

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Vesna ROŠKAR

**KRAJINSKA UREDITEV REGULIRANEGA VODOTOKA NA
PRIMERU REKE ŠČAVNICE**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**LANDSCAPE DESIGN OF A REGULATED STREAM ON THE
RIVER ŠČAVNICA EXAMPLE**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija krajinske arhitekture. Opravljeno je bilo na Oddelku za krajinsko arhitekturo Biotehniške fakultete in na Oddelku za biologijo, Katedra za ekologijo in varstvo okolja Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za Krajinsko arhitekturo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Mihaela Jožefa Tomana.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Davorin GAZVODA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko
arhitekturo

Član: prof. dr. Mihael Jožef TOMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Janez PIRNAT
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Vesna Roškar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 712.24:711.3:556.53:574.5 (497.4 Ščavnica)(093.2)
KG	Ščavnica/plitvi nižinski vodotoki/koridor/intenzivno kmetijstvo/urejanje vodotokov/regulacije vodotokov/hidromelioracije/Ščavniška dolina/mikrohabitati/revitalizacija
AV	ROŠKAR, Vesna
SA	TOMAN, Mihael Jožef (mentor)
KZ	SI- 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
LI	2007
IN	KRAJINSKA UREDITEV REGULIRANEGA VODOTOKA NA PRIMERU REKE ŠČAVNICE
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XIII, 92 [8] str., 12 pregl., 66 sl., 7 pril., vir.
IJ	sl
Jl	sl/en
AI	Ščavnica je 56 km dolg vodotok z izvirom v Slovenskih goricah. Več kot 2/3 dolžine reke je bilo regulirane v času intenzifikacije kmetijstva v 70-letih z namenom hitrejšega odvajanja vode iz krajine. S pomočjo kartografskega gradiva različnih meril in slojev ter terenskim raziskovanjem smo opravili analizo prostora spodnješčavniške doline, kjer je prišlo do največjih sprememb v rečni krajini s poudarkom na poenostavitvi in zmanjšanju števila življenjskih okolij v in ob rečnem prostoru. Z obdelavo arhivskih kartografskih dokumentov in občinskih dopisov smo ugotovili, da je v preteklosti Ščavnica poplavljala bližnje površine, zaradi česar so na njih uspevali kisli travniki, značilni so rečni meandri in drevesna obrast ob reki z avtohtonimi listavci, bogat ribji živelj, ptiči in sesalci. Temu je prilagojena raba prostora z ekstenzivnim kmetijstvom. Z regulacijo so odstranili drevesni koridor, poglobilo se je dno, rečna dinamika poplavljanja je omejena, sledila je poenostavitev življenjskih okolij ter njihovo izginotje. Kljub naštetemu se ni povsem odpravila poplavna ogroženost območij, močno se je poslabšala kvaliteta vode zaradi virov točkovnega in razpršenega onesnaževanja, kar so pokazale uradne meritve. Problematična je širitev naselij in infrastrukture na nekdanje poplavne ravnice, kar otežkoča obnovo rečnega sistema na celovit način. S krajinsko ureditvijo smo upoštevali naravne in kulturne danosti omenjenega prostora. Na odseku med Ljutomerom in Pristavo smo zastavili temu prilagojen program s poudarkom na izboljšanju kakovosti vode z revitalizacijo rečnega koridorja v ekstenzivni kmetijski krajini, kar je temeljni namen naloge ob natančnem poznavanju prostora.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 712.24:711.3:556.53:574.5 (497.4 Ščavnica)(093.2)
CX	Ščavnica/shallow lowland streams/corridor/intensive agriculture/stream management/stream regulation/hydromelioration/Ščavnica valley/microhabitats/revitalization
AU	ROŠKAR, Vesna
AA	TOMAN, Mihael Jožef (supervisor)
PP	SI- 1000, Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Landscape Architecture
PY	2007
TI	LANDSCAPE DESIGN OF A REGULATED STREAM ON THE RIVER ŠČAVNICA EXAMPLE
DT	Graduation thesis (University studies)
NO	XIII, 92 [8] p., 12 tab., 66 fig., 7 ann., ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	River Ščavnica is 56 km long water course with its source in Slovenske gorice. More than 2/3 of its river length was regulated in the years of intensification of agriculture in 1970s for the main reason to allow faster run off of the surface water from the landscape. We analyzed the area of Lower Ščavnica valley with a help of the cartographic material in different scales and layers, and we did majority of field work where the greatest changes occurred within a riverine landscape with emphasis mainly at a simplification and a loss of number of living environments in and by the river. After we analyzed the archive of cartographic data and the municipal documents we found about the past annual flooding of flood plain surfaces of Ščavnica where acid meadows were, river meandering and riparian vegetation along its course with local broadleaf species, many fish, birds and mammals. The land use was adapted to the situation and there was extensive agriculture. With regulation the vegetation corridor was removed, the river bed has deepened, the flood dynamics was limited, and the living environment was simplified and lost. Despite all, the area wasn't completely safe from flooding and the water quality worsened because of point and non-point pollution which has been measured officially. Additional problem is also the expansion of settlements and infrastructure on the former flood plain surfaces which hardens the whole scale river restoration. In the landscape design of the river we took into account the natural and cultural aspects of a given area. On a site between Ljutomer and Pristava we set the programme with emphasis on improving water quality by revitalization of the river corridor within extensive agricultural landscape, which is a foundation of the thesis next to precise knowledge about the place.

