarčnem habitatnem tipu smo v malem vodnem očesu popisali 7 mokriščnih vrst rastlin, v velikem pa 3. Skupaj smo v izvirnem habitatu našli 10 mokriščnih vrst rastlin.

V nadomestnem habitatu sicer uspeva večje število rastlinskih vrst kot v izvirnem oziroma tarčnem. Ob vtoku v ribnik smo popisali 11 mokriščnih vrst, pri iztoku ravno tako, skupaj smo v nadomestnem habitatu popisali 14 različnih vrst mokriščnih rastlin.

Za kasnejšo statistično obdelavo podatkov (Spearmanov korelacijski koeficient) smo izračunali tudi vse Sørensenove indekse med popisanimi mesti v izvirnem tarčnem habitatu in med popisanimi mesti v nadomestnem habitatu – za vse rastline, ne le za mokriščne vrste.

$$Q_s = 2a / (b + c) = 20,7 \%; 26,1 \%; 33,3 \%; 16,7 \%$$

a (HT/NH) – število mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh popisih (3, 3, 2, 3)

b (HT) – število mokriščnih vrst, v popisu izvirnega/tarčnega habitata (10, 5)

c (NH) – št. mokriščnih vrst, v popisu nadomestnega habitata (19, 13)

4.1.4 Mnenje o uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata

V odločbi o gradbenem dovoljenju za Poslovno cono Komenda so navedeni tudi konkretni ukrepi za izvedbo nadomestnih habitatov, ki pa se niso izvajali. Do decembra 2015 je bil izveden le odprt zadževalnik meteorne vode, ki naj bi prevzel tudi vlogo ohranjanja habitata za dvoživke.

Načrtovan in izveden nadomestni habitat naj bi zagotovil ohranitev hribskega urha, ki bi mu gradnja industrijske poslovne cone vzela velik del življenjskega okolja. Sodelavci Centra za kartografijo flore in favne so z raziskavami ugotovili, da je populacija hribskega

urha na tem območju velika in zahteva posebno varovanje. Izvedeni zadrževalnik (nadomestni habitat) je dejansko globok ribnik in ni primeren habitat za urha. Površina je prevelika, ni dreves in grmovja v neposredni bližini, ki bi omogočala senčenje. V umetno ustvarjenem habitatu se predvsem kemijski dejavniki močno spreminjajo, odvisno od letnega časa. V nadomestnem habitatu, kjer smo dvakrat opravljali meritve in popisovali rastlinske vrste, urhov nikoli nismo opazili.



Slika 12: Nadomestni habitat (zadrževalnik) v PC Komenda (foto: Toman, 2014)

Figure 12: Replacement habitat (flood control reservoir) in industrial area Komenda (photo: Toman, 2014)

Predvidevamo, da nadomestni habitat ne funkcioniira kot izvorni tarčni habitat. Naša sklepanja temeljijo na dejstvih, da se oba habitata med seboj razlikujeta v vseh primerjanih fizikalnih in kemijskih dejavnikih. Novo ustvarjeni nadomestni habitat ima drugačno hidrologijo, drugačno geološko osnovo tal, drugačen vir dotoka vode, vse to pa posledično pripelje do habitata, ki nima veliko skupnega s prvotnimi majhnimi vodnimi telesmi v gozdu, ki smo jih obravnavali kot izvorni tarčni habitat. Zato izvedeni nadomestni habitat tudi ni primerno okolje za razvoj hribskega urha. V tem primeru lahko z gotovostjo trdimo, da ta nadomestni habitat ne opravlja svoje vloge kot nadomestno življenjsko okolje za hribskega urha, le kot zadrževalnik v primeru velikih količin meteorne vode (slika 12).

Nastali habitat je povsem drug življenjski prostor kot so bili uničeni mokriščni oziroma vodni habitati, pred izgradnjo industrijske cone. Deluje kot manjše vodno telo z muljastim sedimentom, na nekaterih mestih so bregovi zarasli z navadnim trstom (*Phragmites australis*) in manjšimi sestoji širokolistnega rogoza (*Typha latifolia*). Nadomestni habitat, ki deluje kot eutrofna mlaka oziroma ribnik, ni primerno nadomestilo za izgubljene mokriščne habitate, ki so bili primarno življenjski prostor za hribskega urha (*Bombina variegata*).



Slika 13: Nadomesti habitat (zadrževalnik) v PC Komenda (foto: Toman, 2016)

Figure 13: Replacement habitat (flood control reservoir) in industrial area Komenda (photo: Toman, 2016)

Na osnovi ogledov ugotavljamo, da je bila izvedba zadrževalnika neprimerna rešitev za opravljanje vloge nadomestnega habitata in da izveden nadomestni habitat ne opravlja te funkcije. Narejeno vodno telo ni primerno za obstoj in razmnoževanje hribskega urha, saj je preveliko in povsem odstopa od njegovih značilnih življenjskih okolij (Slika 13).

Rezultat izgradnje je ribnik, ki tudi deluje kot tak ekosistem, stanje v naravi je urejeno. Vendar ne za namen namestnega habitata, kar bi investitorji želeli, da bi prihranili dodatna sredstva za izgradnjo pravih nadomestnih habitatov. To ni nadomestni habitat, ki bi kot omilitveni ukrep nadomestil s posegi uničene habitate prehodnega barja in življenjskega okolja hribskega urha.

Če upoštevamo varstvene cilje, ki so opredeljeni v Uredbi o habitatnih tipih (3. člen, 2. odstavek, Priloga 2) za ohranjanje habitatnih tipov barij in močvirij, kar izvorni tarčni habitat nedvomno je – in jih primerjamo z izvedenim nadomestnim habitatom, ugotavljamo sledeče stanje:

Preglednica 2: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat v PC Komenda

Table 2: Achieve attainment of the protection objectives according to the Regulation on habitat types for the replacement habitat near Komenda

Varstveni cilji za ohranjanje habitatnih tipov barij in močvirij	Izvorni tarčni habitat (HT)	Nadomestni habitat (NH)	Doseganje varstvenih ciljev
Ohranitev ustreznega vodnega režima ter kislosti ali bazičnosti.	Izvor vode je padavinski. Okolje je bolj kislo (pH 5,2 in 5,6).	Izvor vode je padavinski in dotok meteornih vod iz PC Komenda. Okolje bolj nevtrarno in bazično (pH 8,1 in 8,6).	V nadomestnem habitatu je drug vodni režim in bolj bazično okolje. <u>Varstven cilj ni dosežen.</u>
Ohranitev ustrezne sestave mineralnih in hranilnih snovi v vodi in tleh.	Glinasto ilovnata osnova tal. Hranil v vodnih očesih je malo. Ni razrasti alg.	Navožen material karbonatnega izvora z muljastim sedimentom. Hranil veliko – razrast makrofitov močna.	<u>Varstven cilj ni dosežen.</u>
Ohranitev za habitatni tip značilne sestave biocenoze, brez tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov.	Skupno 14 vrst rastlin, od tega 10 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Skupno 22 vrst rastlin, od tega 14 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Oba habitata imata skupnih 6 mokriščnih vrst. Q _s je 50 %. <u>Varstveni cilj je delno dosežen.</u>

4.2 LUKOVICA - PROIZVODNA CONA ŽELODNIK (PREVOJE)

4.2.1 Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu

Proizvodna cona Želodnik se nahaja na območju Naravne vrednote in Ekološko pomembnega območja Češeniške in Prevojske gmajne, v občini Lukovica. Naravna vrednota ima državni pomen, saj vključuje barja z redko barjansko floro, gmajne, potoke in mokrišča. Celotna PC Želodnik obsega nad 60 ha zemljišč, ocena skupnih stroškov naj bi presegala 30 milijonov eur.

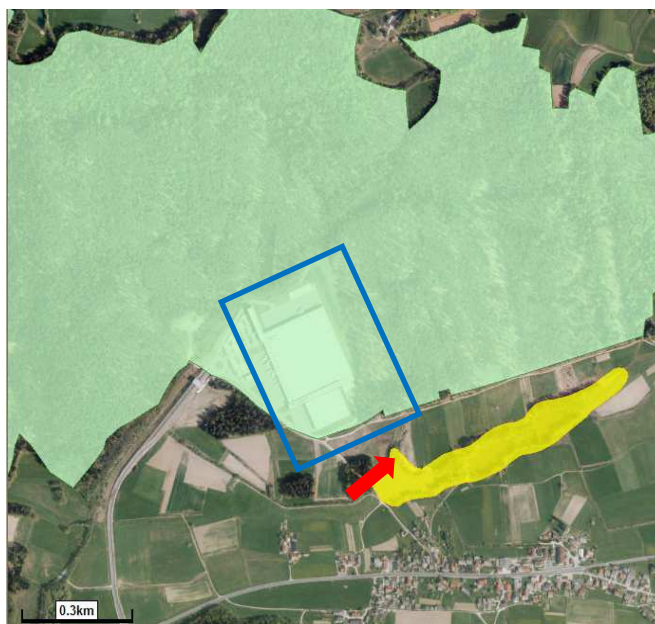
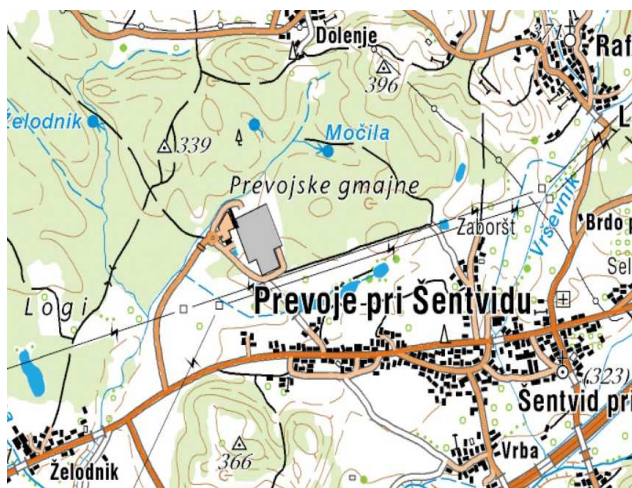
Proizvodna cona se nahaja tudi v vplivnem območju Natura 2000, ki leži na desnem bregu potoka Erjavec, kjer je zgrajen distribucijski center Hofer d.d. (Slika 14). Občina je njegovo gradnjo zaradi gospodarskega razvoja potrdila, naravovarstvena območja pa so bila razglašena šele po opredelitvi namenske rabe območja za industrijo in storitvene dejavnosti.

Celotno območje je zaradi nepropustnosti tal precej vodnato. V nižinah in kotanjah zastaja površinska voda in tu nastajajo plitva močvirja. V območju leži ribnik Želodnik, čez območje teče potok Rovščica, po JV delu cone potok Želodnik in Erjavec.

Češeniške gmajne s prehodnimi šotnimi barji, se razprostirajo v Občino Lukovica, kjer se zaključijo s Prevojskimi gmajnami. Celotno območje predstavlja naravno vrednoto, zavarovano kot ekološko pomembno območje. V njem so rastišča zavarovanih rastlin ter vrste ptic, ki sodijo pod okrilje evropske habitatne in ptičje direktive. Na tem območju so bile najdene še nekatere redke in ogrožene rastline, ki so uvrščene na Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk Slovenije, pa tudi druge, ki so v zadnjih letih zaradi intenzivnega uničevanja habitatov vse redkejše.

V Odloku o občinskem lokacijskem načrtu za PC Želodnik, ki ga je občinski svet sprejel v 2006 so v 39. členu navedene naravovarstvene ureditve, ki jih je potrebno izvesti:

- kot nadomestni habitat se S od območja PC Želodnik v robnem območju obstoječih gozdnih površin na jugu Prevojskih gmajn uredi pet (5) mlak z naslednjimi usmeritvami (premer mlak 20 – 30 m, položne obale – naklon največ 10°, medsebojna oddaljenost 100 do 200 m, brežine se prepusti razvoju naravne vegetacije, prepovedan je vnos rib);
- natančno lokacijo se določi v sodelovanju z območno enoto ZRSVN, ki o tem izda naravovarstveno soglasje z opredelitvijo lokacije in velikostjo mlak.



Slika 14: Umestitev skladišča Hofer v Naravno vrednoto Češeniške in Prevojske gmajne - obarvana z zeleno. Nadomestni habitat leži ob Prevojskih ribnikih (vir: Atlas okolja, november 2015)

V širši okolici proizvodne cone so jelševi in vrbovi logi, kisloljubni borov gozd in kisloljubni gozd belega gabra z borovnico. Ob potoku Erjavec so nastala večja mokrišča (barja, močvirja, močvirni jelševi in vrbovi logi, ki so rastišča mnogih mokriščnih rastlinskih vrst. Izgradnja industrijske cone na tem delu je uničila prehodno barje.

Prehodno šotno barje predstavlja že na splošno enega redkejših habitatnih tipov pri nas, zato je ZRSVN v letu 2005 izvedel kartiranje habitatnih tipov in popis rastlinskih vrst tega območja, v sklopu Okoljsko poročilo, ki ga je izdelalo podjetje Oikos d.o.o. Domžale. V postopku CPVO je bil predlagan nadomestni habitat kot omilitveni ukrep.

Med okoljskimi cilji plana so bili navedeni tudi ohranitev vegetacije v čim večji meri, sonaravna ureditev potoka Erjavec in vzpostavitev nadomestnega habitata prehodno barje – kot izravnalni ukrep. V okoljskem poročilu torej stoji ocena, da bo vpliv izgradnje proizvodne cone nebistven, v kolikor se zgradi nadomestno prehodno barje.

V letu 2006 so zgradili nadomestni habitat – ograjeno mokrišče oziroma ribnik na degradiranih površinah, v neposredni bližini območja Naravne vrednote Prevojski ribniki. Stanje naj bi na ZRSVN redno spremljali, vendar pa nam podjetje Hofer d.d. ne dovoljuje predaje poročila o tem.



Slika 15: Prehodno barje Prevojska gmajna (foto: Toman, 2014)

Figure 15: Transitional mire Prevojska gmajna (photo: Toman, 2014)

Izvedeni nadomestni habitat je v bistvu ribnik, ki na severnem delu, kjer so bregovi zelo položni, prehaja v močvirje. Ta nadomestni habitat je v svojem diplomskem delu obravnavala tudi Špela Kolarič (Kolarič, 2010). V neposredni bližini novonastalega nadomestnega habitata se sicer nahaja še 5 ribnikov - Prevojski bajerji in so pod okriljem lokalne ribiške družine. Napaja jih deževnica, ki se steka s sosednjih kmetijskih površin in potok z razmeroma dobro ohranjenim obrežnim pasom lesnate in močvirske vegetacije. Ob terenskem ogledu aprila 2015 so bili polni vode, največja globina dosega 3m. V poletnem času večino vode izpustijo, ostane je približno 10 cm.

V borovem gozdu, ki se razprostira na severni strani Hoferjevega skladišča, je slika popolnoma drugačna. Tam smo našli manjše komplekse prehodnega barja, ki ima rastlinske elemente nizkega barja kot tudi visokega barja. Povsod so namreč prisotni šotni mahovi *Sphagnum* spp., ki so značilni za visoko barje. Prehodno barje je s sukcesijo nastalo v povirnem delu potoka v gozdu, prvenstveno kot nizko barje. Podobno prehodno barje se je razprostiralo na veliko večji površini, vendar je bilo zaradi izgradnje centralnega skladišča podjetja Hofer popolnoma uničeno. To območje predstavlja naš izvorni tarčni habita (Slika 15).

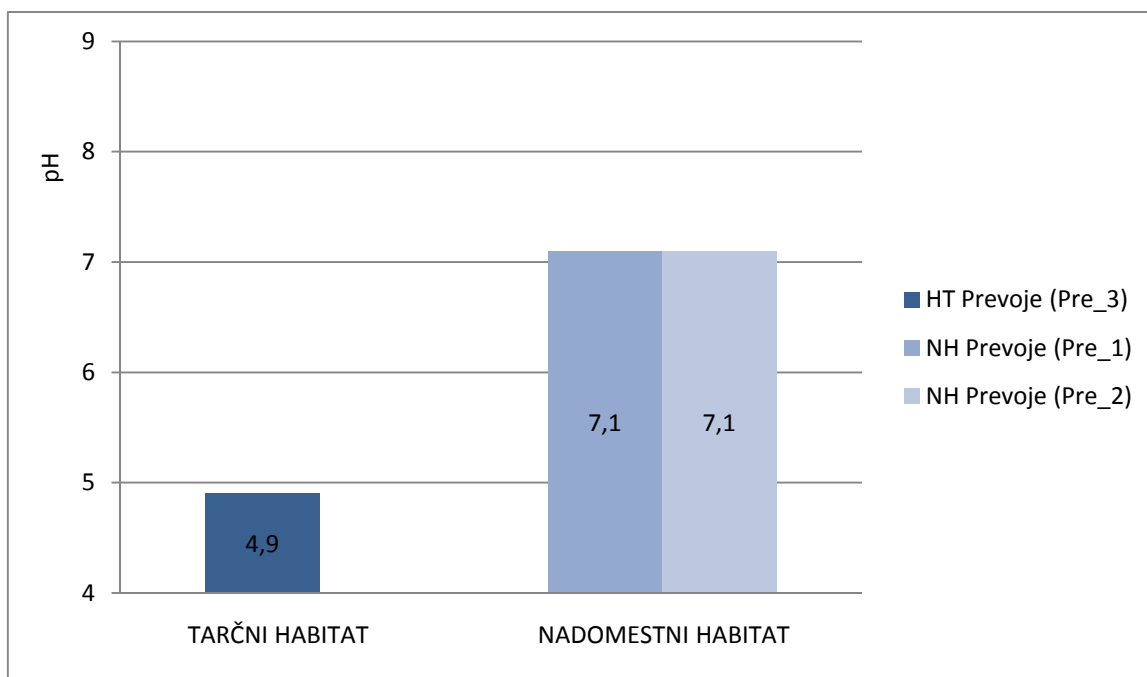
V prehodnem in nizkem barju izvirnega habitata smo opazili odrasle kačje pastirje. V izvedenem nadomestnem habitatu so žabe, ličinke kačjih pastirjev in ob njem spreletavajo odrasli osebki. Po izjavi člana lokalne ribiške družine so v nadomestnem habitatu opazili tudi krapovce, predvidoma iz sosednjih Prevojskih bajerjev. Ta poseg dodatno oddaljuje današnje stanje nadomestnega habitata od nameravanega in načrtovanega.

4.2.2 Fizikalni in kemijski dejavniki

Prvotna površina prehodnega barja z nizko prevodnostjo in več vrstami šotnih mahov je dosegala velikost okvirno 2300 m². Ribnik, ki naj bi predstavljal nadomestni habitat za ta namen, meri le 100 do 150 m².

V nadomestnem habitatu je izmerjena temperatura v juliju 2014 na dveh merilnih mestih (na vzhodni in zahodni strani) 23 °C in 23,8 °C. V prehodnem in nizkem barju, ki je izvorni tarčni habitat, je ta temperatura 20,9 °C, kar je za 2 - 3 °C nižja temperatura vode. V aprilu 2015 je temperaturna razlika vode med obema habitatoma nižja in sicer smo v nadomestnem habitatu izmerili 10,2 °C, v izvirnem tarčnem pa 10,6 °C. Vreme je bilo sončno.

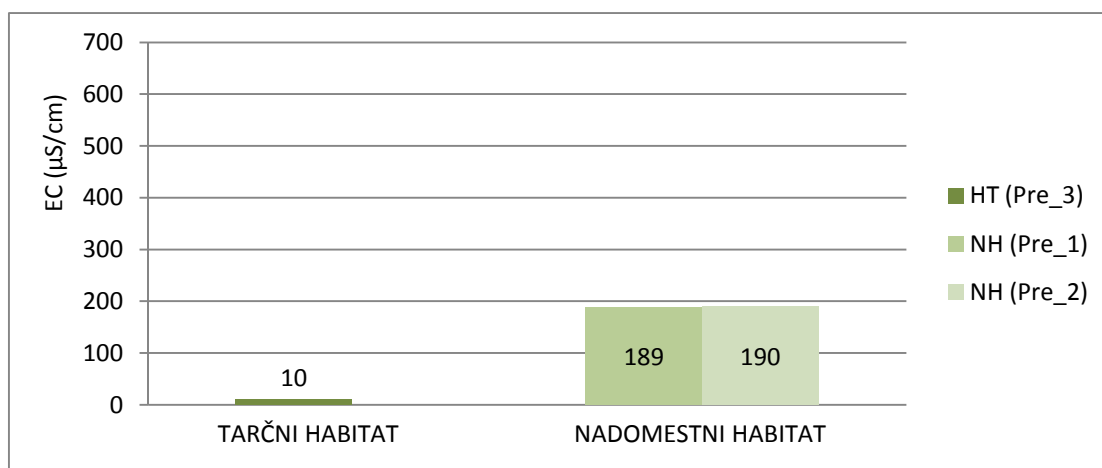
Glede na precej nizko izmerjeno prevodnost, izmerjeno v vodi izvirnega tarčnega habitata, sklepamo, da je v njej malo raztopljenih mineralov, kar je značilno za visoka barja. Vključno z rastjem, ki se tu pojavlja, sklepamo, da je osnova tal nekarbonatna kamnina.



Slika 16: Primerjava pH med habitatoma v Prevojah, april 2015

Figure 16: Comparison of pH values in target and replacement habitat, Prevoje, April 2015

Izmerjen pH vode v izvornem tarčnem habitatu (4,9) se precej razlikuje od pH vode v nadomestnem habitatu (izmerjeni vrednosti na dveh merilnih mestih sta 7,1). pH vode v nadomestnem habitatu nakazuje na nevtralna tla, v prehodnem barju pa bolj kisla (Slika 16).



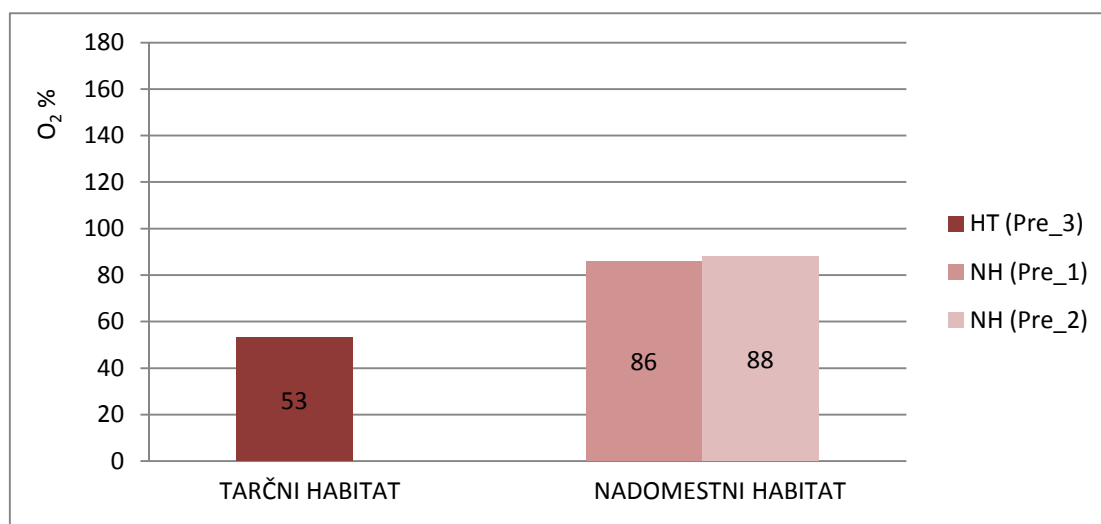
Slika 17: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma v Prevojah, april 2015

Figure 17: Comparison of EC (µS/cm) in target and replacement habitat, Prevoje, April 2015

Izmerjena prevodnost v vodi v izvornem tarčnem habitatu je izredno nizka (od 9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ v juliju 2014 in 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ v aprilu 2015), kar pomeni, da je raztopljenih mineralov zelo malo (značilno za visoka barja). Glede na ostale dejavnike vegetacije predvidevamo, da je osnova tal nekarbonatna kamnina. Izmerjena prevodnost v vodi v nadomestnem habitatu je bila v juliju 2015 na dveh merilnih mestih 193 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in 194 $\mu\text{S}/\text{cm}$, v aprilu 2015 pa 189 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in 190 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Razlik v sami prevodnosti v posameznem habitatu glede na letni čas oziroma temperaturo zraka praktično ni, so pa razlike v izmerjeni prevodnosti med obema habitatoma zelo očitne, saj se razlikujejo med seboj skoraj za 20-krat (Slika 17).

V neposredni bližini (10 do 20m) nadomestnega habitata se nahajajo tudi Prevojski bajerji (Kroharjev, Tončev in Zeleni gaj), ki so nastali na območju opuščenega glinokopa. Prevojski bajerji se raztezajo na 2 ha površine, z največjo globino 2,5 do 3 m.

Fizikalni in kemijski dejavniki v nadomestnem habitatu so po vrednostih veliko bližje vrednostim v ribiških bajerjih, ki se nahajajo v njegovi neposredni bližini (najbližji je 10 m oddaljen od nadomestnega habitata), kot pa vrednostim, ki so v prehodnem in nizkem barju v sosednjem gozdu. Izmerjena prevodnost v barju je 9 in 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$, medtem ko je v nadomestnem habitatu med 189 do 194 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Izmerjena prevodnost v Prevojskem bajerju je 176 $\mu\text{S}/\text{cm}$, vrednost pH 7,2 in nasičenost s kisikom 89%.



Slika 18: Primerjava nasičenosti s kisikom med habitatoma v Prevojah (april 2015)

Figure 18: Comparison of saturation (O₂ %) in target and replacement habitat, Prevoje, April 2015

V juliju 2014 je bila nasičenost s kisikom v izvornem habitatu 90 %, kar je približno enako nasičenosti v nadomestnem habitatu (od 80 - 88 %). V aprilu 2015 pa so bile razlike precejšnje (od 30 - 53 % v izvornem habitatu in od 86 - 89 % v nadomestnem habitatu), (Slika 18).

4.2.3 Rastlinske združbe

Ostanki prehodnega barja v gozdu na drugi strani proizvodne cone so rastišče več vrst šotnih mahov (*Sphagnum* spp.) in drugih rastlin, značilnih za prehodno barje – bela kljunka (*Rhynchospora alba*), širokolistni munec (*Eriophorum latifolium*), loček (*Juncus articulatus*). V nekaterih delih, kjer je več vode (vodna okna), so se razrasle nitaste zelene alge. Na dvignjenih rastiščih pa smo opazili suhe šotne mahove, kar je značilno za visoko barje. Opazili smo še dolgolistno ostrico (*Cyperus longus*). Značilne barjanske vrste rosike (*Drosera intermedia*) nismo opazili.

V in ob nadomestnem habitatu uspevajo šaši (npr. *Carex elata*), vrbe (*Salix* spp.), širokolistni rogoz (*Typha latifolia*), ločki (*Juncus* spp.) in še nekatere druge cvetnice. Nismo opazili značilnih rastlinskih vrst prehodnega barja, zaradi katerih je bil določen izravnalni ukrep. ZRSVN predvideva, da se bo z dolgoročnim vzdrževanjem sčasoma vzpostavilo prehodno barje z vsemi pripadajočimi redkimi rastlinskimi in živalskimi vrstami. V to možnost dvomimo, ker se izvorni tarčni in izvedeni nadomestni habitat zelo razlikujeta v hidrologiji (vodni režim s fizikalnimi ter kemičnimi dejavniki).

V nadomestnem habitatu smo popisali skupno 15 vrst rastlin, od tega 12 vrst, ki imajo EIV (za vlažnost) ≥ 8 in jih zato uvrščamo med mokriščne: *Agrostis stolonifera* agg., *Carex elata*, *Calystegia sepium*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium parviflorum*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Myosotis scorpioides*, *Rubus fruticosus* agg., *Salix cinerea* in *Typha latifolia*.

V izvornem tarčnem habitatu smo popisali skupno 9 vrst rastlin, od tega 5 vrst, ki imajo EIV (za vlažnost) ≥ 8 in jih zato uvrščamo med mokriščne: *Carex elata*, *Cyperus longus*, *Eriophorum latifolium*, *Juncus articulatus* in *Rhynchospora alba*. Prisotem je tudi *Sphagnum* spp.

V nadomestnem habitatu je vrstna pestrost večja kot v izvornem tarčnem. Obema habitatoma je skupna le 1 vrsta in sicer mokriščna - *Carex elata*.

Preglednica 3: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu pri Prevojah, 2014/2015

Table 3: The list of plants in original and replaced habitat near Prevoje, 2014/2015

oznaka APRIL 2015	EIV V (≥ 8)	Izvor	Pre_3 (Prevoje)	Pre_1 (Prevoje)	Pre_2 (Prevoje)
		avtohtona - tujerodna	Pre_nizkobarje	Pre_ribnik1	Pre_ribnik2
habitat			nizko barje v gozdu	ribnik/močvirje	ribnik/litoral blizu table
status			HT	NH	NH
št. taksonov			9	11	8
Št. mokriščnih vrst - M			5	9	7
Št. mokriščnih vrst – M skupaj			5	12	
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	8				2
<i>Calluna vulgaris</i>			+		
<i>Carex elata</i>	10		1	4	
<i>Cyperus longus</i>	9		+		
<i>Calystegia sepium</i>				1	
<i>Deschampsia cespitosa</i>				+	
<i>Epilobium parviflorum</i>	9			1	
<i>Eriophorum latifolium</i>	11		+		
<i>Galium palustre</i>	8			1	1
<i>Juncus articulatus</i>	9		1		
<i>Juncus effusus</i>	9			3	
<i>Lythrum salicaria</i>	8			+	+
<i>Lycopus europaeus</i>	9				+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	8			1	
<i>Mentha aquatica</i>	9			1	3
<i>Molinia caerulea</i>			1		
<i>Myosotis scorpioides</i>	8				2
<i>Pinus sylvestris</i>			+		
<i>Rhynchospora alba</i>	9		4		
<i>Rubus fruticosus</i> agg.					+
<i>Salix cinerea</i>	9			2	
<i>Sphagnum</i> spp.		M	5		
<i>Typha latifolia</i>	10			1	4

Legenda: 1 – prisotne R, 2 – 5 stopnja prisotnosti, »+« – redke, M – mah, Ta – tujerodna, vendar prisotna tu že dolgo

Sørensenov indeks podobnosti

$$Q_s = 2a / (b + c) = 12 \%$$

a – število mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh popisih (1)

b – število mokriščnih vrst v popisu izvirnega/tarčnega habitata (5)

c – število mokriščnih vrst v popisu nadomestnega habitata (12)

Vrednost Sørensenovega indeksa podobnosti je 12 %, kar pomeni, da je podobnost med tarčnim habitatom prehodno barje in sedanjim stanjem nadomestnega habitata, zelo nizka. V izvirnem habitatu (prehodno barje) uspeva 5 mokriščnih vrst, v nadomestnem habitatu pa smo jih popisali 12, vendar se le ena – togi šaš (*Carex elata*) pojavlja pri obeh. Gre torej za ekološko popolnoma drug habitat.

Za kasnejšo statistično obdelavo podatkov (Spearmanov korelacijski koeficient) smo izračunali tudi vse Sørensenove indekse med popisanimi mesti v izvirnem tarčnem habitatu in med popisanimi mesti v nadomestnem habitatu, za vse rastline, ne le za mokriščne vrste.

$$Q_s = 2a / (b + c) = 10,0 \%, 0\%$$

a (HT/NH) – število vrst, ki so prisotne v obeh popisih (1,0)

b (HT) – število vrst v popisu izvirnega tarčnega habitata (9)

c (NH) – število vrst v popisu nadomestnega habitata (8,11)

4.2.4 Mnenje o uspešnosti izvedbe NH



Slika 19: Nadomestni habitat v Prevojah s skladiščem Hoferja (vir: Kaligarič, 2011)

Opravili smo popis vegetacije in meritve nekaterih fizikalnih in kemijskih parametrov v nadomestnem habitatu in v bližnjem gozdnem sestoju na S strani skladišča Hofer, kjer so manjši fragmenti prehodnega barja. Izvedeni nadomestni habitat je nekaj povsem drugega, kot sta prehodno in nizko barje, ki ju v manjšem obsegu še vedno najdemo v bližnjem gozdu. Vodno telo kot ribnik, ki je nastal kot nadomestni habitat, ne nadomešča izgubljenega barjanskega habitata. Opravlja popolnoma drugo nalogo, po obsegu neprimerljivo zaostaja za izgubljenimi površinami, tudi na videz je različen od prvotnega stanja. Naravovarstvena vloga tega nadomestnega habitata je zelo vprašljiva (Slika 19).



Slika 20: Nadomestni habitat Prevoje (foto: Toman, 2014)

Figure 20: Replacement habitat Prevoje (photo: Toman, 2014)

Rezultat izgradnje je antropogeno urejen ribnik. Označen je z informativno tablo na kateri piše, da je to prehodno barje (Slika 20). Definicija prehodnega barja je povsem drugačna. Nastalo vodno telo sicer ekosistem, ki je vzpostavljen in se razvija, vendar ne v skladu z namenom, za katerega so ga ustvarili. V nobenem primeru ta nadomestni habitat ne more biti nadomestilo za prvotni habitat prehodnega barja, v izvornem pomenu besede. V kemijski in fizikalnih lastnostih vode ter v floristični sestavi nadomestni habitat močno odstopa od izvirnega tarčnega habitata. Po izmerjenih fizikalnih in kemijskih dejavnikih je nadomestni habitat veliko bližje Prevojskim ribiškim bajerjem kot prehodnemu barju in oba habitata imata le eno skupno rastlinsko vrsto in sicer *Carex elata*. Tega nadomestnega habitata ne moremo opredeliti ne kot izravnalni ne kot omilitveni ukrep za pozidavo zemljišča, ki ga zaseda centralno skladišče Hofer.

Preglednica 4: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Prevoje

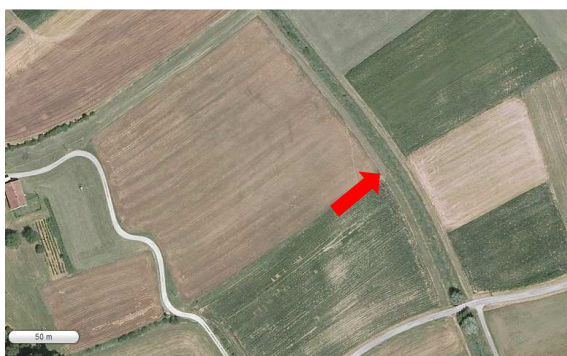
Table 4: Achieve attainment of the protection objectives according to the Regulation on habitat types for the replacement habitat Prevoje

Varstveni cilji za ohranjanje habitatnih tipov barij in močvirij	Izvorni, oziroma tarčni habitat (HT)	Nadomestni habitat (NH)	Doseganje varstvenih ciljev
Ohranitev ustreznega vodnega režima ter kislosti ali bazičnosti.	Izvor vode je padavinski in poplavni iz bližnjih potokov zaradi nepropustne podlage. Okolje je bolj kislo (pH = 4,9).	Izvor vode je padavinski. Okolje je nevtravno (pH = 7,1)	V nadomestnem habitatu je drug vodni režim in bolj nevtravno okolje. <u>Varstven cilj ni dosežen.</u>
Ohranitev ustrezne sestave mineralnih in hranilnih snovi v vodi in tleh.	Glinasto ilovnata nepropustna osnova tal. Hranil v vodnih očesih je malo.	Glinasta osnova z muljastim sedimentom. Hranil v vodi več kot v prehodnem barju.	<u>Varstven cilj delno dosežen.</u>
Ohranitev za habitatni tip značilne sestave biocenoze, brez tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov.	Prisotnih 15 vrst rastlin, od tega 12 mokriščnih vrst (EIV ≥ 8). Veliko šotnih mahov.	Prisotnih 9 vrst rastlin, od tega 5 mokriščnih vrst (EIV ≥ 8).	Oba habitata imata skupno le 1 rastlinsko vrsto (je mokriščna). Q _s je 12 %. <u>Varstveni cilj ni dosežen.</u>

4.3 GLOBOVNICA PRI LENARTU

4.3.1 Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu

Ob Globovnici je nadomestno vodno telo oziroma kompleks različnih mokriščnih habitatov, ki je bilo zgrajeno kot kompenzacija za degradirano Pesniško dolino. Z namenom, da bi izboljšali mokrotna kmetijska zemljišča in povečali poplavno varnost, so v osemdesetih letih reko Pesnico in spodnje dele pritokov regulirali, na ravninskem delu pa so skopali številne osuševalne kanale (Slika 21).



Slika 21: Regulirani del Globovnice (vir:Atlas okolja, november 2015)

S tem so vodotoke in praktično vse mokriščne habitate uničili, posledično pa se je biodiverziteta območja močno zmanjšala. V spodnjem delu Pesnice se je poplavna ogroženost povečala, saj ima regulirana in hidromeliorirana krajina veliko manjšo sposobnost zadrževanja vode kot prvotna. Ob reki Pesnici so takrat sicer zgradili tudi protipoplavne vodne zadrževalnike, ki naj bi varovali pokrajino predvsem pa kmetijska zemljišča pred poplavami. Sčasom so ribiči te odprte vodne zadrževalnike spremenili v ribnike in tako so le ti danes napolnjeni z vodo ves čas. V njih se vzdržuje visok vodostaj, zaradi populacij naseljenih rib in tako ti zadrževalniki ne opravljajo več svoje osnovne protipoplavne zaščite.

Ob gradnji avtocestnega odseka so zgradili mokrišče kot primer kompenzacije za neprimerno gospodarjenje s krajino, oziroma z vodotoki in aluvialno ravnico. V tem primeru gre za izravnalni ukrep, ki ni nadomestilo za izgubljen mokriščni habitat v sklopu gradnje Pomurske AC (A5). Takega habitata na trasi AC v tem delu sploh ni bilo, saj so regulacije in melioracije na tem območju izvedli že pred desetletji. Pri izdelavi tega nadomestnega habitata gre kompenzacijo habitatov, ki so bili izgubljeni z izgradnjo nove avtocestne trase, kot tudi za kompenzacijo habitatov, ki so bili izgubljeni s takratno izvedbo melioracij Pesniške doline.

Na tem območju so pred temi spremembami »protipoplavne ureditve vodotoka« obstajali mokrotni travniki in močvirja ter obrežni pas ob Globovnici (Sliki 22 in 23), po ureditvi struge pa je bila sprememba očitna.



Slika 22: Neregulirani del Globovnice (vir: Atlas okolja, november 2015)



Slika 23: Neregulirani del Globovnice in ob njem mokrotni travniki z ločki (*Juncus* spp.) (foto: Zelnik, 2015)

Figure 23: Non-regulated part of Globovnica and wet meadow with rushes (*Juncus* spp.) (photo: Zelnik, 2015)

Obrežje reguliranega dela potoka Globovnica je pokošeno do struge (Slika 24) in je brez grmovja in dreves. Obrežni pas neposredno ob strugi obsega prehodni pas med vodo in travnikom. V tem pasu imajo drevesa pomembno vlogo, saj zadržujejo hranila iz gnojnih travnikov. Ker pa jih v tem obrežnem pasu dreves in grmovja ni, se vsa presežna hranila spirajo neposredno v vodno telo, ki posledično postane evtrofni ekosistem, kar vodi v cvetenje alg in cianobakterij.



Slika 24: Regulirani del Globovnice-2 (foto: Zelnik, 2015)

Figure 24: Regulated part of Globovnica (photo: Zelnik, 2015)

Izvedba nadomestnega habitata Globovnica je bila opredeljen v PVO, ki jo je izdelal RC Planiranje d.o.o., v sklopu vodnogospodarskih ureditev območja. Dela so bila primerno vodena za vzpostavitev zelenega stanja. Projektne rešitve je izdelal VGB Maribor d.o.o. v naslednjih korakih:

- potok Globovnico so renaturirali v dolžini 436 m, odstranili so star nasip na desnem bregu, razširili strugo in uredili plitvine;
- na novo so postavili nadomestni visokovodni nasip kot protipoplavni ukrep;
- na območju se uredi ekstenzivni močvirnati travnik z različnimi stopnjami vlažnosti in na ta način obnovili mrtvico Globovnice. Na območje so premestili tudi humus iz druge lokacije in ob robovih zasadili trstičje.



Slika 25: Izveden nadomestni habitat Globovnica (vir: Atlas okolja, 2015)

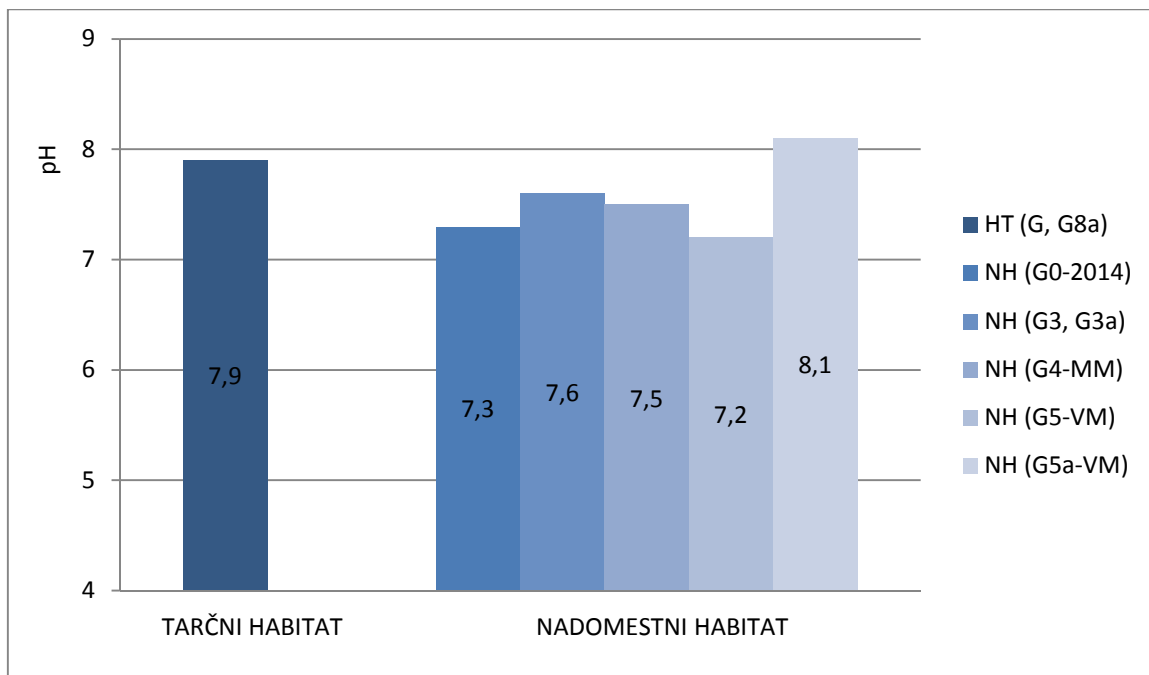
Ob gradnji nadomestnega habitata so predvideli malo mrtvico (MM) in veliko mrtvico (VM) ter mrtvi rokav, kar naj bi ponazarjalo stanje v aluvialni ravnici spodnjega dela Globovnice pred regulacijo in melioracijo. Na zunanjem delu, ob obstoječi strugi, so posadili trst in vrbe, da bi preprečili erozijo brežin (Slika 25). Globovnica teče (komaj opazno) po severnem robu mokrišča. Tok je zaradi visokega vodostaja v jezeru Raduhova JV od Lenarta zelo upočasnen, saj se voda že na tem odseku ustavlja.

Opravili smo popis rastlinskih vrst in meritve fizikalnih in kemijskih dejavnikov v kompleksu nadomestnih habitatov pri Lenartu ter popis rastlinskih vrst in meritev na zgornjem delu potoka Globovnica, kjer je ohranjen prvoten obrežni pas iz mokriščne in lesnate vegetacije. S primerjanjem dobljenih rezultatov smo ocenili izvedeni izravnalni ukrep.

Rezultate meritev in popise nereguliranega dela Globovnice smo primerjali z rezultati iz na novo ustvarjenega mokriščnega dela nadomestnega habitata. V nereguliranem zgornjem toku reke smo za primerno lokacijo izbrali pas dolžine 6 m in širine 3 m. Leva brežina je precej strma, porasla z različnimi drevesnimi vrstami. Na desni brežini prevladujejo zeli.

4.3.2 Fizikalni in kemijski dejavniki

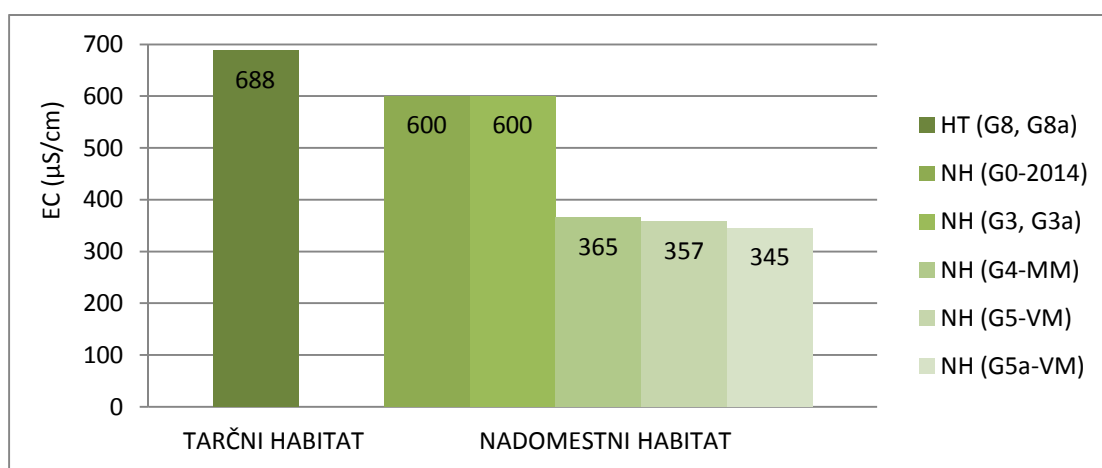
Meritve smo izvajali na globini 0,2 m na več mestih: v reguliranem delu reke Globovnice (G0-2014), v mrtvem zaraslem rokavu, kjer je stalen dotok vode iz Globovnice (G3, G3a), v mali mrtvici (MM) in v veliki mrtvici (VM). V obeh mrtvicah je stoječa voda, ki ima neposredni stik z Globovnico le v času visokih vodostajev. Kot izvorni tarčni habitat smo opredelili nereguliran del Globovnice (G8, G8a).



Slika 26: Primerjava pH med habitatoma - Globovnica pri Lenartu, 2014

Figure 26: Comparison of pH values in target habitat and in replacement habitat, Globovnica pri Lenartu, 2014

Izmerjene vrednosti pH v izvornem tarčnem habitatu je bila 7,9. Izmerjene vrednosti pH na več merilnih mestih v nadomestnem habitatu se gibljejo med 7,2 in 7,6, razen v veliki mrtvici, kjer je bila izmerjena vrednost pH 8,2. Primerjalno gledano se izmerjene vrednosti pH med izvornim tarčnim habitatom in nadomestnim habitatom ne razlikujejo veliko (Slika 26).