KAZALO VSEBINE

	Ključna dokumentacijska informacija	Str.
	Key words documentation	III
	Kazalo vsebine	IV
	Kazalo preglednic	V
	Kazalo slik	IX
	Kazalo prilog	X
		XIII
1	UVOD	1
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA	2
1.2	DELOVNE HIPOTEZE	3
1.3	CILJI DIPLOMSKEGA DELA	4
1.4	VODNA DIREKTIVA IN POPLAVNA INICIATIVA	4
1.4.1	Okvirna direktiva o vodah - Water Framework Directive (2000/60/EC)	4
1.4.2	Obvladovanje nevarnosti poplav: Preprečevanje poplav, varstvo pred njimi in ublažitev posledic (KOM(2004)472)	5
2	PREGLED OBJAV	6
2.1	PLITVI NIŽINSKI VODOTOKI V KMETIJSKI KULTURNI KRAJINI	6
2.1.1		7
	1.1.1.1 Življenjske združbe vodnih teles	
2.1.2	Samočistilna sposobnost vodotokov	7
2.1.3	Heterogeno vodno okolje na mikrohabitatni ravni	8
2.2	TERESTRIČNI EKOSISTEMI OB NIŽINSKIH POTOKIH IN REKAH	9
2.2.1	Obrežni vegetacijski pas – puferska sposobnost in funkcija koridorja	10
2.3	ZNAČILNOSTI REGULIRANIH VODOTOKOV	13
2.3.1	Najpomembnejši ekološki in krajinski vidiki regulacij vodotokov	14
2.3.1.1	Sprememba pri fizičnih faktorjih vodotoka (tok, substrat, temperatura, svetloba – osenčenost z biološkimi posledicami, kisik)	14
2.3.1.2	Zmanjšana biotska pestrost	15
2.3.1.3	Širjenje tujerodnih vrst	15
2.3.1.4	Zmanjšana krajinska pestrost	16
2.3.1.5	Prekinitev rečne dinamike in povezave s terestričnim ekosistemom	17
2.3.1.6	Zmanjšana samočistilna sposobnost	17
2.3.8	Povišane koncentracije hranil	18
2.4	NAČELA IN VODILA PRI OBNOVI EKOSISTEMOV TEKOČIH VODA	18
2.4.1	Revitalizacija vodotokov v Evropi	20
2.4.2	Sonaravne možnosti oživljanja rečnega prostora	22
3	METODE DELA IN PREUČEVANO OBMOČJE	23

3.1	METODE DELA IN MATERIALI	23
3.1.1	Klimatske razmere in reliefne značilnosti	23
3.1.2	Geološka in pedološka sestava	23
3.1.3	Vodne razmere	23
3.1.4	Vegetacijski pokrov	24
3.1.5	Raba tal	24
3.1.6	Živalske vrste, obstoječi in potencialni habitati	25
3.1.7	Strukturna analiza prostora (zgradba krajine)	25
3.1.8	Opis Ščavnice po posameznih odsekih	25
3.1.9	Izdelava predloga ureditve	26
3.2	KRITERIJI ZA IZBIRO OBMOČJA	26
4	REZULTATI	28
4.1	KRAJINSKE IN HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI REKE ŠČAVNICE	28
4.1.1	Vzdolžni prerez	28
4.1.2	Prečni prerez	29
4.1.3	Ščavnica v zgornjem, srednjem in spodnjem toku	29
4.1.3.1	Zgornji tok	30
4.1.3.2	Srednji tok	31
4.1.3.3	Spodnji tok	33
4.1.4	Pritoki v zgornjem in srednjem toku	37
4.1.5	Pomembnejši pritoki v spodnjem toku Ščavnice	37
4.1.5.1	Murica (lokalno Mirica, tudi Sirotko)	37
4.1.5.2	Lipnica	38
4.1.5.3	Globetka	38
4.1.5.4	Turja	38
4.1.5.5	Kozarica	39
4.1.5.6	Dravlen	39
4.1.5.7	Kostanjevica	39
4.2	ZGODOVINSKI PREGLED VODNEGA DOGAJANJA NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU - DINAMIKA SPREMEMB V KULTURNI KRAJINI	40
4.2.1	Sedanje stanje	43
4.2.2	Poplavne razmere ob spodnjem toku	44
4.3	ANALIZA PROSTORA – ČLENJENJE PO POSAMEZNIH (NARAVNIH IN ANTROPOGENIH) SESTAVINAH	45
4.3.1	Klimatske razmere	45
4.3.2	Reliefne značilnosti Spodnješčavniške doline	45
4.3.3	Geološka podlaga	46
4.3.4	Pedološka sestava	47
4.3.5	Hidrološke razmere	47
4.3.5.1	Vodotoki	48
4.3.5.2	Stoječe vode	50
4.3.6	Mokrišča	51
4.3.7	Vegetacijski pokrov	51
4.3.7.1	Sklenjene površine - gozd	51
4.3.7.2	Sklenjene površine – nižinski vlažni gozd	52
4.3.7.3	Sklenjene površine – jelševi logi	53