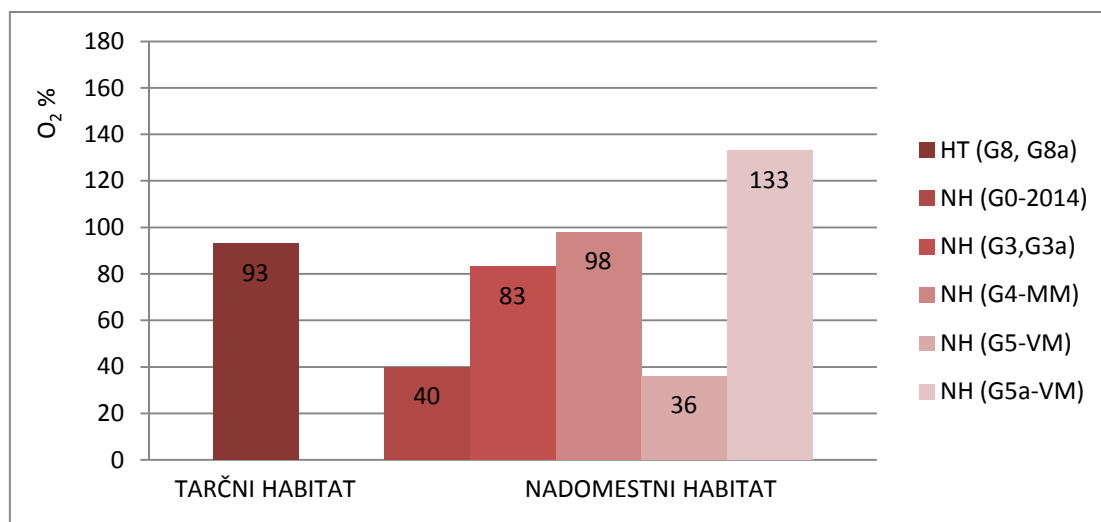
Slika 27: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma - Globovnica pri Lenartu, 2014

Figure 27: Comparison of EC (µS/cm) in target habitat and in replacement habitat, Globovnica pri Lenartu, 2014

V mrtvem rokavu v nadomestnem habitatu (G0, G3) in v reguliranem delu reke Globovnice smo izmerili razmeroma visoko prevodnost (600 µS/cm), kar pomeni večjo vsebnost ionov v vodi. Vendar je bila prevodnost nekoliko nižja kot v delu neregulirane Globovnice (688 µS/cm), kljub temu, da je tam ohranjen obrežni pas (Slika 27). Ob mrtvem rokavu je na mestih, kjer smo izvajali meritve, prevladovala velika sladika (*Glyceria maxima*), na drugem mestu pa navadni trst, ki sta bila jeseni 2014 še vedno zelena, medtem ko lesnata vegetacija v obrežnem pasu zgornjega dela Globovnice ni bila več aktivna (odpadlo listje). Sklepamo, da gosti in obsežni sestoji teh dveh trav, za kateri je značilna velika produktivnost, iz vode absorbirajo hranila, kar se odraža v nižji prevodnosti. Poleti je prevodnost na splošno v povprečju nižja za 10%.

Regulirana Globovnica je bila v času obeh ogledov terena motna, v mali mrtvici (MM) in veliki mrtvici (VM) pa je voda bistra, zato sklepamo, da gre za ločen sistem brez povezave z Globovnico. To potrjuje tudi nižja prevodnost. S hidrološkega stališča sta tako obe mrtvici ločena sistema, brez neposredne povezave z Globovnico, kar se kaže v zmanjšani vsebnosti ionov. Mrtvici napaja pretežno padavinska voda, zato ima voda nižjo prevodnost (MM - 365 µS/cm). Podobno stanje je v veliki mrtvici, kjer je prevodnost še nižja (345-357 µS/cm). Voda v mrtvici je torej mešanica padavinske vode in vode iz reke, ki doteka prek različnih sestojev emergentnih makrofitov (*Typha angustifolia* in *Typha latifolia*).

Primerjalno gledano so vrednosti prevodnosti v nadomestnem habitatu nižje kot v izvornem tarčnem habitatu – nereguliranem deli Globovnice (slika 27).



Slika 28: Primerjava nasičenosti s kisikom med habitatoma - Globovnica, 2014

Figure 28: Comparison of saturation (O₂ %) in target habitat and in replacement habitat, Globovnica pri Lenartu, 2014

Izmerjena vrednost nasičenosti s kisikom v izvornem tarčnem habitatu je bila 93 %, v nadomestnem habitatu pa se gibala med 36 % v mali mrtvici in 133% v veliki mrtvici. Nasičenost s kisikom med obema habitatoma variira, vendar se pojavljajo razlike tudi v nadomestnem habitatu samem, odvisno od merilnega mesta (slika 28).

4.3.3 Rastlinske združbe

Protipoplavni nasip, ki poteka po desnem bregu Globovnice, 1-krat do 2-krat letno kosijo. Rastline, ki rastejo na nasipu, so značilne za intenzivno gojene travnike. Neposredno ob vodi vzdolž mrtvega rokava uspeva širokolistni rogoz (*Typha latifolia*) in trstičje (*Phragmites australis*). V vzhodnem delu kompleksa, kjer pogosto na površini najdemo nekaj cm vode, je dominantna velika sladika (*Glyceria maxima*), ki je bila jeseni 2014 še vedno zelena. Prisotna je tudi navadna krvenka (*Lythrum salicaria*).

Velika mrtvica (VM) se ob visokem vodostaju združi z malo mrtvico v enotno vodno telo. Na sredini male mrtvice (MM) uspeva gost sestoj širokolistnega rogoza (*Typha latifolia*). V veliki mrtvici najdemo tudi jezerski biček (*Schoenoplectus lacustris*).

Na zahodnem, najvišje ležečem delu, ki je poplavljen le občasno, uspevajo drugačne rastlinske združbe. Popis izkazuje prisotnost nitrofilnih vlagoljubnih vrst kot so velika kopriva (*Urtica dioica*) in navadna lakota (*Galium mollugo*). Rastline, ki se tu razraščajo niso vodne, razen pisane čužke (*Phalaris arundinacea*), ki lahko uspeva tudi v okolju, ki je določen čas leta poplavljen.

Preglednica 5: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu Globovnica, 2014/2015

Table 5: The list of plants in original and replaced habitat at Globovnica, 2014/2015

			G1	GA	G2	G3	G4	G5
oznaka	EIV V (≥ 8)	Izvor	G8 in G8a	G0-2014 poleti	G3 in G3a	G4 - MM mala mrtvica	G5 - VM velika mrtvica	G5a - VM velika mrtvica
habitat		tuje rodna	neregulirana Globovnica	mokrišče ob Globovnici	mrtev rokav, pritok vode, visoke steblike		voda 0 - 0,5 m	voda 0 - 0,5 m
status			HT	NH	NH	NH	NH	NH
			G8	G0	G3	G4	G5	G5
št. taksonov			36	12	19	9	4	12
št. mokriščnih vrst - M			12	12	13	7	4	9
Št. mokriščnih vrst - M skupaj			12	22				
<i>Acer campestre</i>			+					
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	8		2					1
<i>Alnus glutinosa</i>	9				+			
<i>Calamagrostis</i> sp.					+			
<i>Cardamine pratensis</i>					+			+
<i>Carex acutiformis</i>	9				5		2	
<i>Carex elata</i>	10				+			
<i>Salix fragilis</i>								1
<i>Carex hirta</i>			3			+		
<i>Carex riparia</i>	9				2			2
<i>Cerastium glomeratum</i>			+					
<i>Cornus sanguinea</i>			1					
<i>Dactylis glomerata</i>			1					
<i>Deschmopsis cespitosa</i>					+			
<i>Echinochloa crus-galii</i>		T	1					
<i>Epilobium parviflorum</i>	9				2			2
<i>Epilobium tetragonum</i>	8		1	+				
<i>Equisetum sylvaticum</i>			1					
<i>Filipendula ulmaria</i>	8			1	+			
<i>Frangula alnus</i>	8		+					
<i>Fraxinus excelsior</i>			3		+			
<i>Galium mollugo</i>			1					
<i>Geum urbanum</i>			+					
<i>Glyceria maxima</i>	10		2	3	1			
<i>Impatiens glandulifera</i>	8	T	1					
<i>Iris pseudacorus</i>	9		+	1	2			
<i>Juncus conglomeratus</i>	8			+				
<i>Juncus effusus</i>	9		+	3	+	1		3
<i>Juncus inflexus</i>	8			+				
<i>Lamium galeobdolon</i>			+					
<i>Lathyrus pratensis</i>			+		+			

Se nadaljuje

Nadaljevanje Priloge 5: Popis rastlin, Globovnica, 2014/2015								
oznaka	EIV V (≥ 8)	Izvor	G8 in G8a	G0-2014 poleti	G3 in G3a	G4 - MM mala mrtvica	G5 - VM velika mrtvica	G5a - VM velika mrtvica
<i>Leontodon hispidus</i>			+					
<i>Lemna minor</i>	11				+			
<i>Ligustrum vulgare</i>			3					
<i>Lysimachia vulgaris</i>	8			2				
<i>Lythrum salicaria</i>	8			4	2	3		1
<i>Onobrychis viciifolia</i>			+					
<i>Phalaris arundinacea</i>	8		3					
<i>Phragmites australis</i>	10		1		5	+		1
<i>Plantago lanceolata</i>			+					
<i>Polygonum minus</i>	8		+					
<i>Potetilla reptans</i>			1					
<i>Robinia pseudoacacia</i>		T	3					
<i>Rubus fruticosus</i> agg.			3					
<i>Rumex crispus</i>					+			
<i>Rumex</i> sp.								
<i>Salix alba</i>	8		2					
<i>Salix cinerea</i>	9			+		+		
<i>Salix fragilis</i>	8					2	1	
<i>Salix</i> sp.			+					
<i>Sambucus nigra</i>			+					
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	11							1
<i>Setaria</i> sp.		T	1					
<i>Symphytum officinale</i>								
<i>Typha angustifolia</i>	10			+		4	4	3
<i>Typha latifolia</i>	10			3	+	1	2	1
<i>Urtica dioica</i>			2					
<i>Veronica anagallis aquatica</i>	9		+					
<i>Vicia</i> sp.			+					
vodni mahovi		M				5		4

Legenda: 1 – prisotne R, 2 – 5 stopnja prisotnosti, »+« – redke, M – mah, Ta – tujerodna, vendar prisotna tu že dolgo

Sørensenov indeks podobnosti

$$Q_s = 2a / (b + c) = 36 \%$$

a – število mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh popisih (6)

b – število mokriščnih vrst v popisu izvirnega tarčnega habitata (11)

c – število mokriščnih vrst v popisu nadomestnega habitata (22)

Vrednost Sørensenovega indeksa podobnosti je 36 %, kar pomeni, da je podobnost med izhodiščnim tarčnim habitatom in sedanjim stanjem nadomestnega habitata, kljub veliki vrstni pestrosti in velikemu deležu prisotnosti mokriščnih rastlinskih vrst, še vedno dokaj nizka.

V izvirnem habitatnem tipu smo popisali 36 rastlinskih vrst, od tega 12 mokriščnih (EIV (za vlažnost) ≥ 8). V nadomestnem habitatu smo skupno v vseh sestojih popisali 30 rastlinskih vrst, od tega 22 mokriščnih. Obema habitatoma je skupno 6 mokriščnih vrst (*Agrostis stolonifera* agg., *Epilobium tetragonum*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Juncus effusus*, *Phragmites australis*).

Izvorni tarčni habitat je po številu vseh prisotnih vrst nekaj pestrejši od nadomestnega habitata, ima pa precej manjši delež mokriščnih rastlin.

Za kasnejšo statistično obdelavo podatkov (Spearmanov korelacijski koeficient) smo izračunali tudi vse Sørensenove indekse med popisanimi mesti v izvirnem tarčnem habitatu in med popisanimi mesti v nadomestnem habitatu – za vse rastline, ne le za mokriščne vrste.

$$Q_s = 2a / (b + c) = 16,7 \%, 21,8 \%, 13,3 \%, 0 \%, 12,5\%$$

a (HT/NH) – število vrst, ki so prisotne v obeh popisih (4, 6, 3, 0, 3)

b (HT) – število vrst v popisu izvirnega tarčnega habitata (36)

c (NH) – število vrst v popisu nadomestnega habitata (36, 19, 9, 4, 12)

4.3.4 Mnenje o uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata



Slika 29: Nadomestni habitat Globovnica (foto: Gorenc V., 2015)

Figure 29: Replacement habitat Globovnica (photo: Gorenc V., 2015)

Ureditev rečnega sistema Globovnice je od vseh pregledanih primerov najboljši približek nadomestnega habitata. Posnetek prvotnega stanja je podoben habitatu, ki je bil na tem območju še pred regulacijo reke Globovnice. V primeru avtocestnega odseka od Maribora proti Pincam je bilo načrtovanih več nadomestnih habitatov, ki pa so bili vzpostavljeni le delno ali sploh ne. Po veljavni zakonodaji bi morali nadomestne habitate urediti oz. zgraditi ob začetku gradnje oziroma posegov v okolje. Ta izravnalni ukrep je sicer dobro uspel in daje videz mokrišča (Slika 29).

Preglednica 6: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Globovnica

Table 6: Achieve attainment of the protection objectives according to the Regulation on habitat types for the replacement habitat Globovnica

Varstveni cilji za ohranjanje habitatnih tipov barij in močvirij	Izvorni tarčni habitat (HT)	Nadomestni habitat (NH)	Doseganje varstvenih ciljev
Ohranitev ustreznega vodnega režima ter kislosti ali bazičnosti.	Izvor vode je porečje Globovnice. Okolje je nevtravno - bazično (pH = 7,9).	Izvor vode je delno reka Globovnica, v mrtvicah padavinski. Okolje je po izmerjenem pH podobno izvornemu tarčnemu habitatu.	Vodni režim in pH v obeh habitatih sta podobna. <u>Varstveni cilj je dosežen.</u>
Ohranitev ustrezne sestave mineralnih in hranilnih snovi v vodi in tleh.	Glinasto ilovnata osnova tal. Hranila zadrži obrežni pas.	Glinasto ilovnata osnova tal. Hranila zadrži obrežni pas in sestoji ob mrtvicah.	<u>Varstveni cilj je dosežen.</u>
Ohranitev za habitatni tip značilne sestave biocenoze, brez tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov.	Prisotnih 36 vrst rastlin, od tega 12 mokriščnih vrst ($EIV \geq 8$).	Prisotnih 30 vrst rastlin, od tega 22 mokriščnih vrst ($EIV \geq 8$).	Oba habitata imata skupnih 9 rastlinskih vrsto, od tega je 6 mokriščnih. Q_s je 36 %. <u>Varstveni cilj je delno dosežen.</u>

4.4 JEZERO KOMARNIK - MRESTIŠČE LORMANJE

4.4.1 Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu



Slika 30: Komarnik in novo mrestišče (vir: Atlas okolja, 2015)

Današnje jezero oziroma ribnik Komarnik je nastalo kot akumulacijsko vodno telo po melioraciji doline reke Pesnice. Njegova prvotna naloga je bila namenjena zadrževanju vode v primeru visokih vodostajev in s tem preprečevanje poplav v spodnjem toku, vendar te vloge danes nima več. V sedaj stalno jezero so naselili ribe, zato ima danes predvsem vlogo ribnika. Ob zgraditvi pomurskega avtocestnega kraka na odseku Maribor - Pince je avtocesta na tem mestu prekinila poti dvoživk do mrestišč v jezeru Komarnik, zato je bil kot omilitveni ukrep predlagan in izveden nadomesten vodni habitat Lormanje, kot mrestišče za populacijo dvoživk, ki iz okoliških gozdov ni več mogla do nekdanjega mrestišča v jezeru Komarnik in ostalega dela populacije (Slika 30).

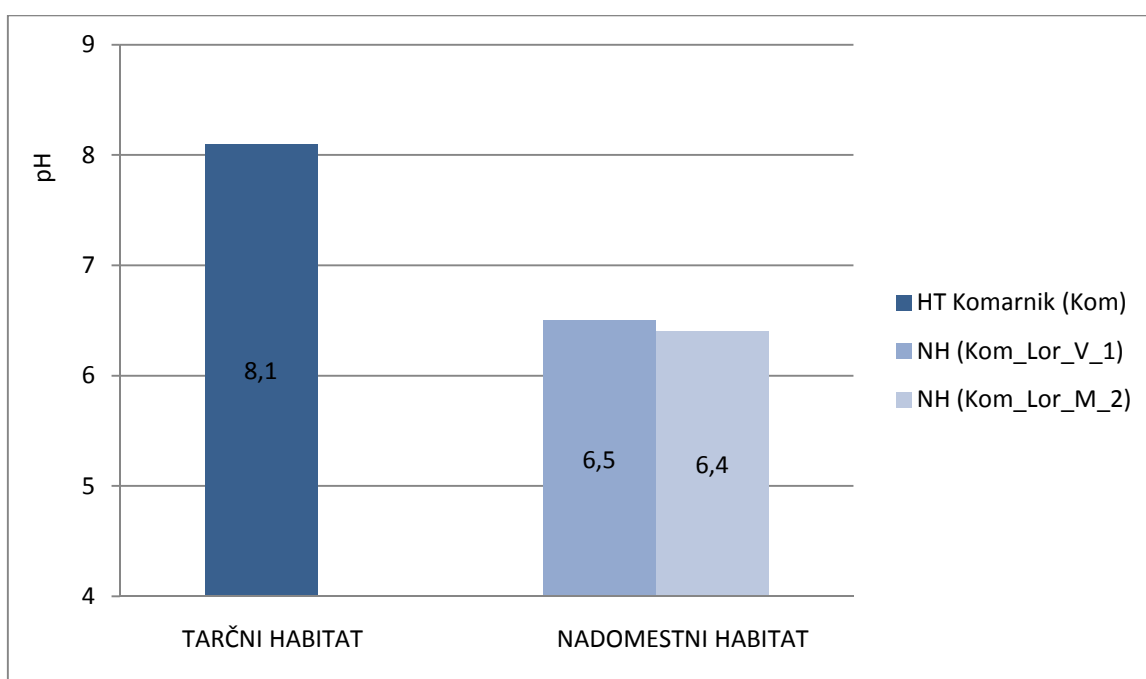
Jezero je bilo torej pomembno mrestišče za dvoživke. Popis rastlinskih združb in fizikalne ter kemijske meritve, ki jih je v 2001 opravila B. Horvat, smo primerjali z našimi zbranimi podatki. Ugotovili smo, da v trinajstih letih ni bistvenih razlik.

Zaradi že omenjene prekinitve poti dvoživk, so v bližnjem gozdu za del populacije, ki zaradi izgradnje avtoceste ne doseže več ribnika Komarnik, zgradili dve vodni telesi v razmiku 2 m, ki sicer nista nadomestni habitat v pravem pomenu besede, vjuna vloga pa je postati nadomestno mrestišče. Ti dve nadomestni mrestišči sta delno osvetljeni na severnem delu, usedline so predvsem iz odpadnega listja. Obe telesi se razlikujeta po vsebnosti hranil, manj jih je v večjem nižje ležečem vodnem telesu. pH je nizek (6,4 do 6,5), dno glinasto, glavni vir vode je padavinska voda.

Ob ogledu terena smo opazili kar nekaj mrestov dvoživk v malem zgornjem vodnem telesu, v večjem spodnjem le enega. Rastlin je malo, razlog je verjetno v pomanjkanju svetlobe.

V manjšem zgoraj ležečem ribniku je prisotnih veliko vodnih ščipalcev (*Nepa* sp.) - posledično zaradi prisotnosti paglavcev in malih žabic. Površina manjšega zgornjega vodnega telesa je po oceni približno v 20 % pokrita z mrestišči dvoživk, medtem ko v večjem spodnjem vodnem telesu opazimo le eno mrestišče.

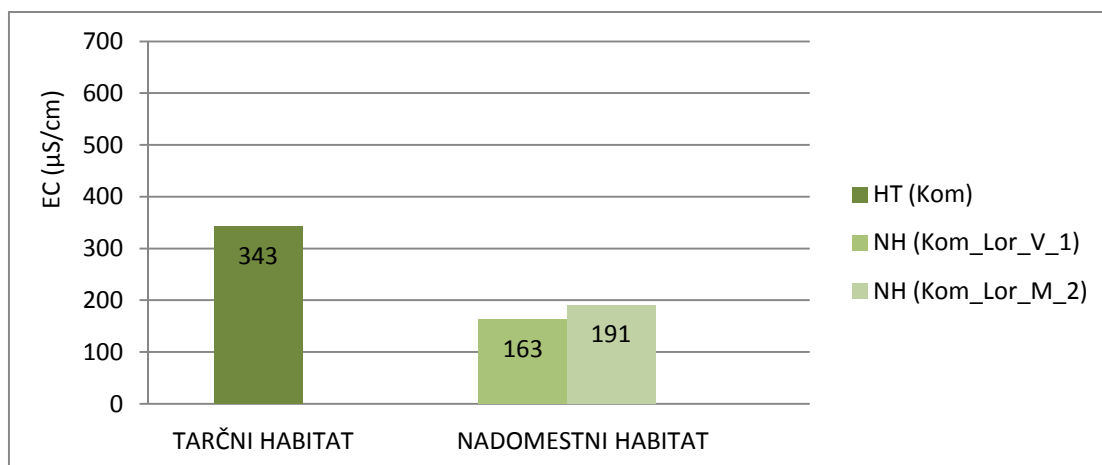
4.4.2 Fizikalni in kemijski dejavniki



Slika 31: Primerjava pH med habitatoma - Komarnik/Lormanje

Figure 31: Comparison of pH values in target habitat Komarnik (August, 2001) and in replacement habitat Lormanje (August, 2014)

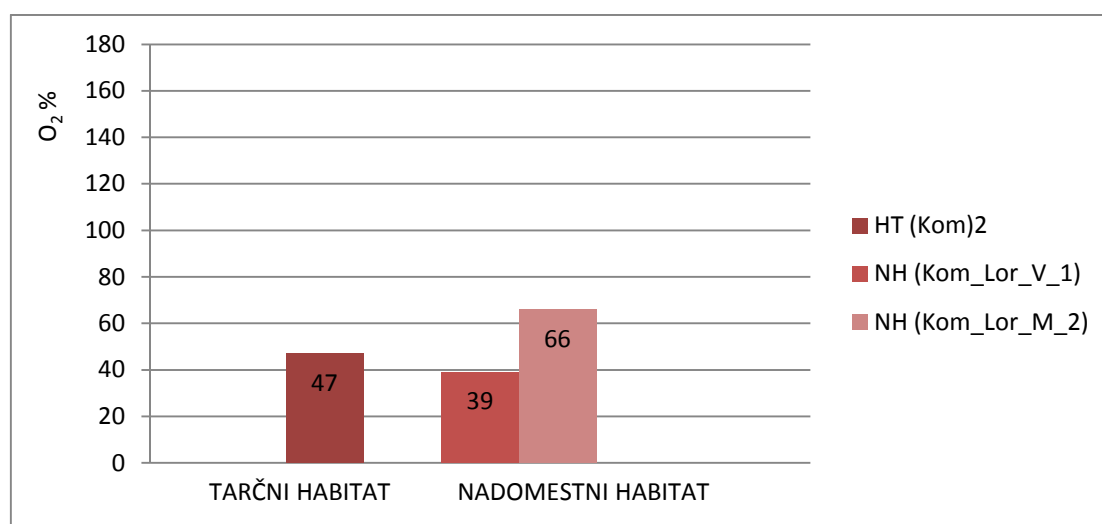
Dno obeh vodnih teles nadomestnega habitata ima glinasto osnovo, na kar nakazuje tudi nizek pH (6,4 do 6,5). Vrednost pH v izvornem tarčnem habitatu ribniku Komarnik je precej višji (8,1) (Slika 31).



Slika 32: Primerjava elektroprevodnosti med habitatoma - Komarnik/Lormanje

Figure 32: Comparison of EC (µS/cm) in target habitat and in replacement habitat, Komarnik/Lormanje, 2014

Za obe nadomestni vodni telesi je vir padavinska voda oziroma voda, ki se steka s površin okrog ribnikov (zlivna voda). V obeh je veliko odpadlega listja, saj se nahajata na robu gozda. Vodni telesi nadomestnega habitata se med seboj razlikujeta po vsebnosti hranil. Manj jih je v večjem, nižje ležečem vodnem telesu, kar izkazuje tudi izmerjena nižja prevodnost (163 µS/cm). Prevodnost je v izvornem tarčnem habitatu Komarnik (329-357, v povprečju 343 µS/cm) približno enkrat višja kot v dveh nadomestnih vodnih telesih (163-191 µS/cm), (Slika 32). Izvor vode tega izvornega habitata je potok Partinjščak, izliva pa se v reko Pesnico, saj je jezero namenjeno tudi zadrževanju njenih visokih vod.