4.3.7.4	Sklenjene površine - travniki	53
4.3.7.5	Sklenjene površine - njive	54
4.3.7.6	Linijski pojavi rastja	54
4.3.7.7	Točkovne zasaditve	54
4.3.8	Živalske vrste	55
4.3.8.1	Ptičje vrste (najznačilnejše)	56
4.3.8.2	Zaščitene vrste – NATURA 2000	56
4.3.8.3	Ribje vrste v nereguliranem delu Ščavnice	56
4.4	OBSTOJEČI IN POTENCIALNI HABITATI OZ. BIOTOPI	56
4.4.1	Trstičje	57
4.4.2	Šašje	57
4.4.3	Mrtvi rečni rokavi ob strugi	58
4.4.4	Melioracijski jarek	58
4.4.5	Močvirni travnik	58
4.4.6	Poplavni travnik	59
4.4.7	Žive meje	59
4.4.8	Log	60
4.4.9	Jelševje	60
4.5	RABA PROSTORA	60
4.5.1	Kmetijstvo	60
4.5.2	Gozdarstvo	61
4.5.3	Naselja	62
4.5.4	Industrija	62
4.5.5	Turizem in rekreacija	62
4.5.6	Infrastruktura	62
4.5.7	Vodno gospodarstvo	63
4.5.8	Izkoriščanje naravnih virov	63
4.6	KRAJINSKA STRUKTURA (ZGRADBA KRAJINE) – MATICA, KORIDOR, KRPA	63
4.6.1	Matica	63
4.6.2	Koridor	64
4.6.3	Krpa oz. zaplata	66
4.7	VREDNOTENJE UČINKOV REGULIRANIH VODOTOKOV Z VIDIKA SOSEDNJIH RAB	67
4.7.1	Kmetijstvo	67
4.7.2	Gozdarstvo	68
4.7.3	Naselja	69
4.7.4	Turizem in rekreacija	70
4.7.5	Narava in naravna dediščina	71
4.8	PRIMER UREDITVE	72
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	76
5.1	RAZPRAVA	76
5.1.1	Zagotovitev dinamike reke Ščavnice in heterogenosti vodnega okolja	79
5.1.2	Povečanje samočistilne sposobnosti reke	80
5.1.3	Povezanost terestričnega in vodnega ekosistema	81
5.1.4	Vzgojno učna funkcija revitaliziranega vodotoka ter vodotok kot estetski element v krajini	81

5.1.5	Možnost za razvoj ekstenzivnega turizma in rekreacije	82
5.1.6	Monitoring po izvedbi	82
5.2	SKLEPI	83
6	POVZETEK	85
7	VIRI	87
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Med lokalnimi primernimi drevesnimi vrstami v obrežnem pasu se nahajajo vrste, ki jih je opisal Šiftar (1999:71)	12
Preglednica 2: Razredi vodotokov (Naravovarstveni atlas, 2005)	49
Preglednica 3: Živalske vrste – divje živali	55
Preglednica 4: Najznačilnejše ptičje vrste	56
Preglednica 5: Rastlinske in živalske vrste v trstičju	57
Preglednica 6: Rastlinske in živalske vrste šašja	57
Preglednica 7: Rastlinske in živalske vrste ob rečnih rokavih	58
Preglednica 8: Rastlinske in živalske vrste melioracijskih jarkov	58
Preglednica 9: Rastlinske in živalske vrste močvirnih travnikov	59
Preglednica 10: Rastlinske in živalske vrste poplavnih travnikov	59
Preglednica 11: Rastlinske in živalske vrste živih meja	59
Preglednica 12: Rastlinske in živalske vrste logov	60

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Komponente najuspešnejših revitalizacij vodotokov (cit. po Palmer in sod, 2005).	20
Slika 2: Prikaz območja urejanja na pregledni karti (Pregledna karta M 1 : 500 000, 1995).	26
Slika 3: Le tretjina trase velja za naravno: od izvira do Sp. Ščavnice (Pregledna karta M 1 : 500 000, 1995).	28
Slika 4: Razdelitev Ščavnice na zgornji, srednji in spodnji tok z različnimi značilnostmi (Pregledna karta M 1 : 500 000, 1995).	29
Slika 5: Razmerje med prerezom in tlorisom – zgornji tok.	30
Slika 6: Zgornji tok Ščavnice v povirnem območju: Zgornja Velka v Slov. Goricah.	31
Slika 7: Razgibano rečno korito v gozdu – Zg. Velka.	31
Slika 8: Sadovnjaki na strmem pobočju pri prehodu h gozdu – Zg. Velka.	31
Slika 9: Pogled na strugo pri kraju Zgornja Ščavnica.	31
Slika 10: Pogled na dno Ščavniške doline z Apaških goric.	31
Slika 11: Kisli travniki pred krajem Spodnja Ščavnica.	31
Slika 12: Razmerje med prerezom in tlorisom - srednji tok.	32
Slika 13: Regulirana struga, ki meji na kisle travnike – Ivanjševci.	33
Slika 14: Mlado vrbovje se pojavlja skoraj povsod vzdolž srednjega toka.	33
Slika 15: Bela vrba je pionirska vrsta, ki prva kolonizira nevzdrževane površine ob potokih.	33
Slika 16: Nekatere vodne rastline naseljujejo ozek pas na prehodu h kopnemu.	33
Slika 17: Proti vzhodu se dvigajo Radgonsko – Kapelske gorice.	33
Slika 18: Sosednje rabe ob Ščavnici so poleg travnikov še njive.	33
Slika 19: Razmerje med prerezom in tlorisom - spodnji tok.	34
Slika 20: Turja, v spodnjem toku regulirana reka, ki izvira v Slovenskih goricah. Pri kraju Radoslavci.	35
Slika 21: Lipnica, zelo obremenjen potok iz bližnjih naselij v Kokoričih in Logarovcih.	35
Slika 22: Ščavnica pred iztekom v Gajševsko jezero.	35
Slika 23: Oster rob pri prehodu iz vodnega na terestrično okolje.	35
Slika 24: Del akumulacijskega jezera Gajševci je postal zanimiv za ptičje vrste.	36
Slika 25: Ščavnica pri Grabah – košene brežine, meji na intenzivno obdelovana polja.	36
Slika 26: Regulirana struga pred Ljutomerom z visokovodnimi nasipi.	36
Slika 27: Na posameznih mestih se pojavljajo pragovi.	36
Slika 28: Vhod v razbremenilnik z zapornico, ki se aktivira ob nevarnosti poplave v Ljutomeru.	36
Slika 29: Del struge za zapornico pred Ljutomerom.	37
Slika 30: Močno onesnažena teče iz Ljutomera, brežine poraščajo večinoma tujerodni pleveli.	37
Slika 31: Kljub onesnaženju uspevajo nekatere vrste, iz reke je celo slišati žabe.	37

Slika 32:	Meje med krajevnimi skupnostmi je pogosto določala Ščavnica. Na načrtu iz 19. stoletja je lepo razvidno meandriranje, travniška raba, posamezne zaplate gozda (siva barva), drevesni omejkji med parcelami različnih lastnikov ter vas in njive v veliki oddaljenosti od reke, saj so se takrat dobro zavedali posledic pogostih poplav (Franciscejski kataster ..., 1880).	40
Slika 33:	Ljutomer v 19. stoletju. Območje je doživelo veliko preobrazbo zlasti po drugi svetovni vojni. Nižinski gozd je bil močno skrčen, njive so v primerjavi s sedanjim stanjem prava redkost. Ščavnica in Globetka sta tekli izven meja takratnega naselja – kažejo se prvi zametki poskusov uravnavanja struge (Franciscejski kataster ..., 1880).	43
Slika 34:	Ščavnica onkraj Ljutomera, kakor jo poznamo danes. O poteku nekdanjih rek govorijo ostanki drevesnih koridorjev ter členjen gozdni rob (Naravovarstveni atlas, 2005).	44
Slika 35:	Tipična oblika reliefa v Spodnješčavniški dolini: ravnina, na kateri prevladuje kmetijska raba tal.	46
Slika 36:	Južneje od reke se prične gričevnat svet - Kamenščak – katerega severna pobočja so poraščena z gozdom.	46
Slika 37:	Pogled s Kamenščaka na dno doline pri Cezanjevcih.	46
Slika 38:	Prehod na višjo teraso pri Slaptincih.	46
Slika 39:	Reliefna sprememba v obliki nasipa pri suhem zadrževalniku Bolehnečici, v ozadju Slovenske gorice.	46
Slika 40:	Mikroreliefni pojav v obliki manjšega drenažnega jarka med travniki kot element pestrosti.	46
Slika 41:	Pogled na strugo Ščavnice (2006) pri Razkrižju, kjer je voda močno onesnažena (v strugi lahko med drugim mnogokrat naletimo na živalske kadavre).	50
Slika 42:	Sonaravno oblikovana struga po kategorizaciji - Razkrižje.	50
Slika 43:	Osamljeno drevo med travniki pri Slaptincih kot točkovni pojav.	55
Slika 44:	Linijski pojav zarasti ob Ščavnici in melioracijskih jarkih.	55
Slika 45:	Ploskovne oblike pojavljanja vegetacije v krajini: njive, travniki, gozd.	55
Slika 46:	Pogled na dno Ščavniške doline z njivskimi kompleksi med Precetinci in Kokoriči.	61
Slika 47:	Pogled proti dnu doline z vlažnimi travniki pri kraju Slaptinci.	61
Slika 48:	Njiva pri Logarovcih, kjer mnogokrat zastaja voda.	61
Slika 49:	Živinoreja na prostem ob potoku Lipnica pri Kokoričih je redek pojav.	61
Slika 50:	Pogled proti obcestnemu naselju Bolehnečici, kjer se kot razpozna krajinska prvina pojavljajo laški topoli.	62
Slika 51:	Nekoč značilna domačija z U-tlorisom je danes redkost – Bolehnečici.	62
Slika 52:	Mozaično prepletanje njivskih površin z zaplatami gozda ter drevesnimi koridorji in vodotoki med Ljutomerom in Razkrižjem (Naravovarstveni atlas, 2005).	64
Slika 53:	Matica v krajini je prepletajoč se vzorec njiv in travnikov na ravnini doline Ščavnice; določena stopnja pestrosti pri kraju Bolehnečici.	64
Slika 54:	Vse večje težnje po združevanju zemljišč v velike, monokulturne komplekse pri Babincih.	64