Slika 33: Primerjava nasičenosti s kisikom v % med habitatoma Komarnik/Lormanje

Figure 33: Comparison of saturation (O₂ %) in target habitat Komarnik and in replacement habitat Lormanje, August 2014

Nasičenost s kisikom v izvornem tarčnem habitatu dosega 47 %, v obeh nadomestnih vodnih telesih pa 39 % in 66 % (Slika 33). Razlike med vsemi merjenimi mesti so opazne, vendar nimajo odločilnega vpliva.

4.4.3 Rastlinske združbe

Na obrežnem pasu manjšega višje ležečega nadomestnega vodnega telesa uspeva 11 vrst rastlin, kar je malo, v večjem nižje ležečem pa nič. Razlog pripisujemo premajhni osvetljenosti ribnika, saj krošnje gozda z južne strani segajo tudi nad ribnik, ki je zaradi tega skoraj ves čas dneva v senci.

Preglednica 7: Popis rastlin v izvornem in nadomestnem habitatu Komarnik 2001/Lormanje 2014
Table 7: The list of plants in original and replaced habitat Komarnik 2001/Lormanje 2014

Oznaka	EIV V (≥ 8)	Izvor	Komarnik 2001 Horvat/G	Lor_M_2	Lor_V_1
		avtohtone - tujerodne	Komarnik	Lormanje mali zgornji	Lormanje veliki
Habitat			ribnik		
Status			HT	NH	NH
št. taksonov			19	11	
št. mokriščnih - M			18	8	
št. mokriščnih – M skupaj			18	8	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	10		+		
<i>Caltha palustris</i>	8		+		
<i>Carex</i> spp.			+		
<i>Eleocharis palustris</i> agg.	10		+		
<i>Equisetum palustre</i>	8		+		
<i>Equisetum sylvatica</i>				+	
<i>Galium palustre</i>	8		+		
<i>Glyceria maxima</i>	10		+		
<i>Iris pseudacorus</i>	9		+		
<i>Juncus effusus</i>	9		+	1	
<i>Lycopus europaeus</i>	9		+	2	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	8		+		
<i>Lythrum salicaria</i>	8		+		
<i>Mentha aquatica</i>	9		+	1	
<i>Myosotis scorpioides</i>	8			1	
<i>Nasturtium officinale</i>	10			1	
<i>Phragmites australis</i>	10		+		
<i>Polygonum amphibium</i>	11		+		
<i>Ranunculus repens</i>				1	
<i>Rorippa amphibia</i>	10		+		
<i>Rudbeckia laciniata</i>	8	T		1	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	11		+		
<i>Solidago</i> sp.		T		1	
<i>Sparganium erectum</i>	10		+		
<i>Typha latifolia</i>	10		+	3	
<i>Veronica beccabunga</i>	10			3	

Legenda: 1 – prisotne R, 2 – 5 stopnja prisotnosti, »+« – redke, M – mah, Ta – tujerodna, vendar prisotna tu že dolgo

V popisu obrežnega pasu izvornega tarčnega habitata je navedenih 19 rastlinskih vrst, od tega je kar 18 od njih opredeljenih kot mokriščnih ($EIV \geq 8$). V obrežnem pasu nadomestnega vodnega telesa smo popisali 11 različnih rastlinskih vrst, kar je manj kot v izvornem tarčnem habitatu Komarnik, kljub temu je prisotnih 8 mokriščnih vrst. Razmerje mokriščnih vrst je pri obeh habitatih precej visoko. V obeh habitatih so prisotne 4 skupne rastlinske vrste, vse so tudi mokriščne (*Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Typha latifolia*).

Sørensenov indeks podobnosti

$$Q_s = 2a / (b + c) = 31 \%$$

a – število mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh popisih (4)

b – število mokriščnih vrst v popisu izvornega/tarčnega habitata (18)

c – število mokriščnih vrst v popisu nadomestnega habitata (8)

Vrednost Sørensenovega indeksa podobnosti je 31 %, kar pomeni, da je podobnost med izhodiščnim tarčnim habitatom in sedanjim stanjem nadomestnega habitata relativno nizka. Osnova za izračun so kvalitativni podatki, ki smo jih pridobili na terenu iz popisov.

V izvornem habitatnem tipu (Komarnik) uspeva 18 mokriščnih vrst, v nadomestnem habitatu (mrestišče Lormanje) pa 8. Skupne mokriščne vrste prisotne v obeh habitatih so štiri.

Za kasnejšo statistično obdelavo podatkov (Spearmanov korelacijski koeficient) smo izračunali tudi Sørensenov indeks med popisanim mestu v izvornem tarčnem habitatu in med popisanim mestu v nadomestnem habitatu – za vse rastline, ne le za mokriščne vrste.

$$Q_s = 2a / (b + c) = 26,7\%$$

a (HT/NH) – število vrst, ki so prisotne v obeh popisih (4)

b (HT) – število vrst v popisu izvornega tarčnega habitata (19)

c (NH) – število vrst v popisu nadomestnega habitata (11)

4.4.4 Mnenje o uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata



Slika 34: Mrestišče Lormanje po izvedbi 2010 (vir: Kaligarič, 2010)



Slika 35: Nadomestno mrestišče Lormanje 2014 (foto: Gorenc, 2014)
Figure 35: Replacement habitat Lormanje (photo: Gorenc, 2014)

Ker imata nadomestni vodni telesi vlogo mrestišča, nista nadomestni habitat v pravem pomenu besede oziroma v smislu nadomeščanja uničenega ekosistema. Po tej opredelitvi ju ne moremo obravnavati kot nadomestni habitat. Vseeno pa nadomeščata del izgubljenega habitata za dvoživke, saj je mrestišče v jezeru Komarnik z izgradnjo avtoceste postalo za dvoživke nedostopno, tako da sta ti dve vodni telesi nadomestek za del habitata.

Preglednica 8: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Lormanje

Table 8: Achieve attainment of the protection objectives according to the Regulation on habitat types for the replacement habitat Lormanje

Varstveni cilji za ohranjanje habitatnih tipov barij in močvirij	Izvorni tarčni habitat (HT)	Nadomestni habitat (NH)	Doseganje varstvenih ciljev
Ohranitev ustreznega vodnega režima ter kislosti ali bazičnosti.	Izvor vode je potok Partinjščak, izliv reka Pesnica. Okolje je bazično (pH = 8,1).	Izvor vode je padavinski. Okolje je bolj kislo (pH = 6,4).	Vodni režim in pH sta v obeh habitatih različna. <u>Varstven cilj ni dosežen.</u>
Ohranitev ustrezne sestave mineralnih in hranilnih snovi v vodi in tleh.	Izkopano jezero z muljastim dnom. Hranila zadrži rastje obrežnega pasu.	Glinasto ilovnata osnova tal. Rastje obrežnega pasu je skromno ali ga ni. Izvor hranil je le odpadlo listje.	<u>Varstven cilj ni dosežen.</u>
Ohranitev za habitatni tip značilne sestave biocenoze, brez tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov.	Prisotnih 19 vrst rastlin, od tega 18 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Prisotnih 11 vrst rastlin, od tega 8 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Habitata imata skupne 4 rastlinske vrste, vse so mokriščne. Q _s je 31 %. <u>Varstveni cilj je delno dosežen.</u>

4.5 MRTVICA PRI LENDAVI

4.5.1 Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu

V Prekmurju še vedno najdemo številne mrtvice. V mrtvicah se pogosto spreminja vodni režim, vegetacija, velikost in tako predstavljajo spreminjajoč habitat. Številne mrtvice so se sicer že zarasle z lesnato vegetacijo (v Murski šumi) ali emergentnimi makrofiti (pri Kotu, Hotizi), v nekaterih pa še vedno najdemo odprte vodne površine (mrtvice v Dolnji Bistrici, Hotizi, pri Kotu). Vsaka mrtvica je precej specifičen življenjski prostor. Razlikujejo se po vegetaciji, po prisotnih živalskih vrstah in po habitatnih tipih. Prekmurske mrtvice so znane predvsem po redkih in ogroženih vrstah vodnih in močvirskih rastlin.

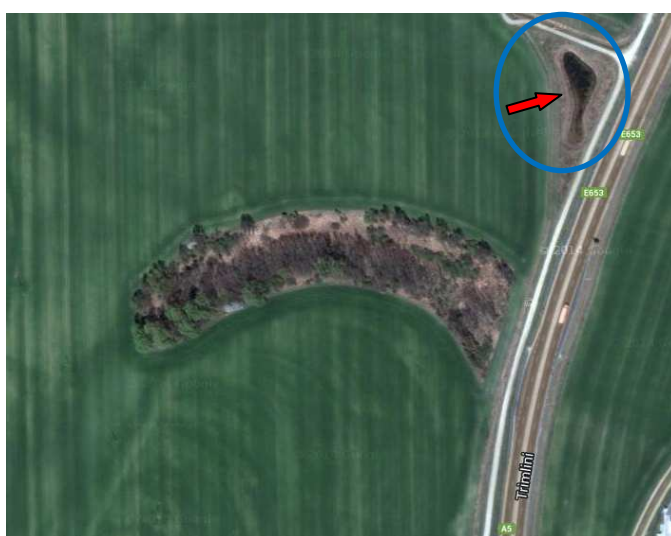


Slika 36: Mrtvica Csiko Legelo v vegetacijski sezoni, v letu 2014 (vir: Wetman, 2015)

Izhodiščni oziroma tarčni habitat so v našem primeru Mrtvice pri Petišovcih (Nagy Parlag, Csiko Legelo). V tem delu se sicer nahaja več mrtvic, ki po habitatni opredelitvi sodijo med naravna evtrofna jezera z vodno vegetacijo. Te mrtvice so ostanek preteklega hidrogeološkega delovanja Mure (Slika 37). Nobena od njih z reko nima več neposrednega stika, saj je zaradi poglobljanja dna struge gladina Mure več metrov nižje od mrtvic, vmes pa je zgrajen tudi protipoplavni nasip. To pomeni, da je vir vode v mrtvicah podtalna voda oziroma deževnica. Povprečna letna količina padavin je 1000 mm.



Slika 37: Mrtvice pri Petišovcih (vir: Atlas okolja, 2015)



Slika 38: Nadomestni habitat »Mrtvica - Lendava« ob AC (vir: Atlas okolja, 2015)

»Mrtvica – Lendava« je delovno ime za nadomestni habitat, ki je bil zgrajen ob izgradnji Pomurske avtoceste v Ščavniški dolini (Slika 38). Ta mrtvica predstavlja kompenzacijo za depresije, ki so jih zasuli in za nove regulacije potokov zaradi gradnje avtoceste v Ščavniški dolini, pri Cenkovi, Cogetincih, Verjanah ter drugje. Trasa avtoceste je posegla tudi v območje Natura 2000 – Mura, saj pri tem ni bilo druge možnosti. Kot nadomestilo oziroma kompenzacijo za te posege, so iz nekdanje gramoznice ob avtocesti, v letu 2011 naredili nadomestni habitat »Mrtvica - Lendava«.

Pri izvedbi vseh izravnalnih ukrepov na pomurskem avtocestnem kraku gre za omilitvene ukrepe z vzpostavitvijo več različnih tipov nadomestnih območij, ki imajo precej podobne značilnosti kot uničeno območje in tako lahko prevzamejo vlogo nadomestnih habitatov.

Nadomestni habitat »Mrtvica Lendava« je dober posnetek rečne mrtvice v zgodnjem sukcesijskem stadiju (slika 39). Osnovni namen izvedbe tega habitata je bilo ohranjanje vsaj podobnega stanja, kot ga najdemo v mrtvicah. Ta objekt z vodnim sistemom Mure nima nikakršne povezave, napaja ga podtalna voda in padavine. Opravili smo popis vegetacije in meritve fizikalno in kemijskih dejavnikov.

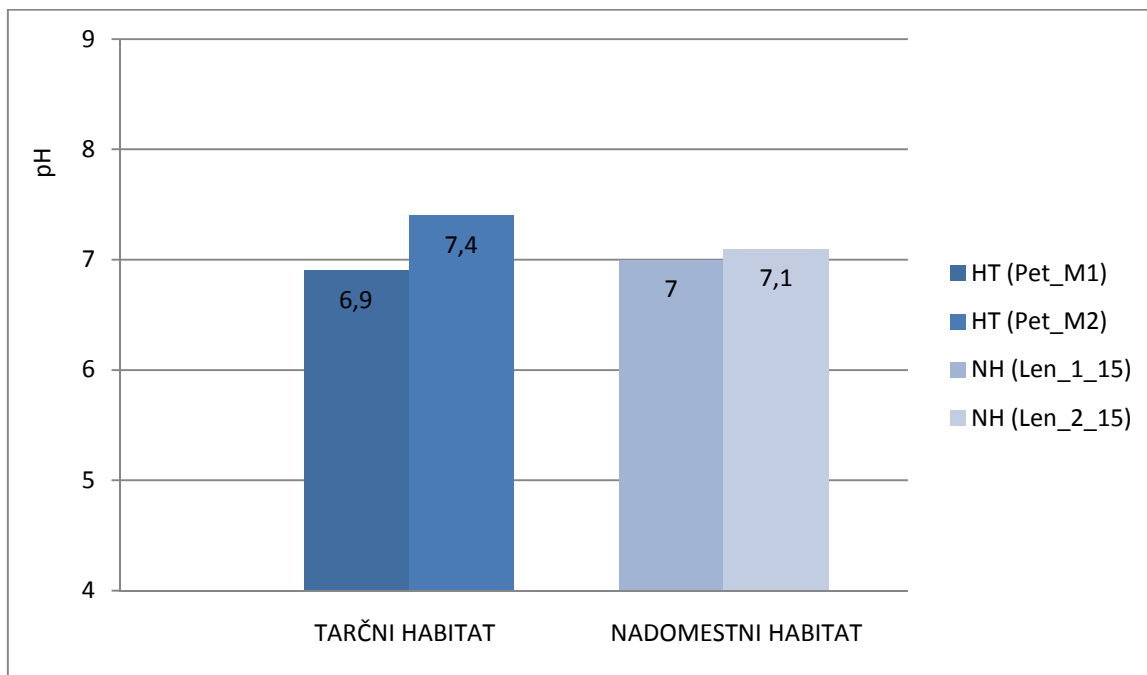


Slika 39: »Mrtvica« Lendava ob avtocesti (foto: Gorenc, 2014)

Figure 39: »Oxbow-lake« Lendava close to highway (photo: Gorenc, 2014)

4.5.2 Fizikalni in kemijski dejavniki

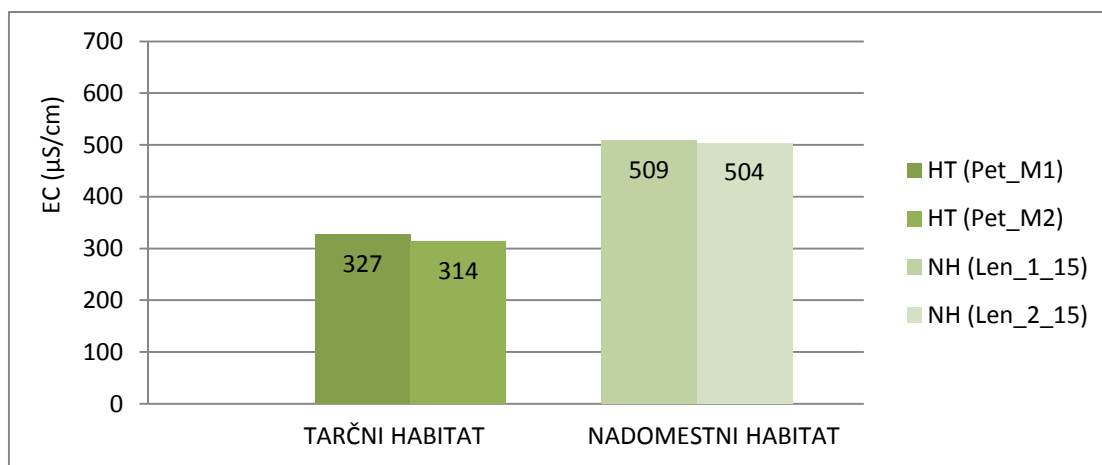
Terenski ogled nadomestnega habitata »Mrtvice Lendava« smo opravili poleti 2014 in v jeseni 2015. Meritve smo izvedli za obrežni in globlji del. Za potrebe primerjave popisa smo ju združili v Mrtvica_Lendava_2014. Voda je bila ob ogledu povsem bistra in vreme sončno.



Slika 40: Primerjava pH v med habitatoma v mrtvicah Petišovci/Lendava

Figure 40: Comparison of pH values in target habitat (Petišovci, 2015) and in replacement habitat (»Mrtvica Lendava«, 2014)

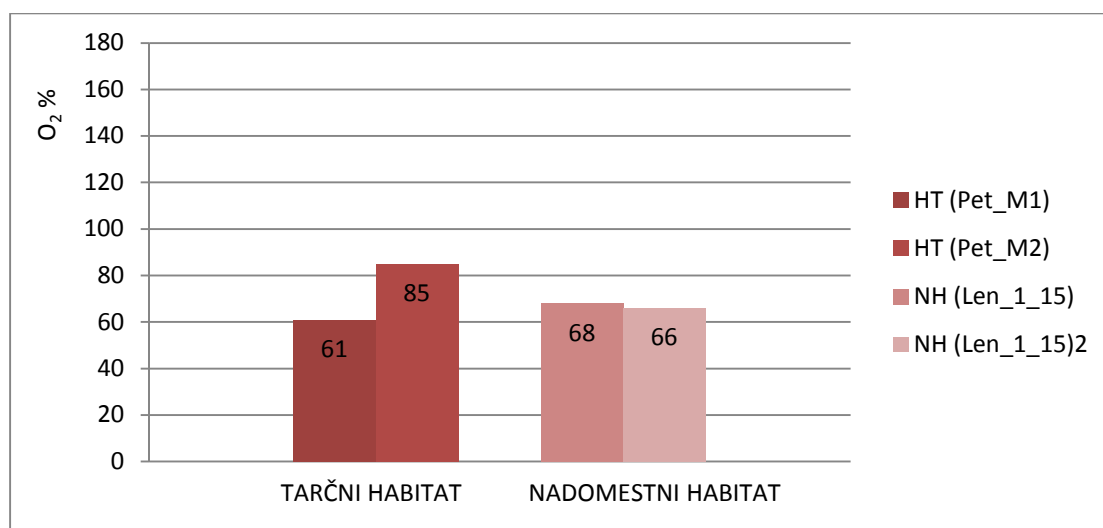
pH vode v obeh habitatih je razmeroma podoben (Slika 40). V izvornem tarčnem habitatu mrtvic na Muri je dosegal vrednosti 6,9 in 7,4 (Mrtvica Petišovci). V nadomestnem habitatu Mrtvica Lendava smo pH izmerili na S in J delu mrtvice, vrednosti so bile 7,0 in 7,1. Razlog za podobnost vrednosti pH, je najverjetneje vir vode, ki je pri obeh delno padavinskega izvora, delno pa je to podtalna voda. V obeh primerih smo tudi opazili submerzne makrofite oziroma nitaste alge, ki zaradi fotosinteze povečujejo pH vode. Podlaga, ki je na tem območju nekarbonatna, v tem primeru nima najpomembnejšega vpliva na pH, saj bi bil ta v odsotnosti rastlin nižji.



Slika 41: Primerjava elektroprevodnosti med mrtvicama Petišovci/Lendava

Figure 41: Comparison of EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$) in target habitat (Petišovci, 2015) and in replacement habitat, (»Mrtvica Lendava«, 2014)

V nadomestnem habitatu »Mrtvica Lendava« je prevodnost veliko večja (504–509 $\mu\text{S}/\text{cm}$) kot v izvornem tarčnem habitatu Mrtvica pri Petišovcih (242 – 327 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Slika 41). Sklepamo, da je razlog za večjo prevodnost raba tal v ožjem prispevnem območju. Mrtvice pri Petišovcih obdajajo obrečni gozdovi, ki jih sestavljajo vrbe, veliki jesen, dob in nekatere druge vrste. »Mrtvica Lendava« pa se nahaja sredi kmetijskih površin, ki jih pogosto gnojijo, saj poteka intenzivna pridelava.



Slika 42: Primerjava nasičenosti s kisikom v % med habitatoma v mrtvicah Petišovci/Lendava

Figure 42: Comparison of saturation (O_2 %) in target habitat (Petišovci, 2015) and in replacement habitat (»Mrtvica Lendava«, 2014)

V izvornem tarčnem habitatu smo izmerili nasičenost s kisikom 61 % in 85 %. V nadomestnem habitatu »Mrtvica Lendava« pa je bila izmerjena vrednost nasičenosti s kisikom 66 % in 68 %. Med obema primerjanima habitatoma ni večjih odstopanj v nasičenosti s kisikom (Slika 42).

4.5.3 Rastlinske združbe

Izvorni tarčni habitat predstavljajo mrtvice reke Mure pri Petišovcih, kjer smo izvedli vegetacijski popis, v septembru v 2015.

Popis vseh prisotnih rastlin na dveh merilnih mestih v Mrtvici Petišovci obsega 40 vrst. Na prvem popisovalnem mestu izvornega tarčnega habitata v Mrtvici Petišovci uspeva 26 mokriščnih vrst (v litoralu – plitvi priobalni pas), s pelagialom vred (zgornji osvetljeni sloj) 28 mokriščnih vrst. Na drugem popisovalnem mestu izvornem tarčnem habitatu v Mrtvici Petišovci uspeva 15 mokriščnih vrst, s pelagialom vred 21. V izvornem tarčnem habitatnem tipu Mrtvica pri Petišovcih uspeva skupaj 33 različnih mokriščnih vrst rastlin (s pelagialom - 39).

Terenski ogled nadomestnega habitata »Mrtvice Lendava« in popis rastlin smo opravili poleti 2014 in jeseni 2015.

Popis vseh prisotnih vrst v nadomestnem habitatu »Mrtvica Lendava« obsega 17 vrst. V nadomestnem habitatu »Mrtvica - Lendava« uspeva 13 mokriščnih vrst na enem popisnem mestu (na severnem delu) in 11 rastlinskih vrst na drugem (južnem) delu. Skupaj v tem nadomestnem habitatu uspeva 16 različnih mokriščnih vrst.

Pri primerjanju obeh habitatov ugotavljamo, da imata skupnih 12 vrst, od tega 11 mokriščnih vrst: *Agrostis stolonifera* agg., *Alisma plantago – aquatica*, *Epilobium parviflorum*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Potamogeton natans*, *Schoenoplectus lacustris* in *Typha latifolia*.

Table 9: The list of plants in original and replaced habitat, Mura Petišovci 2015/Mrtvica Lendava 2014

				Pet - M1		Pet - M2		Le_1_15	Le_2_15
Oznaka	EIV V (≥ 8)	izvor	M1 – J del, pod vrkami	M1 – JV del, odstranjene vrbe, litoral	M1 – JV del, odstranjene vrbe, pelagial	M2-JV del, odstranjeno drevje in <i>Phragmites</i> - litoral	M2-JV del, odstranjeno drevje in <i>Phragmites</i> - pelagial	Mrtvica združena Len2014 - Lendava	
			5x6 m	3x6 m		2x4 m	2x4 m		S del, trstišče_15
takson / status			HT	HT	HT	HT	HT	NH	NH
št. taksonov				30		18		14	11
št. mokriščnih - M				26		16		13	11
				28		21			
št. mokriščnih – M - skupaj				39				16	
Agrostis stolonifera agg.	8			+					+
Alisma plantago - aquatica	10			1		3		+	
Alnus glutinosa	9		+	+					
Alopecurus aequalis	9							1	
Bidens cernua	9	T		+					
Bidens frondosa	9	T		+					
Butomus umbellatus	10					+			
Carex elata	10		1						
Carex hirta				1				1	
Carex pseudocyperus	9		+			1			
Carex riparia	9		1	+					
Ceratophyllum demersum	12		3	+	2		3		
Cyperus fuscus	9			+		+			
Digitaria sp.		Ta							
Epilobium parviflorum	9		+	+				+	+
Equisetum palustre	8							+	
Glyceria maxima	10		+	+		2			
Gratiola officinalis	8							1	
Hottonia palustris	12				+				
Hydrocharis morsus-ranae	11		1	+			2		
Iris pseudacorus	10		+						
Juncus articulatus	9			1				+	
Juncus effusus	9			+				+	+
Juncus inflexus	8			+					
Lemna minor	11		+						+
Lemna trisulca	12		1				2		
Lycopus europaeus	9		+	+		1		1	+
Lysimachia vulgaris	8		+						
Lythrum salicaria	8		+	+		+		1	+
Myosotis laxa ssp. cespitosa	9					+			
Myriophyllum spicatum	12							+	2
Oenanthe silaifolia	8			+	+				
Panicum milliaceum		Ta				+			
Phragmites australis	10		1	+	+	2			4
Se nadaljuje									

Nadaljevanje Priloge 9: Popis rastlin, Mura Petišovci - 2015/Mrtvica Lendava - 2014									
Oznaka	EIV V (≥ 8)	izvor	M1 – J del, pod vrkami	M1 – JV del, odstranjene vrbe, litoral	M1 – JV del, odstranjene vrbe, pelagial	M2-JV del, odstranjeno drevje in Phragmites - litoral	M2-JV del, odstranjeno drevje in Phragmites - pelagial	Mrtvica združena Len2014 - Lendava	S del, trstišče_15
Plantago major				+					
Polygonum minus	8					+			
Polygonum hydropiper	8					+			
Potamogeton acutifolius	12		+						
Potamogeton natans	11			+	1			5	2
Riccia fluitans (mah)		M		+					
Rorippa amphibia	10					+			
Rubus fruticosus aggrsp.						+			
Rumex hydrolapathum	10					+			
Salix alba	8		1	+					
Salix cinerea	9		1	+					
Salvinia natans	11		2	1	2		3		
Schoenoplectus lacustris	11			+				2	1
Solidago gigantea		T		+					
Sparganium neglectum	10					+			
Spirodela polyrhiza	11		1						
Stratiotes aloides	11		4	2	4		3		
Thelypteris palustris	8		1	1					
Typha latifolia	10		+	3		1		3	3
Utricularia australis	12				1				

Legenda: 1 – prisotne R, 2 – 5 stopnja prisotnosti, »+« – redke, M – mah, Ta – tujerodna, vendar prisotna tu že dolgo

Sørensenov indeks podobnosti

$$Q_s = 2a / (b + c) = 44 \%$$

a – število mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh popisih (11)

b – število mokriščnih vrst v popisu izvirnega tarčnega/habitata (33)

c – število mokriščnih vrst v popisu nadomestnega habitata (16)

Vrednost Sørensenovega indeksa podobnosti je 44 %, kar pomeni, da je podobnost med izhodiščnim tarčnim habitatom in sedanjim stanjem nadomestnega habitata relativno blizu polovice. Osnova za izračun so kvalitativni podatki, ki smo jih pridobili na terenu iz popisov.

Za kasnejšo statistično obdelavo podatkov (Spearmanov korelacijski koeficient) smo izračunali tudi vse Sørensenove indekse med popisanimi mesti v izvirnem tarčnem habitatu in med popisanimi mesti v nadomestnem habitatu – za vse rastlinske vrste, ne le za mokriščne.

$$Q_s = 2a / (b + c) = 44,4 \%, 42,9 \%, 25,0 \%, 27,6 \%$$

a (HT/NH) – število vrst, ki so prisotne v obeh popisih (10, 9, 4, 4)

b (HT) – število vrst v popisu izvirnega tarčnega habitata (31, 18)

c (NH) – število vrst v popisu nadomestnega habitata (11,14)

4.5.4 Uspešnost nadomestnega habitata

Nadomestni habitat »Mrtvica Lendava« je dober posnetek naravnega mokrišča oziroma rečne mrtvice v zgodnjem sukcesijskem stadiju. Vegetacijsko je razmeroma precej podobna naravnim habitatom mrtvic v Prekmurju. To pa ni nadomestni habitat v pravem pomenu besede, saj namen ni bil poustvaritev v gradbenih posegih uničenih mrtvic. Osnovni namen teh izvedb je bilo ustvariti in ohranjevati podobno naravno stanje kot je v mrtvicah reke Mure. Naravne mrtvice se zelo hitro zaraščajo z lesnato vegetacijo, zato je takšen habitat, ki je približek zgodnjemu sukcesijskemu stadiju v mrtvicah, lahko celo pomembnejši, saj je takšno stanje v naravi redko najdemo. Vsekakor pa je lahko en tak nadomestni habitat le minimalno oziroma simbolično povračilo za vse izgubljene habitate, ki so bili uničeni pri velikih posegih v okolje na našem območju.

Preglednica 10: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Mrtvica Lendava

Table 10: Achieve attainment of the protection objectives according to the Regulation on habitat types for the replacement habitat Mrtvica Lendava

Varstveni cilji za ohranjanje habitatnih tipov barij in močvirij	Izvorni tarčni habitat (HT)	Nadomestni habitat (NH)	Doseganje varstvenih ciljev
Ohranitev ustreznega vodnega režima ter kislosti ali bazičnosti.	Izvor vode je delno padavinski, delno podtalni. Okolje je nevtravno (pH = 6,9 in 7,4).	Izvor vode je delno padavinski, delno podtalni. Okolje je nevtravno (pH = 7,0 in 7,1).	Vodni režim in pH sta v obeh habitatih zelo podobna. <u>Varstven cilj je dosežen.</u>
Ohranitev ustrezne sestave mineralnih in hranilnih snovi v vodi in tleh.	Nekarbonatna tla. Hranila zadrži rastje obrežnega pasu.	Nekarbonatna tla. Večja prisotnost hranil zaradi intenzivne kmetijske rabe tal v neposredni okolici.	<u>Varstven cilj je delno dosežen.</u>
Ohranitev za habitatni tip značilne sestave biocenozo, brez tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov.	Prisotnih 40 vrst rastlin, od tega 33 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Prisotnih 17 vrst rastlin, od tega 6 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Habitata imata skupnih 12 rastlinskih vrst, od tega 11 mokriščnih. Q _s je 44 %. <u>Varstveni cilj je delno dosežen.</u>

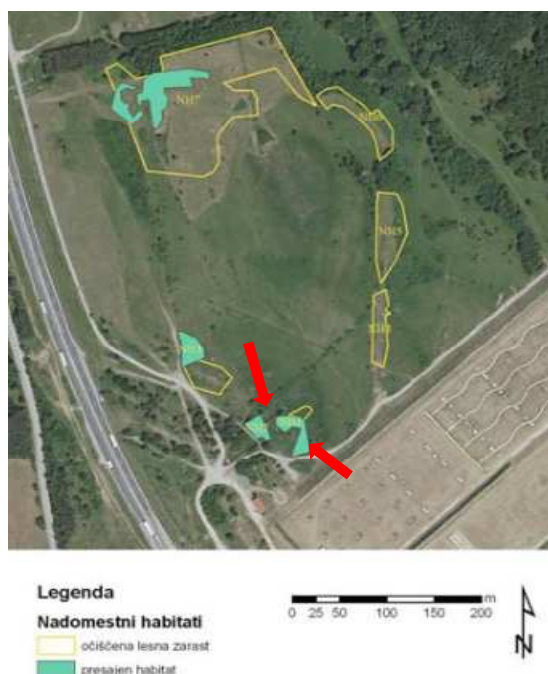
4.6 VIPAVA - Mlake

4.6.1 Opis izhodiščnega stanja in opis stanja po terenskem ogledu

Razlog za izvedbo tega nadomestnega habitata (Mlake) je bila gradnja avtocestnega odseka, zaradi katerega je bilo potrebno prestaviti vojaško strelišče, le tega pa so prestavili na varovano območje habitata (Slika 44). Pri izvedbi so se odločili za preselitev ruše (sestoj rastlinske združbe in zgornji horizonti tal) na drugo lokacijo v bližini (Slika 43).



Slika 43: Preselitev travne ruše na nadomestno lokacijo - Mlake (vir: Kaligarič, 2011)



Slika 44: Nadomestni habitat Mlake (vir: Kaligarič, 2011)

Opis stanja po terenskem ogledu

Opravili smo popis vegetacije ter meritve fizikalnih in kemijskih parametrov v nadomestnem habitatu, ki nadomešča uničen mokriščni habitat, nizkobarjanski ekosistem. Popis in meritve parametrov so bili opravljeni na:

1. Habitatu nizkega barja, ki je ostanek dela prvotnega, s posegi izgubljenega habitata. V vegetaciji na tem rastišču sicer najdemo tudi vrste iz bližnjega suhega travnika, vendar ima značilno nizkobarjansko vegetacijo. V vodnih oknih uspevajo tudi nekatere močvirske vrste. Ta habitat nam predstavlja izvorni tarčni habitat. V vegetaciji prevladuje črnikasti sitovec (*Schoenus nigricans*). Na obravnavanem območju je več uleknin in tudi dvignjeno področje, po oceni okrog 50 cm, velikosti 4x4m (Slika 45).
2. Presajenem prvotnem habitatu nizkega barja, ki se je sicer že močno zaraslo z navadnim trstom. Na tem mestu, ki leži ob majhnem studencu, sedaj uspeva sestoj trstičja (*Phragmiteum australis*). Sestoj trstičja obsega površino 3 x 5 m in predstavlja nadomestni habitat. Podlago oziroma substrat, preko katerega teče studenec in na katerem uspeva ta sestoj, sestavljajo: prod, pesek, kamni in delno grušč.
3. Presajenem prvotnem habitatu nizkega barja, ki se je močno zaraslo z navadnim trstom. Sestoj trstičja (*Phragmiteum australis*) ob luži na glinastih tleh, se hitro širi. Trstišče na dnu kotanje zahodno od strelišča je močvirje - litoral oziroma dno uleknine, v kateri zastaja voda. V sestoj od ogledu ni vode, je pa očitno, da je voda tu zastajala. Sestoj je optimalno razvit, trstičje je visoko 3 m, cveti večina osebkov. Tla so vlažna in glinasta.

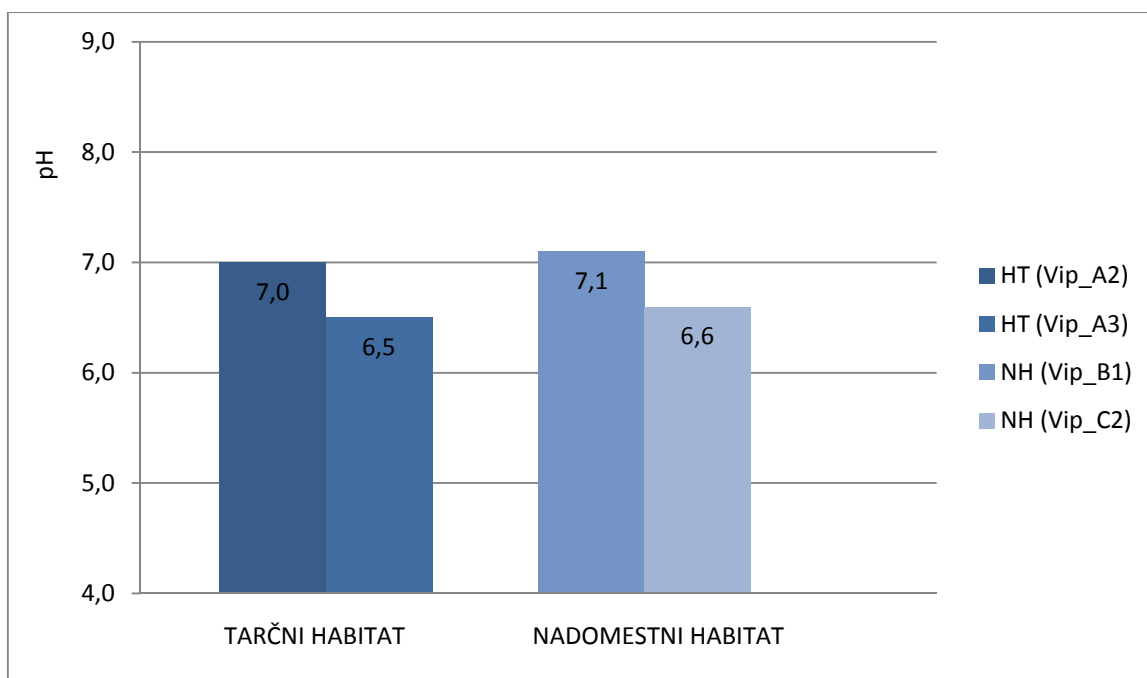


Slika 45: Nizko barje Mlake (foto: Toman, 2014)

Figure 45: Fen Mlake (photo: Toman, 2014)

4.6.2 Fizikalni in kemijski dejavniki

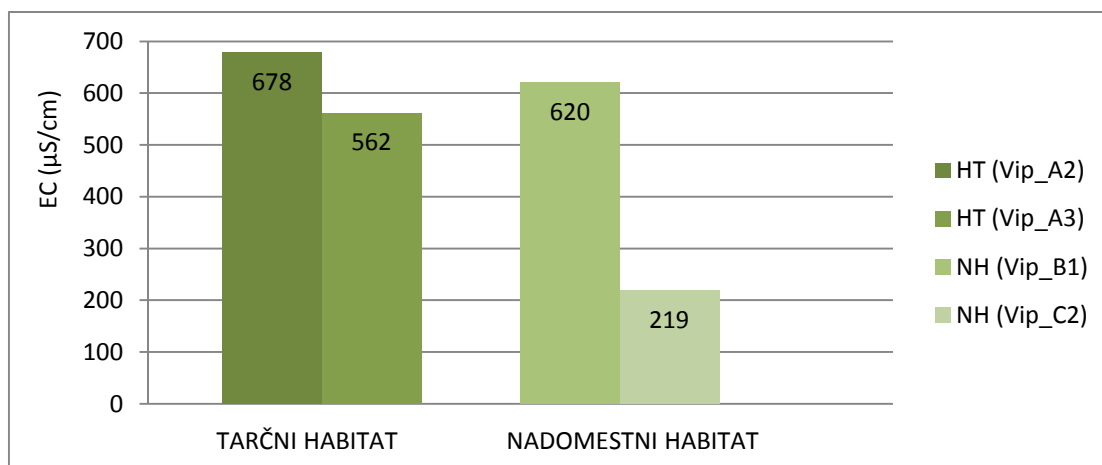
Opravili smo meritve fizikalnih in kemijskih parametrov v izvornem tarčnem habitatu (nizkobarjanski ekosistem) in v nadomestnem habitatu (sestoj trstičja (*Phragmites australis*)).



Slika 46: Primerjava pH v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu Mlake, (2014)

Figure 46: Comparison of pH values in target habitat and in replacement habitat Mlake, (2014)

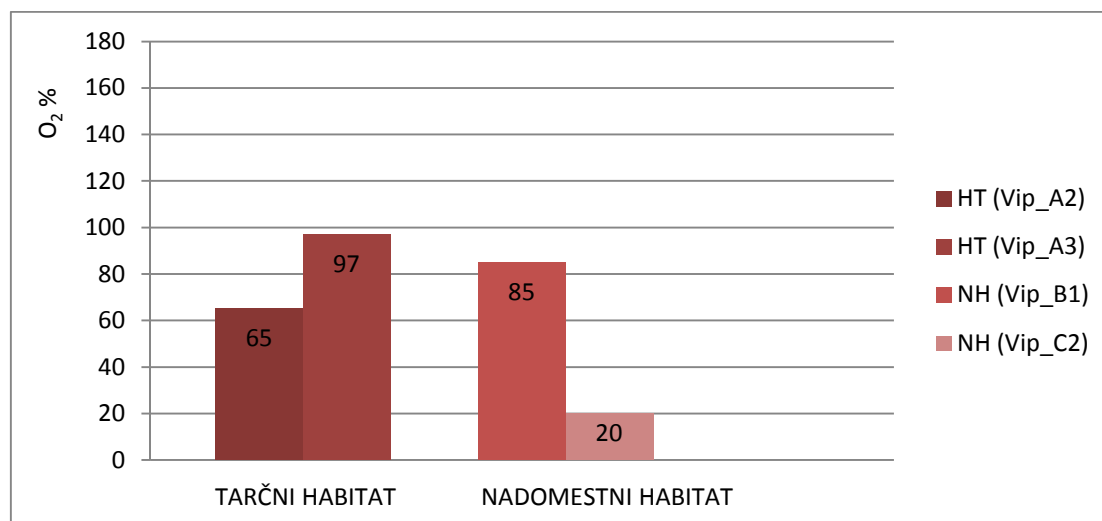
V izvornem tarčnem habitatu sta izmerjena pH na dveh merilnih mestih dosegala vrednosti 6,5 in 7,0. V nadomestnem habitatu pa 6,6 in 7,1. Meritve pH v obeh habitatih izkazujejo podobne vrednosti in ne izkazujejo bistvenih odstopanj (Slika 46).



Slika 47: Primerjava elektroprevodnosti v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu Mlake (2014)

Figure 47: Comparison of EC ($\mu\text{S/cm}$) in target habitat and in replacement habitat Mlake (2014)

V območju trstičja, ki ima stalen, čeprav majhen dotok vode iz potoka, smo izmerili prevodnost $620 \mu\text{S/cm}$, kar se bistveno ne razlikuje od prevodnosti, izmerjene v izvornem tarčnem habitatu ($562 \mu\text{S/cm}$ in $678 \mu\text{S/cm}$). Medtem ko je prevodnost izmerjena v trstičju, ki se napaja zgolj s padavinsko vodo, zelo nizka ($219 \mu\text{S/cm}$) v primerjavi s prevodnostjo izvirnega tarčnega habitata (Slika 47).



Slika 48: Primerjava nasičenosti s kisikom v izvornem tarčnem habitatu in nadomestnem habitatu Mlake (2014)

Figure 48: Comparison of saturation ($\text{O}_2 \%$) in target habitat and in replacement habitat Mlake (2014)

V območju trstičja, ki ima stalen, čeprav majhen dotok vode iz potoka, je nasičenost s kisikom dosegala 85 %, kar je zelo podobno izmerjeni nasičenosti v izvornem tarčnem habitatu (65 % in 97 %). Medtem ko je nasičenost s kisikom izmerjena v trstičju, ki se napaja zgolj s padavinsko vodo, veliko nižja (le 20 %) v primerjavi z nasičenostjo izvornega tarčnega habitata (Slika 48).

4.6.3 Rastlinska združba

V vodni kotanji v izvornem tarčnem habitatu nizkega barja je bila voda bistra a rjava (zaradi prisotnosti huminskih kislin), nitastih alg nismo videli. V sosednji kotanji je bila voda srednje kalna, huminskih kislin ni bilo videti, alge pa 100% prekrivajo kotanjo.

V studencu, ki teče v nadomestni habitat je bila voda bistra, v njej ni bilo videti nič huminskih kislin, alg nismo opazili. Luža nad nadomestnim habitatom, iz katere se vanj steka voda, je bila močno kalna, v njej ni bilo videti nič huminskih kislin, alg nismo opazili. Voda v sestoju trstišča (*Phragmites australis*) ob studencu je bistra, huminske kisline so bile komaj opazne, alg nismo opazili.

V izvornem tarčnem habitatu smo popisali skupno 15 različnih rastlinskih vrst, od tega je 11 mokriščnih. V nadomestnem habitatu smo popisali skupno 9 različnih rastlinskih vrst, od tega 4 mokriščne.

V obeh habitatih smo našli 3 skupne rastlinske vrste, vse so mokriščne in sicer so to *Lythrium salicaria*, *Mentha aquatica* in *Phragmites australis*.

Table 11: The list of plants in original and replaced habitat, Mlakepri Vipavi 2014

[illegible]

Nadaljevanje Priloge 11: Popis rastlin, Mlake pri Vipavi, 2014							
Oznaka	EIV V (≥ 8)	Izvor	Vip_A2 (prej VIPAVA 2)	Vip_A3 (prej VIPAVA 3)	Vip_D1	Vip_B1 (prej VIPAVA 4)	Vip_C2 (prej VIPAVA 5)
			kotanja S od NH <i>Schoenus</i> n., na dnu uleknine	kotanja znotraj sestojaja NH <i>Schoenus</i> n. - dvignjen teren	POPIS I.Z. 070704/7 MLAKE 100% sestoj 4x5m	trstičje ob studencu - NH <i>Phragmites</i> <i>austr.</i>	trstičje na dnu kotanje ob cesti W od streljšča - NH <i>Phragmites austr.</i>
<i>Scorzonera humilis</i>					1		
<i>Succisa pratensis</i>					+		
<i>Qercus robur</i>						1	

Legenda: 1 – prisotne R, 2 – 5 stopnja prisotnosti, »+« – redke, M – mah, Ta – tujerodna, vendar prisotna tu že dolgo

Sørensenov indeks podobnosti

Za namen izračuna Sørensenovega indeksa podobnosti smo zdrževali posamezne popise. Naš izvorni tarčni habitat je popis vegetacije na delu travnika okoli sestojaja črnkastega sitovca (*Schoenus nigricans*), v nadomestnem habitatu pa popis vegetacije na dejanskem prenesenem delu – ob navadnem trstičju (*Phragmites australis*).

$$Q_s = 2a / (b + c) = 40 \%$$

a – število mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh popisih (3)

b – število mokriščnih vrst v popisu izvirnega/tarčnega habitata (11)

c – število mokriščnih vrst v popisu nadomestnega habitata (4)

Vrednost Sørensenovega indeksa podobnosti je 40 %, kar pomeni, da je podobnost med izhodiščnim tarčnim habitatom in sedanjim stanjem nadomestnega habitata relativno blizu polovici. Osnova za izračun so kvalitativni podatki, ki smo jih pridobili na terenu iz popisov.

Za kasnejšo statistično obdelavo podatkov (Spearmanov korelacijski koeficient) smo izračunali tudi vse Sørensenove indekse med popisanimi mesti v izvornem tarčnem habitatu in med popisanimi mesti v nadomestnem habitatu – za vse rastlinske vrste, ne le za mokriščne.

$$Q_s = 2a / (b + c) = 28,6 \%, 20,0 \%, 23,5 \%, 25,0\%$$

a (HT/NH) – število vrst, ki so prisotne v obeh popisih (3, 2, 2, 2)

b (HT) – število vrst v popisu izvirnega tarčnega habitata (14, 10)

c (NH) – število vrst v popisu nadomestnega habitata (7, 6)

4.6.4 Uspešnost nadomestnega habitata

V tem primeru so se izvajalci odločili za fizičen prenos zgornjih plasti zemlje z rastlinjem vred na novo lokacijo, ki se nahaja relativno v bližini. Taka izvedba ni bila niti tehnično niti finančno preveč zahtevna, kar je bil eden izmen razlogov za njeno uresničitev. Vendar se je izkazalo, da samo s prenosom ali sajenjem rastlin, ki so značilne za mokrišča, ne moremo ustvariti mokriščnega nadomestnega habitata. V kolikor se tem rastlinam istočasno ne ustvari tudi vseh ostalih življenjskih pogojev, ki omogočajo potek procesov, značilnih za mokrišče, tak habitat v parih letih podleže procesom sukcesije in se združi z okoliško vegetacijo. S tem izgubi svojo vlogo mokriščnega habitata in namen, kar se je zgodilo tudi v tem primeru. Problem novo zgrajenega habitata je v hidroloških značilnostih. Le te narekujejo njegov razvoj in dolgoročni obstoj, ne pa presajene oziroma sajene rastline. Mokriščne vrste se lahko fizično prenesemo na novo rastišče, vendar bodo v nekaj letih izginile, če se jim ne zagotovi ustreznih življenjskih razmer, v katerih bodo konkurenčne drugim vrstam.