Slika 55:	Travniki tvorijo manjše deleže kmetijskih površin, v preteklosti pa so prevladovali; pogled na travnik pri Logarovcih.	64
Slika 56:	Nasad drevoreda topolov pri Žihlavi – umetni koridor.	65
Slika 57:	Zaraščeni melioracijski jarki postanejo pomembna zatočišča za ptice in malo divjad v kmetijski krajini.	65
Slika 58:	Drevnina vzdolž Murice členi ravnino – primer redkega naravnega koridorja.	65
Slika 59:	Redke zaplate močvirja, ki jih ogrožajo izsuševalni ukrepi pri kraju Lukavci.	66
Slika 60:	Pogled čez polje in njive proti zaplati Lukavškega loga, kjer prevladujejo vrste, značilne za poplavni nižinski gozd.	66
Slika 61:	Ostanki poplavnega gozda v obliki manjše zaplate ob Ščavnici pri kraju Slaptinci.	66
Slika 62:	Značilnost zaplate gozda, ki meji na njivo ali travnik, je oster gozdni rob (Logarovci).	67
Slika 63:	Bogata podrast v večji zaplati; gozd med Logarovci in Dobravo.	67
Slika 64:	Pogled v notranjost zaplate jelševega loga pri kraju Slaptinci.	67
Slika 65:	Prikaz spremembe rečnega korita Ščavnice na odseku pri Ljutomeru po novi ureditvi, M 1 : 15 000.	73
Slika 66:	Prikaz revitalizirane struge Ščavnice z obnovljenim rečnim koridorjem, M 1: 15 000.	74

KAZALO PRILOG

PRILOGA A:	Prikaz ožjega območja urejanja
PRILOGA B	Rabe tal v soseščini
PRILOGA C	Modifikacija rečnega korita
PRILOGA D	Ureditev zelenega sistema
PRILOGA E:	Prometno funkcionalna shema
PRILOGA F:	Krajinska ureditev Ščavnice M 1: 5 000
PRILOGA F:	Pogledi – živalske in rastlinske vrste

1 UVOD

Reka Ščavnica sodi med najbolj obremenjene slovenske vodotoke. Večina trase poteka po ravnini med Slovenskimi goricami in reko Muro in je, kakor mnogo drugih nižinskih vodotokov na tem območju, doživela znatne spremembe v konfiguraciji struge po 2. svetovni vojni. Z regulacijo reke so bili uničeni najznačilnejši habitati nižinskega vodotoka in njegove okolice. Za začetek omenimo le nekatere: odstranjen je bil celoten drevesni pas ob reki, številne okljuke ali meandre so nadomestili tehnično oblikovani geometrijski zavoji, višinske razlike na dnu so regulirane s pragovi, rečni breg je v enakomernih naklonih in utrjen s kamnom ter ozelenjen s travno rušo. Strugo so poglobili in na ta način (v kombinaciji s hidromelioracijami) vplivali na zniževanje nivoja podtalnice; s tem je povezan vpliv na nekatere značilne terestrične ekosisteme, predvsem v obliki sušenja logov, mokrišč in spreminjanja vlažnih travnikov v njive. Prekinjeno je vsakoletno razlivanje po travnikih, vzdolž reguliranega dela se pojavljajo tujerodne plevelne vrste, ki rečni koridor izkoristijo za razširjanje po krajini. Samočistilna sposobnost reke je močno omejena in kvaliteta vode je slaba, celo takšna, da opravljene raziskave govorijo o genotoksičnosti. Poleg tega je erozija tal povezana z reguliranimi vodotoki.