Preglednica 12: Doseganje varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat Mlake

Table 12: Achieve attainment of the protection objectives according to the Regulation on habitat types for the replacement habitat Mlake

Varstveni cilji za ohranjanje habitatnih tipov barij in močvirij	Izvorni tarčni habitat (HT)	Nadomestni habitat (NH)	Doseganje varstvenih ciljev
Ohranitev ustreznega vodnega režima ter kislosti ali bazičnosti.	Izvor vode je delno padavinski, delno podtalni. Okolje je nevtrarno (pH = 6,5 in 7,0).	Izvor vode je delno padavinski, delno iz potoka Okolje je nevtrarno (pH = 6,6 in 7,1).	Vodni režim je različen. pH sta v obeh habitatih podobna. <u>Varstven cilj je delno dosežen.</u>
Ohranitev ustrezne sestave mineralnih in hranilnih snovi v vodi in tleh.	Prisotne huminske kisline.	Nepropustna glinasta tla z nanosom proda in peska.	<u>Varstven cilj je delno dosežen.</u>
Ohranitev za habitatni tip značilne sestave biocenoze, brez tujerodnih vrst in gensko spremenjenih organizmov.	Prisotnih 15 vrst rastlin, od tega 11 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Prisotnih 9 vrst rastlin, od tega 4 mokriščnih vrst (EIV $\geq$ 8).	Habitata imata skupne 3 rastlinske vrste, vse so mokriščne. Q _s je 40 %. <u>Varstveni cilj je delno dosežen.</u>

4.7 PRIMERJAVA VRSTNE SESTAVE IN IZBRANIH OKOLJSKIH DEJAVNIKOV

Pri primerjavi števila mokriščnih vrst, ki se pojavljajo v tarčnih habitatih in nadomestnih habitatih ugotavljamo, da se v nekaterih nadomestnih habitatih pojavlja večje (Moste pri Komendi, Mrtvica Lendava in Mlake pri Vipavi), pri drugih pa manjše (Prevoje pri Lukovici, Lormanje in Globovnica). Tudi število mokriščnih vrst, ki uspevajo v obeh habitatih je zelo različno. Pri izračunu Sørensenovega indeksa, kjer smo upoštevali samo mokriščne vrste, se vrednosti gibljejo od 12 % (zelo nizek) do 50 % (srednje) podobnosti.

Preglednica 13: Primerjava števila mokriščnih rastlinskih vrst v izvornih tarčnih habitatih in nadomestnih habitatih

Table 13: Comparison of the wetland species numbers

	št. mokriščnih vrst v izvornem tarčnem habitatu	št. mokriščnih vrst v nadomestnem habitatu	št. mokriščnih vrst, ki so prisotne v obeh habitatih	Sørensenov indeks podobnosti za mokriščne rastline (%)
Moste pri Komendi	10	14	6	50
Prevoje pri Lukovici	5	12	1	12
Globovnica pri Lenartu	11	22	6	36
Komarnik - Lormanje	18	8	4	31
Mrtvica Lendava	39	16	12	44
Mlake pri Vipavi	11	4	3	40

Analiza rezultatov prisotnosti mokriščnih vrst rastlin, ki opredeljujejo mokriščni habitat nam nakazuje, da se izvedeni nadomestni habitat v osnovi razlikujejo od tarčnih habitatov. Ocena podobnosti glede na prisotnost in sestavo mokriščnih vrst se v večini obravnavanih primerov giblje med 25 in 33 %, v najslabšem primeru pa je podobnost le 10 %.

Korelacija med podobnostjo abiotičnih dejavnikov in podobnostjo rastlinskih združb, sicer po tradicionalnih standardih ni statistično značilna, saj p (verjetnost) ni manjši od 0.05, vendar vrednost $p = 0,11$ kljub temu kaže na to, da smo zelo blizu statistične značilnosti, upoštevajoč tudi majhno število vzorcev ($N=20$), na osnovi katerih smo te korelacije izračunali. Tako v primeru korelacije med razlikami v pH vode v NH in tarčnih/izvornih habitatov in podobnostjo taksonomske sestave (Sørensenov indeks podobnosti) korelacijo lahko opredelimo kot **marginalno signifikantno ($p \geq 0.1$)** oziroma **šibko signifikantno ($p = 0,11$)**. Na osnovi te vrednosti p za ta Spearmanov koeficient, lahko trdimo, da obstaja 89 % verjetnost, da korelacija res obstaja.

Preglednica 14: Primerjava razlik v vrednostih izbranih biotskih dejavnikov ter vrstne sestave rastlinskih združb med izvirnim tarčnim habitatom in nadomestnim habitatom

Table 14: Comparison of differences in values of selected abiotic factors and plant species composition between target and replacement habitats

		ΔpH	ΔEC	ΔO_2	Sørensen	1 - Sørensen
Moste pri Komendi						
	MO2-MO1	3.4	211	115	20.7	79.3
	MO2-MO5	2.9	260	86	26.1	73.9
	MO4-MO5	2.5	268	87	33.3	66.7
	MO4-MO1	3.0	219	116	16.7	83.3
Prevoje pri Lukovici						
	Pr3-Pr1	2.2	179	33	10.0	90.0
	Pr3-Pr2	2.2	180	36	0.0	100.0
Globovnica pri Lenartu						
	G1-GA	0.6	88	53	16.7	83.3
	G1-G2	0.3	88	10	21.8	78.2
	G1-G3	0.4	323	5	13.3	86.7
	G1-G4	0.7	331	57	0.0	100.0
	G1-G5	0.2	343	40	12.5	87.5
Komarnik – Lormanje						
	KL-L2	1.7	152	19	26.7	73.3
Lendava – Mrtvice						
	Le1-M1	0.1	182	7	44.4	55.6
	Le1-M2	0.4	195	17	25.0	75.0
	Le2-M1	0.2	177	5	42.9	57.1
	Le2-M2	0.3	190	19	27.6	72.4
Mlake pri Vipavi						
	MIA2-C2	0.4	459	45	20.0	80.0
	MIA2-C1	0.1	58	20	28.6	71.4
	MIA3-C2	0.1	343	77	25.0	75.0
	MIA3-C1	0.6	58	8	23.5	76.5

Za razlike v vrednostih električne prevodnosti in nasičenosti vode s kisikom (% O_2) med nadomestnimi habitatami in tarčnimi habitatami v povezavi s podobnostjo taksonomske sestave rastja, korelacijo lahko opredelimo kot **nizko signifikantno** ($p = 0,26$ in $p=0,25$). Obstaja torej nizka linearna povezanost med podobnostjo vrstne sestave in prevodnostjo ter nasičenostjo vode s kisikom. S 74 % oziroma 75 % verjetnostjo lahko trdimo, da ta povezava res obstaja.

Preglednica 15: Korelacije med razlikami v vrednostih izbranih kemijskih in fizikalnih dejavnikov ter med razlikami v vrstni sestavi rastlinskih združb med izvornim tarčnim habitatom in nadomestnim habitatom

Table 15: Correlations between differences in selected chemical and physical factors and similarity of plant species composition in target and in replacement habitats

Spearmanovi korelacijski koeficienti (ρ)				
	ΔpH	ΔEC	ΔO_2	Sørensen
ΔpH	.	0.074	0.577	-0.366
p	.	0.76	0.01	0.11
ΔEC	0.074	.	0.462	-0.266
p	0.76	.	0.04	0.26
ΔO_2	0.577	0.462	.	-0.270
p	0.01	0.04	.	0.25
Sørensen	-0.366	-0.266	-0.270	.
p	0.11	0.26	0.25	.

4.8 RAZPRAVA

Posegi v okolje in zakonodaja

V EU države članice na različne načine rešujejo probleme, ki nastajajo ob umeščanju novih gradbenih in infrastrukturnih projektov v prostor, pa najsi gre za posege v območja Natura 2000 ali v druge zaščitene habitate.

Zakonodajno postopke ocenjevanja presoje vplivov na okolje in posledice pri nas opredeljujeta PVO in CPVO. Predpisani so obvezni koraki pri odločanju, da kar najbolj zmanjšamo škodljive vplive na okolje, ki jih prinašajo razvojni projekti in interesi investitorjev. Villaroya in Puig (2010, 2013) se osredotočata na ekološko kompenzacijo in CPVO pri posegih ob gradnjah železniške in cestne infrastrukture v Španiji. Villaroya in Puig (2010, 2013) zaključujejo, da se vplivom na okolje posveča premalo pozornosti in niso obravnavani enakovredno s cilji investitorjev. Prav tako se v te postopke zelo malo vključuje javnost, oziroma se ne izvaja aktivnosti za pridobitev pozitivnega mnenja javnosti. Pri izvedbah teh postopkov lahko do podobnih zaključkov pridemo tudi pri nas. Večina presoj, ki smo jih pregledali, zelo površno obravnava »postranske« vplive in posledice na okolje. Izvedba CPVO ne sme biti instrument umestitve in podpore interesov investitorja, temveč enakovreden pregled in ocena vseh možnosti izvedbe ter njihovih posledic.

Slovenija in druge evropske države hitro podlegajo spremembam in vse večjim posegom v prostor, ne samo države okoli ekvatorja, kot v svojem članku poudarja Giam (2010). Strinjamo se, da je v tistih predelih večja biotska raznovrstnost in posledično je tudi njeno upadanje bolj očitno, zaradi obsežnejše izgube habitatov. Veliko ogroženih rastlinskih vrst bo zaradi antropogenega delovanja verjetno v prihodnosti izginilo,. Prizadevanja za ohranitev ogroženega okolja bodo učinkovita le z visoko kakovostjo upravljanja in zavedanja, doseganje ciljev investitorjev pa lažje, hitreje in sprejemljivejše, če bodo v svoj finančni program vključevali tudi »ekološko« ceno.

Kot navajajo Cuperus in sod. (1999), je bila na Nizozemskem vpeljana tripartitna možnost odločanja. Za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje pri izgradnji infrastrukture, predlagajo tri različice: preprečevanje škodljivih vplivov; zmanjševanje vplivov na čim manjše vrednosti in odškodnino, oziroma ekološko nadomestilo. Ti ukrepi so lahko visoke odškodnine, zamenjava prostora za površine večje od izgubljenih, izvedljiva nadomestila za ekološke vrednote ter izvedba nadomestnih habitatov. Cuperus in sod. (1999) so predstavili način reševanja z zmanjševanjem škodljivih vplivov na čim manjše vrednosti, tovrstna praksa pa se je sčasoma razširila tudi v širši evropski prostor. Cuperus in sod. (1999) pri tem poudarjajo pomen »win-win« situacije, kjer se z izvajanjem dopolnilnih ukrepov lahko poveča podpora javnosti. Prednostni problem, ki ga v svojem članku izpostavljajo Cuperus in sod. (1999) je fragmentacija in izolacija habitatov zaradi izgradnje avtoceste. Na tovrsten problem smo naleteli tudi v naši študiji v primeru Lormanje pri Lenartu. Pri izvedbi gradnje avtocestne infrastrukture pri Komarniku, je bilo izdelano nadomestno mrestišče Lormanje. Z avtocesto se namreč preseka ustaljene poti za določene populacije dvoživk in posledično močno zmanjša obseg teh populacij. Ker se je onemogočila migracija dvoživk iz bližnjega gozda v jezero Komarnik, so v tem gozdu

zgradili nadomestno mrestišče kot omilitveni ukrep za povzročeno škodo. Čeprav sta malo in veliko vodno telo Lormanje veliko manjši od izvirnega habitata, pa dvoživkam omogočata preživetje, kar v primeru neizvedbe tega ukrepa ne bi bilo mogoče.

Shaw in Wlodarz (2013) obravnavata več pristopov pri odločanju o najboljši možni izbiri za kompenzacijo izgubljenih področij. Izpostavljata netržno usmerjene metode vrednotenja in HEA analizo (Habitat Equivalency Analysis), kjer je v ospredju razmerje izgubljenega in nadomeščenega deleža 1:1. Vsaj v Evropi, kjer so površine ogroženih habitatov pogosto zelo omejene, je tak pristop težko zagovarjati. V primerih, ki jih obravnavamo v naši nalogi, so površine nadomestnih habitatov vedno veliko manjše od izgubljenih. Zaradi hitrejšega in enostavnejšega pristopa, so investitorji vedno bolj naklonjeni plačilu odškodnin, kot izvedbi ukrepov, kot so nadomestni habitati, saj to zahteva stroške za izvedbo, kasneje pa še za vzdrževanje in nadzor, kar je dolgoročen projekt. Za kvalitetno izvedbo nadomestnega habitata je nujno njegovo vzdrževanje, saj je tako kot ostali habitati, podvržen naravni sukcesiji, s čimer lahko sčasoma izgubi svojo vlogo in ne opravičuje več namena, s katerim je bil zgrajen.

Tudi na Kitajskem kot izbrana rešitev prednjačijo denarne odškodnine (Rongrong in sod. 2013). Pri določanju višine odškodnine se običajno soočajo s težavami kako določiti ekvivalentne ekološke kompenzacijske površine, kakšen finančno vzdržen model uporabiti in kako določiti kriterije ustreznosti kompenzacije. Na osnovi parametrov kot so kakovost in količina vode, pretok, vsebnosti kisika, dušika in fosforja, so prišli do izsledkov, da so potrebne odškodnine vsaj 16–48-krat pre nizke od pilotnega predhodnega modela.

Hipotetični modeli, ki jih najdemo v literaturi (kateri?) in v nacionalnih politikah podajajo mnenja, da rekonstrukcija nadomestnih habitatov gladko sledi usmeritvam in da se željeno stanje po izvedbi hitro vzpostavi. Študije predpostavljajo, da se bo škoda, ki je bila povzročena habitatu, kompenzirala v obdobju 5 – 10 let. V skladu s tem so načrtovani tudi monitoringi in nadzor. Drugačnega mnenja pa sta Zedler in Callaway (1999), ki sta podrobno spremljala razvoj habitata 12 let in ugotovila, da zaradi hitrih sprememb in pomanjkanja natančnih usmeritev zastavljeni cilj ne bo kmalu dosežen. Naši izsledki nas pripeljejo do podobnih ugotovitev, in sicer, da je vsak nadomestni habitat unikat in v skladu s tem potrebuje tudi specifično izvedbo, dolgoročno upravljanje in nadzor. Vse to pa zahteva velik finančni vložek, za katerega je po zakonu odgovoren tisti, ki povzroči okoljsko škodo, torej investitor.

Podobno stališče izpostavlja Burger (2008), ki pravi, da ekološka vrednotenja, ki določijo vrsto in obseg ukrepa in so podlaga za odločanje v CPVO, potrebujejo za ustrezno odločanje vključitev strokovnjakov z različnih področij – biologe, okoljevarstvenike, gozdarje, ekonomiste, hidrologe, geologe in druge.

Pojem ekološkega kompenziranja, kot način za doseganje gospodarskih ciljev, postaja vse bolj vpeljan v ekonomske interpretacije trajnostnega razvoja. Pri tem poudarjajo pomembnost gospodarskega razvoja, hkrati pa ponujajo za to določene ukrepe, ki bi pripomogli k ohranjanju okoljskega kapitala. Za večjo sprejemljivost in podporo javnosti, predlagani načrti širjenja gospodarskih in profitnih dejavnosti z močnimi vplivi na okolje, že vsebujejo tudi možnosti kompenzacij za omilitev teh vplivov. Seveda z okoljskimi

prednostmi in ekvivalentnimi vrednostmi. Nadomestni habitatni so v Veliki Britaniji zelo pomemben del, oziroma oblika ekoloških kompenzacij (Cowell, 1996). Kolikšen je še sprejemljiv obseg okoljske škode, da se jo da nadomestiti z ustvarjanjem novih habitatov, ostaja odprto vprašanje. Cowell (1996) trdi, da upravljanje okoljskih vplivov deluje z roko v roki pri legalizaciji posebnih vzorcev ekonomskega razvoja, kar smo na nek način zasledili tudi v našem prostoru. Skozi celoten proces načrtovanja nekega razvojnega gospodarskega ali infrastrukturnega projekta, ki bo s svojimi vplivi močno posegel v okolje, je prisotno zasledovanje neke oblike okoljske kompenzacije, da s tem odgovorni zagotovijo večjo sprejemljivost svojih razvojnih interesov.

Biotska pestrost in mokrišča

V ZDA so vprašanja povezana z ohranjanjem mokrišč, nadomestnimi habitatni in njihovim vrednotenjem področje, ki je precej nedorečeno (Whigham, 1999). Na podlagi pregleda stanja v slovenskem prostoru ugotavljamo, da gre pri nas za podobno stanje. Tudi pri nas obstajajo usmeritve na zakonodajni ravni, ki teoretično zagotavljajo ohranjanje habitatov in biodiverzitete. Izvajanje teh smernic in napotkov pa izkazujejo nadaljnjo izgubo mokriščnih habitatov, s predpostavko, da bodo omilitveni ali izravnalni ukrepi nadomestili povzročeno škodo. Posledice so manjšanje površin teh habitatov, manjšanje in spreminjanje njihove biotske pestrosti in spremenjeni ekosistemi.

Degradacija mokrišč po vsem svetu narašča, kar se največkrat odrazi v upadu biotske pestrosti določenega območja (Ma in sod., 2010). V Estoniji so se območja mokrišč, podobno kot v drugih državah, močno zmanjšala zaradi različnih gospodarskih interesov (Kimmel in sod. 2010), pritisk razvojnih projektov in turizma na ta ekološko občutljiva območja se povečuje.

Biotska pestrost je sicer eno najpomembnejših okoljskih vprašanj v zadnjem času, glavna grožnja pa je zmanjševanje obsega ali uničenje habitatov. Največ površin zavarovanih habitatov in z njimi povezanih ekosistemov se uniči zaradi umeščanja infrastrukturnih povezav v prostor (Geneletti, 2003).

Izbor parametrov pri vrednotenju

Ugotovili smo, da za ocenjevanje uspešnosti izvedbe ne obstajajo enotna merila ali kazalniki, ki bi opredeljevali katere parametre se pri vrednotenju upošteva. Predpisan monitoring, oziroma vrednotenje uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata v različnih časovnih intervalih, se v praksi ne izvaja, oziroma o tem ni podatkov. Po pregledu literature smo ugotovili, da je vrednotenje nadomestnih habitatov področje, kjer je potrebno še veliko raziskovanja in specifičnega znanja, da se zapolni vrzeli, oziroma pripravi ustrezno metodologijo vrednotenja. Niti v slovenskem, niti v evropskem prostoru nismo uspeli pridobiti konkretnih informacij, kot so članki in druge objave, ki bi ocenjevali uspešnost izvedbe nadomestnih habitatov po določenem časovnem obdobju, kar kaže na to, da se ustreznosti izvedbe nadomestnih habitatov ne posveča dovolj strokovne pozornosti. Ovrednotenje izvedb nadomestnih habitatov, njihove učinkovitosti in smiselnosti, bi precej

pripomoglo k razumevanju vseh prednosti in nenazadnje potrebnih stroškov, ki jih investitorji in tudi širša javnost smatrajo kot nepotrebne.

Ko smo se pri vrednotenju rezultatov odločali o oceni uspešnosti izvedbe nadomestnega mokriščnega habitata, smo naleteli na dilemo, katere kriterije opredeliti kot ključne. Kar, se je izkazalo za izziv. Uspešnost izvedbe nadomestnega habitata je pravno nedoločen pojem, ki za vsakega od sodelujočih strank pomeni nekaj drugega, odvisno s katerega strokovnega področja prihaja. Za investitorja in zakonodajalca je uspešnost izvedbe določena z oceno skladnosti z razpisnimi pogoji, pogodbenimi določili ali izdanim dovoljenjem. Za namen naše naloge smo se odločili opredeliti uspešnost izvedbe s stališča funkcionalnosti, torej preverjanjem ali so v nadomestnem habitatu vzpostavljene ekološke funkcije, ki določajo mokriščni habitat ali ne, s poudarkom na vegetaciji in ohranjanju biotske pestrosti. Uporabnost različnih definicij uspešnosti izvedbe mokriščnih nadomestnih habitatov, na koncu lahko povzamemo kot prikaz trenutnega nivoja znanja inštitucij, ki se ukvarjajo z nadomestnimi habitatami in pripravljenostjo investitorjev na tovrstne posege. Vprašanje je ali smo v prihodnje zmožni uporabiti take informacije kot osnovo za postavljanje zdravih temeljev upravljanja in določiti merljive kriterije uspešnosti izvedb.

Pri odločanju katere metode uporabiti za ovrednotenje uspešnosti izvedenega nadomestnega habitata, smo pregledali dostopno litereturo in iskali vzporednice. Hess in sod. (2006) navajajo, da so za oceno merila uspešnosti ohranitve biotske raznovrstnosti izvedli primerjavo med stanjem »prej« in »potem«. Kot osnovne informacije so jim služili biološki popisi vegetacije pred in po izvedenem ukrepu. V nadomestnem habitatu so uspešnost vrednotili s tremi pristopi – število tarčnih rastlin, ki se pojavijo vsaj enkrat (zastopanost); število vseh tarčnih rastlin, ki se pojavljajo (popolnost) in delež površine, kjer se pojavljajo tarčne rastline. Vsak od pristopov je izkazal določene pomankljivosti, ki niso pokazale pravega stanja v nadomestnem habitatu, zato Hess in sod. (2006) predlaga ciljno ovrednotenje prilagojeno vsaki izvedbi habitata posebej, z upoštevanjem vseh ekoloških procesov. Do enakih dognanj smo prišli v naših raziskovanjih.

Popis vegetacije je najpogostejše uporabljana metoda pri vrednotenju uspešnosti izvedbe nekega habitata, redkeje se uporabljajo obsežnejše metode, ki vsebujejo še analize tal, popis živalstva in hidrološke značilnosti (Kentula, 2000). V naši nalogi smo se odločili za primerjavo popisov vegetacije in kemijskih ter fizikalnih dejavnikov v vodi, v posameznih mokriščih. Prišli smo do podobnih rezultatov kot Kentula (2000), in sicer, da so si izvorni habitat naravnih mokrišč in nadomestni habitat lahko podobni v vegetaciji, posledično pa to ne zagotavlja dokazljive ekvivalentnosti v abiotskih značilnostih ali opravljanju namena naloge. Po drugi strani pa Houston (2003) navaja, da je sprememba v vegetacijski strukturi v primeru mrtvic pomemben dejavnik, ki vpliva na sestavo nevretenčarjev, posledično pa tudi na habitatne vrednosti mokrišč za ostale živali.

Za ovrednotenje ustreznosti izvedb nadomestnih habitatov in njihovo primerjavo s tarčnimi/izvornimi habitatami, smo izbrali določene fizikalne in kemijske parametre vode, saj ti pomembno vplivajo na vegetacijske sestoj in posledično uspešnost nadomestnega habitata. Na podoben način se Rongrong in sod. (2013) osredotočajo na pregled tovrstnih izvedb pri tekočih vodah, kjer so med drugimi parametri za določanje odškodnin določeni tudi kakovost in količina vode, pretok, vsebnosti kisika, dušika in fosforja. Med okoljske

spremenljivke, ki definirajo mokrišča, Ma in sod. (2010) med drugimi uvrščajo globino vode, nivo nihanja vode, prisotnost in pogostost pojavljanja mokriščne vegetacije, dostopnost, velikost mokrišča in povezanost z ostalimi habitatmi. Ma in sod. (2010) ugotavljajo, da je upravljanje z mokriščnimi nadomestnimi habitatmi lahko uspešno, vendar to zahteva celosten pristop, poglobljena specifična znanja o mokriščih ter dolgoročno upravljanje.

Menimo, da bi poenotena metoda ocenjevanja uspešnosti precej pripomogla k učinkovitejšemu upravljanju z nadomestnimi habitatmi v prihodnje.

Pregled stanja v Sloveniji

Na podlagi pregleda stanja nadomestnih habitatov v naši nalogi ugotavljamo, da so večinoma precej drugačni od izvornih habitatov, tako z vidika fizikalnih in kemijskih dejavnikov kot z vidika biotske pestrosti. Ena od pomanjkljivosti, ki jih želimo izpostaviti pri izvedbah je, da se ne posveča dovolj pozornosti ali znanja poustvarjanju ekoloških procesov, ki so ključni za uspevanje mokriščnega habitata. Sama fizična prestavitev rastlinja z vrhno plastjo tal na drugo lokacijo, ne zagotavlja uspevanja mokriščnega habitata, kar je razvidno na primeru nadomestnega habitata Mlake. Sam nadomestni habitat ni in ne more predstavljati izoliranega sistema, ki je samozadosten in se bo po vzpostavitvi samoreguliral. Nadomestni mokriščni habitat je del okolja v katerega je postavljen in njegovo uspešno delovanje je odvisno od vseh vplivov. Pri projektih, kjer gre za izvedbo nadomestnih habitatov mokrišč, je najpogostejša napaka ta, da izvajalci določen tip mokrišča zamenjajo z drugim, ki pa je po velikosti, ekoloških funkcijah, hidroloških in kemijskih značilnostih drugačen od izvirnega. Na ta način smo kljub želji po ohranitvi izgubili določen mokriščni habitat, poleg tega pa tudi površino, kamor je bil nadomestni habitat umeščen, energijo, čas in finančna sredstva. Pomanjkljivosti pri izvedbah nadomestnih habitatov mokrišč pripisujemo temu, da v zakonodajnih usmeritvah ni jasno definirana metoda za ovrednotenje uspešnosti izvedbe nadomestnega habitata, ki bi temeljila na ekoloških komponentah – za boljše usmerjanje v procesih odločanja in kasneje izvajanja.

V nalogi podajamo tudi kritičen pogled na pomanjkljivosti pri izvedbi in napotke za večplastno opredelitev uspešnosti izvedbe nadomestnih habitatov našem prostoru. Mokriščni habitat kot posebno občutljivi ekosistemi zahtevajo multidisciplinaren pristop in obravnavo. Kritičen pregled obravnavanih primerov v naši nalogi dokazuje, da je potrebno poznavanje tematike sodelujočih oz. odločujočih v projektih izvajanja nadomestnih mokriščnih habitatov izboljšati, predvsem na področju razumevanja osnovne strukture in funkcije teh ekosistemov. Do enakih zaključkov je prišel tudi Grayson (1999), ki v primeru nadomestnih habitatov v urbanih mokriščih izpostavlja pomanjkljivosti, na katere je pri njihovem vrednotenju naletel. Pri poustvarjanju mokrišč gre največkrat za poskus zmanjšanja izgub teh habitatov. Uspešnost izvedbe oziroma ukrepa pa največkrat ni sistematično izmerjen ali ovrednoten. Če ne vemo, oziroma ne ovrednotimo ali je bil izveden ukrep uspešen ali ne, je finančni vložek namenjen za to, nesmotrno porabljen, mokriščni habitat je ostal degradiran in metode ali projektni načrti, ki so bile uporabljeni pri izvedbi, se ne morejo oceniti kot uspešne za nadaljnje delo pri podobnih projektih. Za tako stanje obstaja več vzrokov: Prvič – nerealno postavljeni cilji izvedbe. V kolikor je izbrana lokacija nadomestnega habitata neprimerno izbrana (preveliki vplivi urbanih območij, premajhno območje nadomestnega habitata, neprimerna geološka podlaga ali

hidrološki dejavniki, nestrokovna izvedba, ipd.), je le ta hitro podvržen zunanjim prevladujočim vplivom. Drugič – cilji izvedenega nadomestnega habitata niso jasno opredeljeni. In tretjič – če je izvedba ovrednostena kot uspešna, to ni vedno realno stanje, zaradi neenotnih meril vrednotenja. Rešitev je, da se učimo iz vsakega posameznega projekta in skušamo iz preteklih izvedb pridobiti enotne metode vrednotenja.

V nekaterih primerih je izveden nadomestni habitat po ekoloških vrednostih in izgledu povsem drugačen od izvirnega, kljub temu pa je biološka pestrost enaka ali celo večja. Tak primer je vodni zadrževalnik pri PC Komenda, kjer je vegetacija vrstno bolj pestra, vendar se vrste razlikujejo od vrst v izvornem habitatu.. Prvotno izvedeni nadomestni habitati so se zaradi nestrokovne izvedbe in neustreznega zadrževanja zarasli in izginili, vsaj delno pa je vlogo, kar se tiče mokriščne vegetacije, prevzel vodni zadrževalnik v neposredni bližini. Ta habitat pa ne ustreza hribskemu urhu in ga zato v njem ne najdemo. Zadrževalniki viškov metornih ali poplavnih vod, lahko poleg njihovega osnovnega namena, sicer nudijo tudi druge koristi, npr. pripomorejo k večji biotski pestrosti (Moore, 2012), vendar grajeni zadrževalniki omogočajo uspevanje drugačne vegetacije – torej zgolj večjo biotsko pestrost le po številu vrst prisotne vegetacije, ne pa tudi po enakosti sestojev (Moore, 2012).

5 SKLEPI

1. *Predpostavljamo, da z nadomestnimi habitatmi lahko ohranimo biotsko pestrost določenega območja ali habitata, ki bi jo sicer s posegom v prostor izgubili. Vrstna pestrost v nadomestnem habitatu pa je lahko večja ali manjša od izgubljene vrstne pestrosti.*

Število vrst v posameznih nadomestnih habitatih je bilo manjše od števila vrst v tarčnih habitatih. V nekaterih primerih, na primer nadomestni habitat v Mostah pri Komendi pa je bilo število vseh vrst celo večje kot v tarčnem habitatu. Na lokaciji Prevoje je bilo število vseh vrst približno enako. Prvo hipotezo lahko tako le delno potrdimo.

2. *Predpostavljamo, da bo podobnost nadomestnega habitata z izvornim habitatnim tipom, ki se kaže v podobnosti sestave rastlinskih sestojev, v pozitivni korelaciji s podobnostjo v ekoloških razmerah (v fizikalnih in kemijskih dejavnikih). Kot učinkovito izveden nadomestni habitat lahko ovrednotimo tisto izvedbo, ki najboljše nadomesti izgubljeni habitat, kar se kaže v podobnosti okoljskih razmer in vrstne sestave.*

Izračunali smo, da sta podobnost sestojev in podobnost pH v pozitivni korelaciji (šibka statistična značilnost $p = 0,11$). Podobnost rastlinske združbe med nadomestnim habitatom in tarčnim habitatom je odvisna od podobnosti v vrednostih izmerjenega pH vode v obeh habitatih, manj pa od električne prevodnosti in nasičenosti vode s kisikom. Na osnovi tega rezultata, lahko ovrednotimo kot bolj uspešne tiste izvedbe nadomestnih habitatov, kjer je izmerjena vrednost pH bolj podobna vrednosti v izvornem tarčnem habitatu in posledično temu, sta si podobni tudi vrstni sestavi, s poudarkom na mokriščnih vrstah. Drugo hipotezo lahko delno potrdimo.

3. *Predpostavljamo, da ima vsakršna izvedba nadomestnega mokriščnega habitata pozitivno ekološko vlogo, saj prispeva k biodiverziteti mokrišč, četudi ekvivalentno ne nadomesti izgubljenega habitatnega tipa.*

V nadomestnem habitatu/zadrževalniku v Poslovni coni Komenda smo ugotovili, da je kar 50 % mokriščnih vrst enakih kot v tarčnem habitatu. Podobno stanje kažeta tudi nadomestna habitata pri Lendavi (44 %) in v Mlakah pri Vipavi (40 %). Število mokriščnih vrst je bilo tako v nekaterih nadomestnih habitatih celo večje kot v tarčnih habitatih (Moste pri Komendi, Prevoje in Globovnica). S tem lahko tretjo hipotezo potrdimo.

6 POVZETEK

6.1 POVZETEK

Naša družba kaže značilnosti razvoja, ki izkazuje vse večje potrebe po širjenju pozidanih zemljišč - v smislu stanovanjske, gospodarske, industrijske ali prometne infrastrukture. Seveda se ta širitev odvija tako na račun kmetijskih obdelovalnih površin in naravnih ekosistemov. Lahko rečemo, da so pri načrtovanju širitev človeških dejavnosti najbolj na udaru tista območja, ki jih splošna javnost dojema kot »neproduktivna« ali »brez večje vrednosti«, taka označba pa velja za večino mokrišč.

V nalogi podajamo pregled izvedb mokriščnih nadomestnih habitatov v Sloveniji z vidika ohranjanja biodiverzitete rastlinstva in oceno stanja v primerjavi z izvornimi prvotnimi habitati, torej njihovo ekološko ustreznost ter uspešnost mehanizma nadomestnega habitata na splošno. Zakonodaja predpisuje korake izvedbe in spremljanje učinkovitosti ukrepov, metodologija pa je prepuščena posameznim državam članicam EU in shematsko nedorečena. Razlog za izbor mokriščnih habitatov je v specifičnosti teh vodnih in kopenskih ekosistemov, njihove ranljivosti in hidroloških posebnosti, ki jih je težko poustvariti in vzdrževati, so pa eden najpogostejše izvajanih nadomestnih habitatov pri nas.

Po pregledu stanja v obravnavanih habitatih lahko potrdimo, da predstavljajo določeno izravnavo za uničene habitate, niso pa nadomestni habitati v osnovnem pomenu besede. Najbolj očitne posledice so vidne v upadanju biotske raznovrstnosti. Njihova funkcija je v večini primerov ekološko ustrezna, ne nadomeščajo pa prvotnih habitatov, ki so bili uničeni in izgubljeni zaradi človeških posegov v okolje.

Ob zaključku raziskav magistrskega dela se nam postavlja vprašanje o smiselnosti izvedbe nadomestnih habitatov. Glede na rezultate obravnavanih primerov ugotavljamo, da so izvedbe uspešno izvedenega in učinkovitega nadomestnega habitata svetla izjema in ne pravilo, vsem zakonsko opredeljenim regulativam in instrumentom navkljub. Po izvedbi nadomestnega habitata na določenem novem območju, ki je bilo umetno preoblikovano in prilagojeno, je nujno treba vzpostaviti še njegovo vzdrževanje, da se ohrani stabilno in nespremenljivo stanje. Vse to zahteva dodatne finančne ukrepe in nadzor. Določen vpliv sukcesije vsekakor obstaja, kljub temu je potrebno uravnotežiti procese znotraj tega ekosistema, če želimo, da se bo habitat obdržal in zaživel. Če to ni izvedeno dovolj strokovno, tak nadomestni habitat sam po sebi ne more preživeti, kaj šele opravljati svoje naloge. Če ni primerne vzdrževanja, podleže vplivom bližnjih ekosistemov in izgubi svojo posebno varstveno vlogo.

Ugotavljamo, da postaja izvedba nadomestnih habitatov stalnica pri odločanju in sprejemanju prostorskih načrtovanj, saj omogoča lažjo, hitrejšo in enostavnejšo pot do končnega cilja investorjev, ki je izgradnja določenega objekta ali infrastrukture. To pa ni

namen nadomestnih habitatov, niti naravovarstveno niti zakonodajno. Gre za zadnjega izmed možnih ukrepov, ko izčrpamo vse druge možnosti in je neke vrste odpustek, ki ga moramo upoštevati pri ceni izvedbe zelenega projekta.

Izraz *nadomestni habitat* v svojem izvornem pomenu določa vzpostavitev določenega nadomestnega območja, ki bo imelo okoljevarstvene značilnosti uničenega okolja. Po pregledu obravnavanih primerov v nalogi lahko z gotovostjo trdimo, da izraz *nadomestni habitat* ni primeren za vsako kompenzacijo, nadomestilo ali ukrep, ki je bil izveden in je povzročil nepopravljivo škodo v obstoječem ekosistemu. Upravičeno lahko izraz nadomestni habitat uporabimo le v primeru, ko gre za nadomestitev določenega habitata vrste ali habitatnega tipa. Zgradimo oziroma vzpostavimo nov ekosistemsko primerljiv prostor za živalsko/rastlinsko vrsto ali habitat, pri čemer moramo omogočiti potek vseh procesov, potrebnih za dolgoročen obstoj in razvoj vrste ali habitatnega tipa.

S primerjavo zakonodajnega (predpisanega) vidika izvedbe nadomestnih habitatov v RS in realne izvedbe ter primerjanja stanja nadomestnih habitatov nekaj let po izvedbi, smo uspešnost izvedenega nadomestnega habitata vrednotili po podobnosti mokriščne vegetacije (Ellenbergov ekološki indeks za vlažnost) z uporabo Sørensenovega indeksa, pri čemer smo uporabljali srednjeevropsko metodo popisa vegetacije. V vsakem habitatu smo izmerili izbrane fizikalne in kemijske spremenljivke (T vode, vsebnost O₂, nasičenost vode s kisikom, električno prevodnost, pH) in jih medsebojno primerjali. Izvedene habitate smo ocenjevali po doseganju varstvenih ciljev po Uredbi o habitatnih tipih za nadomestni habitat in tako izvedli vrednotenje uspešnosti izvedbe za 6 mokriščnih nadomestnih habitatov v RS, s stališča ohranjanja biotske pestrosti mokriščne vegetacije.

V večini obravnavanih primerov ugotavljamo, da je šlo za vzpostavitev določenega novega okolja npr. mokriščnega habitata, z drugačnimi lastnostmi in procesi. Gre za drug ekosistem, ki ne more biti nadomestilo za uničeno okolje. Po drugi strani pa je izvedba vsakega takega ukrepa pozitivna in izraža vsaj minimalno zavedanje o okoljski odgovornosti, ki pri nas še vedno podleže močnejšemu vplivu kapitala. V kolikor se vzpostavi nov ekosistem, ki v praksi ne nadomešča izgubljenega habitata, gre enostavno le za izravnalni ukrep. Ti pa v večini primerov nimajo odvisne povezave z načrtovanim ali izvedenim posegom v naravo in so del omilitvenih škodljivih vplivov na okolje, ki jih je poseg povzročil.

Pri nastajanju novih nadomestnih habitatov izpostavljamo pomislek, da z naselitvijo podobnih rastlinskih vrst ne dosežemo pričakovanega učinka, kar je bil primer izvedbe v Mlakah pri Vipavi. Če ne zagotovimo ustreznih hidroloških značilnosti in posledično kemizma vode, izveden nadomestni habitat ne dosega zelenega stanja in delovanja izgubljenega habitata. Pri primerjavi splošne biotske rastlinske pestrosti med izvedenimi nadomestnimi habitatami in izvornimi habitatnimi tipi ugotavljamo, da je velikokrat vrstna

rastlinska pestrost v nadomestnih habitatih lahko celo večja kot je bila v izvornem uničenem habitatu, vendar ne glede mokriščnih rastlin ($EIV \geq 8$).

Sodna praksa Evropskega sodišča je pokazala, da se lahko ukrep nadomestnega habitata izvede le pri posegih z bistvenim vplivom na celovitost varovanega območja Nature 2000 - kot izravnalni ukrep po prevladi druge javne koristi nad koristjo ohranjanja narave in ne kot omilitveni ukrep. Sodbe Evropskega sodišča izkazujejo, da je v postopkih presoje okoljskih posegov treba podrobneje preučiti prav vse možnosti, tudi tiste, ki so tehnično in finančno zahtevne in da denarna odškodnina ne nadomesti izvedbe nadomestnega habitata. Učinkovitost izvedbe nadomestnega habitata moramo zagotoviti s pravno zavezujočo obliko, z jasnimi opredelitvami kratkoročnih, srednjeročnih in dolgoročnih ciljev in spremljanjem doseganja teh ciljev. Sprememba določenega območja v nadomestni habitat je dolgotrajen proces, ki zahteva redno vzdrževanje, predvsem pa jasno določitev odgovornosti za izvedbo in financiranja.

Pregled izvedb mokriščnih nadomestnih habitatov v Sloveniji izkazuje zelo majhno dejansko podobnost z izvornimi tarčnimi habitatnimi tipi. Pri mokriščnih nadomestnih habitatih je ključen dejavnik uspeha poustvaritev hidroloških značilnosti in kemizma vode, saj gre za značilne vodne ekosistme. Vzpostavljen hidrološki cikel določa življenje nadomestnega habitata in njegovo sukcesijo, ne pa presajene ali dosajene rastline. Te kljub presaditvi počasi izginejo zaradi kompetitivno uspešnejših rastlin. Nizkobarjanske vrste rastlin so konkurenčno precej šibke in v tekmi za svetlobo ne zmorejo konkurirati visokoraslemu trstu. V nekaj letih le ta prevzame vodilno vlogo v sestojih in prekrije celotni nadomestni habitat. Tako pri dveh nadomestnih habitatih, v Komendi in Lukovici, ugotavljamo, da sta oba značilna vodna ekosistema, ki pa ne ustrezata zgubljenemu habitatu, zaradi katerega sta bila narejena. Kot pozitiven primer izvedbe lahko izpostavimo nadomestni habitat Globovnica, ki pa zakonodajno gledano ne zadosti definiciji nadomestnega habitata. Kljub temu svojo nalogo opravlja v skladu z namenom, s katerim je bil zgrajen.

Obravnavani primeri nam pokažejo določeno mero nepoučenosti ali celo naivnosti pri izvedbah, v razmišljanju, da bo habitat uspešen in bo dejansko opravljal svojo namembno vlogo, vsem neupoštevanjem ekoloških zakonitosti navkljub.

Poraja se torej smiselno vprašanje ali lahko vso kompleksnost narave poustvarimo kot njen del oziroma habitat na novo? Ali imamo za to dovolj znanja, izkušenj, finančnih sredstev? Gledano izključno iz zakonodajnega vidika, so nadomestni habitatni skrajna možnost, ki pride v poštev le, ko ni drugih alternativ izvedbo nekega posega na varovanem območju. V postopku CPVO/PVO je potrebno celovito obravnavati in vrednotiti vse druge možnosti za uresničitev istega cilja (pregled alternativnih rešitev).

Pregled stanja izvedenih nadomestnih habitatov nam pove, da je učinkovite nadomestne habitate težko ustvariti, da je močno vprašljiva njihova dolgoročna uspešnost, vključno s strokovnim nadzorom, vzdrževanjem in finančnim vložkom. Kot dodano vrednost pri nadomestnih habitatih se lahko vzpostavi tudi kakšno novo vlogo npr. raziskovalno, izobraževalno, sprostitevno ali turistično. Tak pristop bi omogočil pozitiven odziv javnosti in morda tudi odprl dodatne možnosti financiranja za vzdrževanje, vendar ostaja dilema ali pri tem še lahko ohrani svojo prvotno vlogo.

6.2 SUMMARY

European Court cases state, that in the process of environmental assessment procedures it is necessary to examine all the possibilities, even technically and financially challenging methods. Moreover, monetary compensations cannot represent a sufficient measure and replacement habitats should be implemented. The effectiveness of the implementation of the replacement habitats must be ensured with a legally binding form, with clear definitions of short-, medium- and long-term aims, monitored during set timestamps. The modification of specific areas/landscapes to replacement habitats is a lengthy process that requires regular maintenance.

When assessing the majority of cases it is clear that new environments such as wetland habitats have been created but encompass different properties and processes compared to the demolished habitat. This different ecosystem cannot be a substitute for the destruction of the initial environment. On the other hand, the implementation of such a measure is positive and reflects a minimum awareness of environmental responsibility, which regularly succumbs to a stronger impact of the capital. New ecosystems that, in practice, do not replace the lost habitat can only be considered a compensatory measure. In most cases only a partial connection with the planned or implemented intervention can be observed and replacement habitats merely represent a limited improvement of the adverse consequences to the natural environment.

Implementation of new replacement habitats highlights the concern, that the introduction of appropriate plant species to the designated areas does not guarantee the desired effects, which has been established in a study case of Mlaka pri Vipavi. If appropriate hydrology and, consequently, chemistry are not provided, the replacement habitat does not reach the desired state of operation of the destroyed habitat.

When comparing the overall plant biodiversity of replacement and initial habitats it can be established that the plant species diversity is frequently higher in the former.

Is therefore possible to establish comparable replacement habitats if we consider the complexity of natural connections within the habitats? Do we possess adequate knowledge, experience, and/or financial resources?

Perceived exclusively from a legislative point of view, the replacement habitats are the last option that should only be considered when there are no other alternatives for the implementation of an intervention on a protected area. Case studies of the implemented replacement habitats suggest it is immensely difficult to create suitable habitats and that their long-term success is strongly affected by professional supervision, maintenance and financial input.

The case law of the European Court determined that the measure of the replacement habitat can be carried out only in interventions with significant impact on the integrity of protected areas Natura 2000 - as a compensatory measure by the predominance of all other public interests over the interest of preserving nature and not as a mitigation measure.

Our society follows a certain developmental trend which demonstrates the growing need for the spread of built land - residential, commercial, industrial and transport landscapes. Consequently, this expansion is linked to the loss of farmland and natural ecosystems. The expansion of human activities is most pronounced on areas, which are perceived by the general public as "unproductive" or "of no supplementary value". Wetlands are often categorized as such.

Overview of replacement wetland habitats in Slovenia shows very little actual resemblance to the original habitat types. Hydrology is the key success factor in the replacement wetland habitats, since it is characteristic for water ecosystems. Hydrology, and not replanted plant species, sets the operation of the replacement wetland habitat and its succession. Re-planted plants are often overcome by competitively successful plants and the former slowly disappear from replacement habitats. Accordingly, two replacement habitats in Komenda and Lukovica have been assessed as typical aquatic ecosystems, which do not correspond to the characteristics of the lost habitat for which they were created.

The monitored examples embody a certain degree of ignorance or naiveté in implementations. Replacement habitat cannot be successful and perform its function if a broader set of natural principles are not considered. Plant species of fen wetland areas are quite fragile and non-competitive in the race for the light and unable to compete with the high reed. Within a few years, low wetland plant species are overcome by stronger and faster growing plants and replacement habitats are consequently transformed beyond recognition.

Replacement habitats may represent a new function in the area and possess added value for research, education, relaxation or tourism. Such an approach enables a positive response from the public.

7 VIRI

Agencija Republike Slovenije za okolje.

<http://www.arso.gov.si/> (1. nov. 2015)

Benstat B2C, Statistične analize in raziskovalna dejavnost, Špela Oman s.p., Benstat, Planina 27, 4000 Kranj

<http://www.benstat.si/> (1. nov. 2015)

Bibič A. Program upravljanja območij Natura 2000: 2007-2014 Operativni program, MKO www.natura2000.si/index.php?id=274 (1. nov. 2015)

Burger J. 2008. Environmental Menagement: Integrating ecological evaluation, remediation, restoration, natural resources damage assessment and long-term stewardship on contaminated lands. *Science of Total Environment*, 400, 1/3: 6-19

Case studies on the article 6.3 permit procedure under the Habitats Directive 2013. Brussels, Ecosystems: 57 str.

Celovita presoja vplivov na okolje. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor. http://arhiv.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/presoje_vplivov_na_okolje/celovita_presoja_vplivov_na_okolje/ (1. jan. 2015)

Cowell R. 1996. Streching the limits: environmental compensation, habitat creation and sustainable development. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 22, 3: 292-306

Cuperus R., Canters K.J., de Haes H. A.U., Friedman D.S., et al. 1999. Guidelines for ecological compensation associated with highways. *Biological Conservation*, 90: 41-51

Direktiva 2001/42/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 27. junija 2001 o presoji vplivov nekaterih načrtov in programov na okolje. 2001. Ur. l. EU, L197/30:175-164 <http://eur-lex.europa.eu/> (1.dec. 2014)

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. Ur. l. EU, L197/30:357-375 <http://eur-lex.europa.eu/> (1.dec. 2014)

Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih rastlinskih vrst. 1992. Ur. l. EU, L206:102-145 <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992l0043:20070101:SL:PDF> (1.dec. 2014)

EC Assesment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites, Methodological guidance on the provisions of Art. 6(3) and (4) of The Habitat Directive 92/43/EEC, Luxembourg. 2002.