Možnost pogostih poplav pomeni stalno grožnjo za prebivalstvo, kmetijstvo, infrastrukturo in industrijo, ki si je prilastila prostor ob reki. Hkrati to pomeni, da je za resne ekološke načrte v prihodnosti na razpolago vedno manj prostora. Ali reka ogroža človeka ali človek reko? Za trajno in učinkovito ter v prvi vrsti ekološko sprejemljivo varstvo pred poplavami ne zadostujejo zgolj visokovodni nasipi, ki terjajo nenehno vzdrževanje, niti hiter odtok vode, ki po regulirani strugi dobi veliko hitrost in moč. Trajnostni načini ravnanja z vodo zahtevajo popolnoma drugačen pristop, ki temelji na dobrem poznavanju ekologije reke in njene dinamike ob povezavi z razumevanjem delovanja krajine v regionalnem kontekstu. Do najsprejemljivejših rešitev pridemo le ob celostnem obravnavanju sistema krajina–ekosistemi–človek .

Vstopamo v obdobje, ko je potrebno popravljati napake, ki so bile pri upravljanju z vodami storjene v preteklih obdobjih. Sedanje znanje nam omogoča, da se pomaknemo od teoretičnih razprav k praktičnemu izvajanju. Poenostavljeno tehnično obravnavanje naravnih prvin ekosistema in antropocentričen pristop ne zadostujeta za rešitev problemov okolja, ki jih je povzročil moderni človek. Dogajanje v naravi ima svoj vzrok in posledico, zato ne moremo pričakovati, da nam bo prizaneseno z vse večjo ekološko škodo, kadar posegamo v okolje in prostor z enostransko naravnanimi načrti. Zaradi sprememb v podnebjju lahko pričakujemo vedno pogostejše ekstremne pojave, kot so suša in poplave. Na Kitajskem se srečujejo z dezertifikacijo, ki jo je prineslo preveliko poseganje v okoljski sistem, drobne delce puščavskega peska pa so vetrovi zanesli vse do ameriške celine. Problema se lotevajo z ozelenitvijo puščave, kar je drag in dolgotrajen proces. Lokalni problemi so del globalnega. Akutni problem človeštva postajata pomanjkanje vode in njena onesnaženost. Veliko večji stroški nastanejo z obnavljanjem ekosistemov kakor njihovo uničenje. Toda še večji so nenehni napor, ki jih imamo z vzdrževanjem umetnega stanja, zato moramo tudi pri obnovi rečnega sistema Ščavnice upoštevati njeno resilenčno sposobnost.

Današnja Ščavnica je z vidika biotske pestrosti osiromašen vodotok, prav takšna pa je tudi njena estetska funkcija. Nič boljše ni stanje njenih pritokov – z izjemo Murice in Kostanjevice. Pri tem so jo do izgradnje čistilne naprave v Ljutomeru močno obremenjevali industrijski in komunalni izpusti, problematično pa je tudi obremenjevanje vodotokov iz razpršenih virov (kmetijsko onesnaževanje).

Ureditev problema Ščavnice je velik izziv za prihodnost in naloga, ki se ji ne bomo mogli izogniti.

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Naravni nižinski vodotoki so postali predmet enostransko naravnanih tehničnih posegov v povojni Jugoslaviji, z željo po maksimiranju količin kmetijskih pridelkov in varstva pred poplavami. Posledično je prišlo do zniževanja nivoja podtalnice in spremembe krajinskih značilnosti, ki so pomenile prehod od pestrejših in biotsko bogatejših oblik k intenzivirani kmetijski krajini panonskega sveta ter s tem povezano zmanjšano število živalskih in rastlinskih vrst. Samočistilni procesi so bili izničeni in naravna dinamika motena. Človek je primoran vlagati velike vsote iz občinskega proračuna, da vzdržuje nenaravno stanje. Revitalizacija vodnega in terestričnega ekosistema terja velik finančni vložek in soočenje s problemi, povezanimi z lastništvom kmetijskih zemljišč, ki mejijo na vodna telesa, vendar se ne upošteva dolgoročnih doprinosov, ki jih ima tovrstna politika na videz krajine in biotsko pestrost ter z njo povezane stabilnosti sistema narave in krajine.

Reka Ščavnica sodi med večje vodne koridorje med rekama Dravo in Muro. V svoji naravi velja za plitev nižinski vodotok, obraščen s pasom drevesne vegetacije in kot takšen prepoznaven del kulturne krajine na mokrotnih tleh z občasnimi poplavami. Dejavnosti ob reki so bile temu prilagojene, zato so na najslabših tleh uspevali kisli travniki, naselja pa so se gradila izven poplavno ogroženega območja. V takšnih okoliščinah so lahko nemoteno potekali biološki procesi v reki.

V dobi industrializacije kmetijstva in širitve naselij, industrije in infrastrukture pomenijo reke in potoki neke vrste oviro za nemoten razvoj dejavnosti. V tem obdobju zabeležimo razmah velikih hidrotehničnih posegov po celotnem srednjeevropskem prostoru. Zaščite pred poplavami in osuševanja kmetijskih in za poselitev primernih zemljišč se je takratna družba lotevala z izravnnavanjem in poglobljanjem struge ter gradnjo nasipov, vodnih zadrževalnikov, sistema hidromelioracijskih jarkov, sprožilo pa se je tudi odstranjevanje pasov drevesne vegetacije ob potokih in v krajini (Just in sod., 2003). Tovrstni posegi spreminjajo videz kulturne krajine in pomenijo grožnjo za ekološko stabilnost krajine ter za samo kakovost vodnih in terestričnih ekosistemov in procesov v njih. Hkrati je to obdobje začetka velike rabe umetnih gnojil in kemičnih sredstev za zatiranje škodljivcev, ki se izpirajo v površinske vodotoke in podtalnico ter se nabirajo v prehranjevalni verigi, s čimer se dodatno obremenijo genetski material vodnih organizmov, mnogim avtohtonim vrstam pa predstavljajo nevarnost za njihov obstoj. Rečni koridorji postanejo ugodne poti za razširjanje tujerodnih vrst v krajini.

V prihodnosti se bomo zato morali nujno spoprijeti s problemom njihove celostne obnove, ki ga današnja lokalna politika še vedno potiska na obrobje, ker so kratkoročne

zadovoljitve interesov kapitala pomembnejše. Na področju urejanja prostora bo potrebno globalno razmišljanje z lokalnim delovanjem; vprašati se bo potrebno, kakšen je odnos prebivalcev do vode in kakšna je njena sedanja vloga v prostoru. Potrebno bo izboljšati trenutno stanje in dosledno izvajati monitoring nad izvedenimi projekti ter tako zagotavljati izbiro najboljših nadaljnjih rešitev ob sodelovanju javnosti.

1.2 DELOVNE HIPOTEZE

Z vstopom v Evropsko unijo smo se na področju varstva in urejanja voda zavezali k ciljem, ki bi naj pomenili prehod k postopnemu izboljševanju stanja vodnih ekosistemov, nikakor pa ne k nadaljnjemu slabšanju (Okvirna direktiva o vodah, 2000; Regionalni ..., 2004). Pri tem je pomembno poudariti dejstvo, da je čisto, kvalitetno in bogato vodno okolje vrednota, h kateri si prizadeva večina razvitih družb po svetu. Kvaliteta površinske vode je namreč močno povezana s kvaliteto podzemne oz. pitne vode, zato neposredno vpliva na kakovost življenja. Soočamo se z zahtevo povrnitve temeljnih ekoloških funkcij raznaravljenim vodnim telesom, kar bo imelo ugoden vpliv na krajinsko in biotsko pestrost, s tem pa tudi na človekovo okolje. Vodotoki so občutljiv ekosistem s funkcijo koridorjev na sicer kmetijsko intenzivnem območju na Murskem polju in vzdolž reke Ščavnice. Primorani smo preprečevati nadaljnje slabšanje vodnega okolja in njegovo razvrednotenje. Danes se mnogo občinskega proračunskega denarja namenja za vzdrževanje reguliranih vodotokov; dolgoročno gledano, kmetijstvo bo preživelo le na najboljših tleh pod najboljšimi (tudi ekološkimi) pogoji, zato bo v prihodnje verjetno vse manj potrebn po zemlji, ki je bila nekoč na silo vzeta potokom in rekam z značilno dinamiko poplavljanja po nižinskih predelih. Kar se tiče izboljševanja stanja biotske pestrosti v in ob vodotokih, kadar govorimo o Ščavnici in njenih pritokih z Murskega polja, pa smo šele na začetku dolgotrajnega procesa (z dokaj redkimi raziskavami).

Za strnitev v delovne hipoteze velja naslednje:

1. Pri regulacijah vodotokov se največkrat poudarjajo zgolj enostranski učinki – to so tisti, ki nekaterim sektorjem (npr. kmetijskemu, urbanističnemu) prinašajo določeno korist (povezano z novo pridobljenimi obdelovalnimi in zazidljivimi površinami), četudi na škodo ohranjanja prvobitnosti in kvalitete vodne prvine in kulturne krajine.
2. Po regulacijskih posegih se opazi padec v kvaliteti vode in izguba življenjskih prostorov za organizme, pomembne za uravnoteženo delovanje vodnega in terestričnih ekosistemov – tako stanje ne ustreza okvirom mednarodnih dokumentov in domače zakonodaje.
3. Učinkovito varstvo pred poplavami mora biti sprejemljivo z ekološkega stališča; poplavne zaščite ne zagotavljajo zgolj tehnične ureditve (visokovodni nasipi in kanalizirana struga); upoštevati je potrebno pogostost poplav, količino narasle vode in potrebo vodotoka po poplavni ravnici.
4. Ureditev v skladu z ekološkimi načeli urejanja vodotokov (kjer je to dopustno) prispeva h kvalitetnejšemu, pestrejšemu stanju v vodnem in obvodnem okolju, ki imata velik vpliv drug na drugega v ožjem smislu kakor tudi v širši krajini.