<http://ec.europa.eu/environment/legal/> (1. jan.2015)

EC Leading judgements of the ECJ on environment, Nature and biodiversity cases – Ruling of European Court of Justice. 2006.

http://ec.europa.eu/environment/legal/law/cases_judgements.htm (1. jan.2015)

EJC/European Court Judgment: sodba z dne 7.9.2004 v primeru C-127/02 Waddenzee. 2005.

<http://curia.europa.eu/juris/liste> (1. jan.2015)

EJC/European Court Judgment: sodba z dne 26.10.2006 v primeru C-239/04, Komisija ES proti Portugalski. 2006.

<http://curia.europa.eu/juris/liste> (1. jan.2015)

EJC/European Court Judgment: sodba v primeru C-521/12 proti Nizozemski. 2014.

<http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf> (1. jan.2015)

Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18: 1-258.

Geneletti D. 2003. Biodiversity Impact Assessment on Roads: An Aproach Based on Ecosystem Rarity. Environmental impact assessment review, 23: 343-365

Geopedija.

<http://www.geopedija.si/> (15.8.2014)

Giam X., Bradshaw C.J.A., Tan H.T.W., Sodhi N.S. 2010. Future habitat loss and the conservation of plant biodiversity. Biological Conservation, 143: 1594–1602

Gregorc T., Nekrep I., Šemrl M., Berce T., Hönigsfeld Adamič M. 2011. Analize stanja in strokovna ocena za možnosti nadaljnega dela in širitve Poslovne cone Komenda, II. faza z vidika segmenta narava. Lutra, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine: 23 str.

Grayson J.E., Chapman M.G., Underwood A.J. 1999. The assessment of restoration of habitat in urban wetlands. Landscape and Urban Planning, 43, 4: 227-236

Hess G.R., Koch F.H., Rubino M., et al. 2006. Comparing potential effectiveness of conservation planning approaches in central North Carolina, USA. Biological Conservation, 128,3: 358-368

- Horvat B. 2006. Pogostost in sezonska dinamika razvoja makrofitov v akumulacijskem jezeru Komarnik: magistrsko delo. (Ljubljana, Biotehniška fakulteta). Ljubljana samozal.: 160 s.
- Houston W.A., Duivenvoorden L.J. 2003. Replacement of littoral native vegetation with the ponded pasture grass *Hymenachne amplexicaulis*: effects on plant, macroinvertebrate and fish biodiversity of backwaters in the Fitzroy River, Central Queensland, Australia. *Marine and Freshwater Research*, 53, 8: 1235-1244
- Jogan N., Kaligarič J., Leskovar I., Seliškar A., Dobravec J. 2004. Habitatni tipi Slovenije HTS. Ljubljana, ARSO: 66 str.
- Kaligarič S. 2010. Nadomestni habitati – omilitveni ukrep za poseg v prostor. Aktualni projekti s področja upravljanja z vodami in urejanje voda. Ljubljana, MVD:197-199
- Kaligarič S. 2011. Izkušnje z izvedbo NH, Posvet ZRSVN 2011.
<http://www.zrsvn.si/dokumenti/> (1. dec. 2014)
- Kentula M.E. 2000. Perspectives on setting success criteria for wetland restoration. *Ecological Engineering*, 15:199-209
- Kimmel K., Kull A., Salm J., et al. 2010. The status, conservation and sustainable use of Estonian wetlands. *Wetlands Ecology and Management*, 18,4: 375 - 395.
- Klemenčič T., Kink B., 2015. Nadomestni habitat – omilitveni ali izravnalni ukrep? *Varstvo narave*. 28: 27-40.
- Kolarič Š. 2010. Nadomestni habitati kot omilitveni ali izravnalni ukrep varstva varave pri posegih v prostor: diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 130 str.
- Kremesec J. 2011. Power-point predstavitev: nadomestni habitati v Slovenskem sistemu varstva narave, MOP.
<http://www.zrsvn.si/dokumenti/> (1. avg. 2014)
- Leiner S. 2013. The Eu biodiversity and nature policy and legislation – focus on Art. 6.3. and 6.4. Habitats Directive. Meeting with Slovenian Authorities. Ljubljana.
- Ma Z., Cai Y., Li B., Chen J. 2010. Managing Wetland Habitats for Waterbirds: An International Perspective. *Wetlands*, 30:15–27
- Martinčič A. 1996. Barja. Narava Slovenije, stanje in perspektive. V: Zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije. Ljubljana, Društvo ekologov Slovenije: 122–132

Mišič T., Kovačič A., Bukovnik S. 2007. Ureditev nadomestnega habitata mokrotni travnik ob Globovnici. Mišičev vodarski dan: zbornik referatov. Maribor, Vodnogospodarski biro Maribor: 197-202

Moore L.C. T., Hunt W.F. 2012. Ecosystem service provision by stormwater wetlands and ponds – A means for evaluation? Water Research, 46, 20, Special Issue: 6811-6823

Natura 2000.

www.natura2000.gov.si/index.php?id=140

Napotki za uporabo člena 6(4) Direktive 92/43/EGS o habitatih.2007/2012:29 str.

Napotki za uporabo 6. čl. habitatne direktive.

http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/new_guidance_art6_4_sl.pdf. (1.dec. 2014)

Novak K. 2014. Nadomestni habitati v krajinskem načrtovanju na primeru vplivnega območja HE Brežice in Mokrice: magistrsko delo. (Ljubljana, Biotehniška fakulteta). Ljubljana, samozal.: 92 str.

Odločba o gradbenem dovoljenju 351-174/2009(41-1) z dne 29.7.2009 za PC Komenda

Odlok o občinskem lokacijskem načrtu območja O2/1 Poslovno proizvodne cone Komenda. 2005. Uradno glasilo Občine Komenda, 09/05., 02/08 in 06/09.

Odlok o občinskem lokacijskem načrtu za območje proizvodne cone Želodnik. 2005. Uradni vestnik občine Lukovica, 05, 9:159-167

Pirnat J. 2007. Krajinska ekologija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 87 str. (neobjavljeno)

Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja. 2004. Ur.l. RS, št. 130/04, 53/06, 38/19 in 3/11

Program priprave občinskega lokacijskega načrta za območje proizvodne cone Želodnik. 2005. Uradni vestnik občine Lukovica, 05, 1:1-5

Programska zasnova za območje obrtno industrijske cone Prevojska gmajna. http://www.lukovica.si/novice/Programska_zasnova.pdf (25.8.2014)

- Rongrong X., Yong P., Zhe L., Ninghong Z., Fenjuan H., et al. 2013. Eco-compensation in multi-district river networks in North Jiangsu, China; *Environmental Management*, 51/2013: 874-881
- Shaw W.D., Wlodarz M. 2013. Ecosystems, Ecological restoration and Economics: Does habitat or resource equivalency analysis mean other economic valuation method are not needed? *Ambio*, 42: 628-643
- Skoberne P. 2002. Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji. Ljubljana, MOP: 78 str.
- Slameršek A. 2011. Evropska sodna praksa, ZRSVN
http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=73&id_informacija=770ek
(1.jan.2015)
- Spletni pregledovalnik GERK/RABA. 2014. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
<http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (17.8.2014)
- Urbanič G., Toman M.J. 2004. Varstvo celinskih voda. Študentska založba: 8-73
- Uredba o državnem lokacijskem načrtu za AC na odseku Beltinci – Lendava. 2005. Ur. l. RS, št. 37/05
- Uredba o državnem lokacijskem načrtu za AC na odseku Lenart – Sp. Senarska. 2004. Ur. l. RS, št. 109/04
- Uredba o državnem lokacijskem načrtu za AC na odseku Sp. Senarska - Cogetinci. 2005. Ur. l. RS, št. 37/05
- Uredba o habitatnih tipih. 2003. Ur. l. RS, št. 112/03, 36/09 in 33/13
- Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje. 2005. Ur.l. RS, št. 73/05
- Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave. 2009. Ur. l. RS, št. 36/09
- Vandeman J.M., 2015. The Myth of sustainable lifestyle. *Journal of global Biosciences*, Volume 4 – Number 5: 2236-2238

- Villarroya A., Puig J. 2010. Ecological Compensation and Environmental Impact Assessment in Spain. *Environmental impact assessment review*, 30: 357-362
- Villarroya A., Puig J. 2013. A proposal to improve ecological compensation practice in road and railway projects in Spain. *Environmental impact assessment review*, 42: 87-94
- Wetman - Ohranjanje in upravljanje sladkovodnih mokrišč v Sloveniji, ZRSVN.
<http://www.wetman.si> (15.8.2015)
- Whigham D.F. 1999. Ecological issues related to wetland preservation, restoration, creation and assessment. *Science of The Total Environment*, 240, 1-3:31-40
- Wortley L., Hero J., Howes M. 2013. Evaluating Ecological Restoration Success: A Review of the Literature. *Restoration Ecology*, 21, 5: 537-543
- Zakon o ohranjanju narave (ZON-UPB2). 2004. Ur. l. RS, št. 96/04, 61/06-ZDru-1, 8/10-ZSKZ-B in 46/14
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1-UPB1). 2006. Ur. l. RS, št. 39/06, s spremembami do 92/13
- Zedler J.B., Callaway J.C. 1999. Tracking Wetland Restoration: Do Mitigation Sites Follow Desired Trajectories?. *Restoration Ecology*, 7, 1:69-73

ZAHVALA

Za strokovno vodenje in neprecenljive nasvete, predvsem pa za potrpežljivost in vsestransko spodbudo se zahvaljujem mentorju, prof. dr. Tomanu.

Zahvaljujem se somentorju, doc. dr. Zelniku, za tehtna mnenja, konstruktivne predloge in za ekipni duh pri terenskem delu.

Najlepša hvala vsem, ki ste kakorkoli pripomogli k uspešnemu zaključku naloge.

PRILOGE

TABELE REZULTATI

PRILOGA A

Priloga A: Fizikalni in kemijski dejavniki, Komenda, julij 2014

Annex A: Physical and Chemical data, Komenda, July 2014

Oznaka - julij 2014	Mos_2	Mos_4	Mos_1	Mos_5
	Mos_gozd1	Mos_gozd2	Mos_iztok iz NH	Mos_vtok v NH
habitat	malo vodno oko v gozdu čez kolovoz od NH	vodno oko veliko, globja kotanja v gozdu, pod sestojem <i>Alnus glutinosa</i> in <i>Pinus sylvestris</i>	nadomestno vodno telo	nadomestno vodno telo
status	HT	HT	NH	NH
T	14,7	16,4	19,6	20,0
pH	5,7	5,8	6,8	7,3
EC (μS/cm)	45	34	141	232
TDS (mg/L)	.	32	.	226
O ₂ %	23	8	46	61
O ₂ mg/L	2,3	0,8	4,1	5,5
ura	10:00	10:40	9:20	10:45

PRILOGA A-1

Priloga A-1: Fizikalni in kemijski dejavniki, Komenda, april 2015

Annex A-1: Physical and Chemical data, Komenda, April 2015

Oznaka – april 2015	Mos_2	Mos_4	Mos_1	Mos_5
	Mos_gozd1	Mos_gozd2	Mos_iztok iz NH	Mos_vtok v NH
habitat	malo vodno oko v gozdu čez kolovoz od NH	vodno oko veliko, globja kotanja v gozdu, pod sestojem <i>Alnus glutinosa</i> in <i>Pinus sylvestris</i>	nadomestno vodno telo	nadomestno vodno telo
status	HT	HT	NH	NH
T	6,8	5,1	10,0	10,5
Ph	5,2	5,6	8,6	8,1
EC (μS/cm)	43	35	254	303
TDS (mg/L)				
Nasičenost O ₂ %	52	51	167	138
O ₂ mg/L	6,7	6,2	19	15,5
ura	10:30	9:35	9:00	9:25

PRILOGA B

Priloga B: Fizikalni in kemijski dejavniki, Prevoje, julij 2014

Annex B: Physical and Chemical data, Prevoje, July 2014

oznaka april 2014	Pre_3 (Prevoje)	Pre_1 (Prevoje)	Pre_2 (Prevoje)
	Pre_nizkobarje	Pre_ribnik1	Pre_ribnik2
habitat	nizko barje v gozdu	ribnik/močvirje	ribnik/litoral blizu table
status	HT	NH	NH
površina			
T	20,9	23,8	23,0
pH	7,3	7,4	7,4
EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	9	194	193
TDS (mg/L)	8	187	188
O ₂ %	90	80	88
O ₂ mg/L	8,8	7,2	7,8
ura	13:30	12:00	12:15

PRILOGA B-1

Priloga B-1: Fizikalni in kemijski dejavniki, Prevoje, april 2015

Annex B-1: Physical and Chemical data, Prevoje, April 2015

oznaka APRIL 2015	Pre_3(Prevoje)	Pre_1 (Prevoje)	Pre_2 (Prevoje)
	Pre_preh_barje	Pre_ribnik1	Pre_ribnik2
habitat	prehodno barje zgoraj v gozdu	ribnik/močvirje	ribnik/litoral blizu table
status	HT	NH	NH
T	10,2	10,6	10,6
pH	4,9	7,1	7,1
EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	10	189	190
TDS (mg/L)			
O ₂ %	53	86	89
O ₂ mg/L	5,9	9,7	9,9
ura	12:50	11:40	11:30

PRILOGA C

Priloga C: Fizikalni in kemijski dejavniki, Globovnica, 2014/2015

Annex C: Physical and Chemical data, Globovnica, 2014/2015

	G1	GA	G2	G3	G4	G5
oznaka	G8 in G8a	G1b	G3 in G3a	G4 - MM	G5 - VM	G5a - VM
habitat	neregulirana Globovnica	Globovnica reka, pokošeno do struge, globina vode 15 cm	mrtev rokav, pritok vode iz reke, visoke steblike	mala mrtvica	velika mrtvica, voda 0 - 0,5 m	velika mrtvica, voda 0 - 0,5 m
status	HT	NH	NH	NH	NH	NH
T	6	5	5,8	5	5,1	5
pH	7,9	7,3	7,6	7,5	7,2	8,1
EC (μS/cm)	688	600	600	365	357	345
TDS (mg/L)	675	588	589	360	351	345
O2 %	93	40	83	98	36	133
O2 mg/L	11,7	5,1	10,5	12,2	4,6	16,7
ura	14:15	11:50		12:30	12:15	13:10
vreme	oblačno	oblačno	oblačno	oblačno	oblačno	oblačno

PRILOGA D

Priloga D: Fizikalni in kemijski dejavniki, Komarnik - 2001/Lormanje - 2014
Annex D: Physical and Chemical data, Komarnik - 2001/Lormanje - 2014

	L1	L2	K1	K2
Oznaka	Lor_V_1	Lor_M_2	Kom_Hor180801_2	Kom_Hor180801_3
	Lormanje veliki	Lormanje mali zgornji	Komarnik_M1 (globina 10 cm, 2001)	Komarnik_M2 (globina 10 cm, 2001)
Habitat			ribnik	ribnik
Status	NH	NH	HT	HT
T	16,0	15,8	25,4	25,7
pH	6,5	6,4	8,1	8,0
EC (μ S/cm)	163	191	329	357
TDS (mg/L)	163	186	ni podatka	ni podatka
O ₂ %	39	66	64	30
O ₂ mg/L	4,1	6,8	5,1	6,2
Ura	10:45	11:00	12:30	12:30
Vreme	jasno	jasno	ni podatka	ni podatka

PRILOGA E

Priloga E: Fiz. in kem. dejavniki, Mura Petišovci - 2015/Mrtvica Lendava - 2014
Annex E: Physical and Chemical data, Mura Petišovci - 2015/Mrtvica Lendava – 2014

	Le_1_15	Le_2_15	Pet - M1	Pet - M2
SEPTEMBER 2015	NH (Len_1_15)	NH (Len_1_15)2	HT (Pet_M1)	HT (Pet_M2)
Oznaka	Ista lokacija – J del	S del, trstišče	M1 – JV del, odstranjene vrbe, litoral	M2-JV del, odstranjeno drevje in <i>Phragmites</i>
Habitat			3x6 m	2x4 m
Status	NH	NH	HT_M1	HT_M2
T	14,0	14,9	15,0	15,0
pH	7,0	7,1	6,9	7,4
EC (µS/cm)	509	504	327	314
TDS (mg/L)	500	495	322	310
O ₂ %	68	66	61	85
O ₂ mg/L	7,1	6,7	6,2	8,4
Ura	11:45	12:15	14:00	15:00
Vreme	oblačno	oblačno	pretežno oblačno	pretežno jasno
	večina ploskve prekrita z nitastimi algami			

PRILOGA F

Priloga F: Fizikalni in kemijski dejavniki, Mlake Vipava, 2014

Annex F: Physical and Chemical data, Mlake Vipava, 2014

oznaka	Vip_A2 (prej VIPAVA 2)	Vip_A3 (prej VIPAVA 3)	Vip_C2	Vip_B1 (prej VIPAVA 4)
opis	kotanja južno od NH Schoenus nigricans, na dnu uleknine	kotanja znotraj sestaja NH Schoenus nigricans - nekoliko dvignjen teren (50 cm)	luža nad NH, iz katere se steaka voda v NH	trstičje ob studencu - NH Phragmitetum australis
Velikost		4X4m		3X5m
habitat	nizko barje	nizko barje	luža nad NH, iz katere se steaka voda v NH	močvirje - obrežni pas vzdolž vodotoka podlago sestavljajo prod, pesek, kamni , delno grušč v sestoji tekoča voda
status	HT	HT	NH	NH
T	18,5	18,1	21,7	15,1
pH	7,0	6,5	6,6	7,1
EC (µS/cm)	678	562	219	620
TDS (mg/L)	662	524	213	605
O2 %	65	97	20	85
O2 mg/L	6,4	8,3	1,6	8,6
ura	10:45	11:15	12:00	11:40
vreme	oblačno	oblačno	oblačno	oblačno/dež

PRILOGA G

Priloga G: Tipologija mokriščnih habitatnih tipov Slovenije... (vir: Jogan, 2004)

OZNAKA	OPIS HABITATNEGA TIPA
5	<u>BARJA IN MOČVIRJA</u> Barje je predel, pokrit z najmanj 20 cm šotne plasti. Šota je prepleten rastlinski ostanek šotnih in drugih mahov, trav, poltrav, vresja ipd. Ločimo jih po nastanku in hidrologiji: ombrogena – oskrba samo s padavinami, topogena – oskrba s površinsko tekočo vodo, soligena – oskrba s talno ali površinsko vodo, fluvigena – oskrba s sezonskim poplavljanjem.
51 HT 7110 Pohorje	<u>Visoko barje</u> celoten vodni režim odvisen samo od padavin (tudi hranila), ni povezave s talno vodo, pH v vodi do 5 (kislo), značilne rastline: oligotrofne (malo ali skoraj nič mineralov in hranil) združbe šotnih mahov, navadna rožmarinka (<i>Andromeda polifolia</i>), malocvetni šaš (<i>Carex pauciflora</i>), nožničavi munec (<i>Eriophorum vaginatum</i>), okroglostna rosika (<i>Drosera rotundifolia</i>), rušnati mavček (<i>Trichophorum cespitosum</i>), gola mahovnica (<i>Oxycoccus microcarpus</i>)
53	<u>Močvirska vegetacija obrežij</u> Stoječih in tekočih voda, močvirij, nizkih barij – trave, šaši, ločki
53.1	<u>Trstičja in podobne združbe</u> Sestoji, v katerih prevladujejo visoke močvirske enokaličnice (<i>Phragmites australis</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Typha</i> spp., <i>Sparganium</i> spp., <i>Schoenoplectus</i> spp.) in preslice (<i>Equisetum</i> spp.). V njih navadno prevladuje ena vrsta, na čemer temelji nadaljnja klasifikacija (<i>Phragmition</i>).
53.2	<u>Združbe visokih ostričevk</u> Rod <i>Carex</i> in <i>Cyperus</i> . Tvorijo prehodni pas med trstičjem in bolj suholjubnimi združbami, lahko so razvite tudi v vlažnejših ulekninah. Prenesejo občasno izsušitev. <i>Magnocaricion</i> .
53.3	<u>Sestoji navadne rezike</u> Prevladuje vrsta <i>Cladium mariscus</i> na rahlo bazičnih nizkih barjih, običajno v stiku z združbami nizkih barij.
53.4	<u>Nizki helofiti manjših tekočih voda</u> Združbe nizkih (nižje od 0,5 m) močvirskih rastlin <i>Glyceria</i> spp., <i>Leersia oryzoides</i> , <i>Sparganium</i> spp., <i>Nasturtium officinale</i> agg., <i>Veronica beccabunga</i> , <i>Veronica anagallis-aquatica</i> agg., <i>Sium erectum</i> . Razvite na obrežjih manjših rek, potokov ali izvirov.
53.5	<u>Močvirja z ločki</u> Združbe z ločki (<i>Juncus</i> spp.) na močno popasenih in pohojenih močvirjih ali barjih.
53.6	<u>Obrežna sredozemska trsja</u> Združbe visokih trav, podobnih trstu. Sekundarni sestoji vrste <i>Arundo donax</i> .
54	<u>Nizka barja, prehodna barja in izviri</u> NIZKO BARJE – vodni režim odvisen od več dejavnikov, pH v vodi nad 5 (<i>Martinčič, Piskernik, 1985</i>)
Se nadaljuje	

Nadaljevanje Preglednice 1:Določitev habitatnih tipov po metodologiji ... (vir: Jogan in sod., 2004)	
54.1	Izviri z ohranjeno okoliško združbo vezano na specifične mikroklimatske in hidrološke razmere
54.2 HT 7230	Bazična nizka barja Talna voda tik pod površino ali na površini in je bogata s karbonati, vendar revna s hranili. Šota se tvori pod vodo, ne tvorijo je šotni mahovi, kot na visokem barju. Uspevajo nizkobarjanske vrste skupaj z vrstami mokrotnih travnikov. Pri nas je vrstna sestava močno osiromašena.
54.4	Zakisana nizka barja Talna voda tik pod površjem ali na površju zastaja. Je revna s karbonati. Šota nastaja pod vodo, kot pri bazičnih nizkih barjih. Barjanske združbe tvorijo nizki šaši in mahovi (tudi šotni mahovi). Pogosto se navezujejo na združbe reda <i>Molinietalia caeruleae</i> ali zvez <i>Magnocaricion</i> in <i>Phragmition. Caricion fuscae</i> .
54.5 HT7140	Prehodna barja Voda, ki vsebuje malo ali skoraj nič mineralov in hranil, sega do površine ali na njej zastaja. Najznačilnejše so združbe nizkih in srednje visokih šašev, skupaj s šotnimi mahovi.
54.6 HT 7150	Združbe bele kljunke na šotnem blatu Uleknine na šotni podlagi z vegetacijo vrste <i>Rhynchospora alba</i> na blatnih šotnih tleh, pogosto poplavljenih in vlažnih tudi v sušnem obdobju. Značilne vrste: <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> , <i>Drosera intermedia</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Lycopodiella inundata</i> .
HT91D0	Barjanski gozdovi Pohorje
HT 7150	Združbe bele kljunke na šotnem blatu Pionirske združbe vrste <i>Rhynchospora alba</i> na blatnih šotnih tleh, pogosto poplavljenih in vlažnih tudi v sušnem obdobju. Značilne vrste: <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> , <i>Drosera intermedia</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Lycopodiella inundata</i> .
HT 3160	Naravna distrofna jezera in druge stoječe vode Naravna evtrofna jezera z vodno vegetacijo zvez <i>Magnopotamion</i> in <i>Hydrocharion</i>