1.3 CILJI DIPLOMSKEGA DELA

- Analizirati prostor po krajinskih prvinah,
- opisati stanje vodotokov v intenzivno obdelani kmetijski krajini, s poudarkom na spodnjem toku reke Ščavnice in njenih pritokih na tem območju,
- razložiti vpliv regulacije na vodno telo in njihov vpliv na krajino s pozitivnega in negativnega stališča,
- analizirati razvoj značilnih dejavnosti skozi čas v povezavi z rečnim prostorom, vrednotenje učinkov med rabami in regulirano Ščavnico,
- podati izhodišča za njihovo ekološko sprejemljivejše urejanje v skladu z usmeritvami iz dokumentov (Vodna direktiva, Poplavna iniciativa, Strategija ohranjanja biotske pestrosti, zakonodaja) in zagotoviti večjo krajinsko pestrost na delovnem področju,
- podati koncept urejanja Ščavnice, ki izboljšuje vodno okolje (z vidika heterogenosti vodnega telesa, njegove samočistilne ter puferske vloge) in s tem sam krajinski sistem,
- na izbranem krajšem odseku pripraviti načrt krajinske ureditve.

1.4 VODNA DIREKTIVA IN POPLAVNA INICIATIVA

1.4.1 Okvirna direktiva o vodah – Water Framework Directive (2000/60/EC)

Direktivo je sprejela Evropska komisija l. 2000 z namenom, da se razvije celostna politika na področju voda v EU. Ob upoštevanju raznolikosti razmer se temu primerno zahtevajo raznolike rešitve pri načrtovanju in izvajanju ukrepov za zagotavljanje varstva in trajnostne rabe vode. Te odločitve bi se naj sprejemale čim bližje kraju, kjer se voda uporablja. Direktiva nalaga vključevanje trajnostnega upravljanja vode in njenega varstva v druge sektorje (ribištvo, kmetijstvo, energetika ...) ter krepitev stalnega dialoga, pri čemer se mora upoštevati ranljivost vodnih ekosistemov, ki so pod velikim vplivom kakovosti celinskih voda. Cilj Vodne direktive je ohraniti in izboljšati vodno okolje v EU, s poudarkom na kakovosti. Države članice so zavezane k prizadevanjem za doseganje vsaj dobrega stanja, s tem da opredelijo in uresničijo potrebne ukrepe v okviru celovitih programov in ob upoštevanju zahtev skupnosti, dobro stanje pa je potrebno ohranjati.

Namen direktive je določiti okvir za varstvo celinskih površinskih voda, somornic, obalnega morja in podzemne vode;

- s tem bi se naj preprečevalo nadaljnje slabšanje stanja vodnih ekosistemov ter z njimi povezanih kopenskih ekosistemov in močvirij, varovanje tega stanja in izboljševanje,
- vzpodbujala bi se trajnostna raba vode ob dolgoročnem varstvu – cilja sta večje varstvo in izboljšanje vodnega okolja,
- postopno bi prispevali k zmanjševanju onesnaženosti podtalnice,
- blažitev učinkov poplav in suš.

Načrt upravljanja povodij površinskih voda nalaga članicam izvajanje ukrepov, ki preprečujejo slabšanje stanja vseh teles površinske vode. Do izboljšanja stanja voda, tudi močno preoblikovanih ali umetnih teles (dober ekološki potencial in dobro kemijsko stanje vode), bi moralo priti najkasneje po 15 letih od začetka veljavnosti Direktive, kar nalaga strokovnim službam veliko odgovornost. Izdelava načrtov urejanja povodij je pomemben vidik urejanja prostora, ki se pripravi za vsa vodna območja in se dopolnjuje vsakih 6 let.

1.4.2 Obvladovanje nevarnosti poplav: preprečevanje poplav, varstvo pred njimi in ublažitev posledic (KOM(2004)472)

Po velikih poplavah v srednji in vzhodni Evropi med leti 2000 in 2002 so nekatere članice EU (Nizozemska, Francija in Nemčija) pripravile dokument z naslovom *Najboljše prakse za preprečevanje poplav, varstvo pred njimi in ublažitev posledic poplav*, ki nagovarja k strokovno utemeljenemu, trajnostno naravnemu pristopu k urejanju voda in upošteva izkušnje teh držav pri reševanju tovrstne problematike. Glede na dejstvo, da velja del Ščavniške doline tik ob reki za poplavno ogroženo območje in je tovrstno dejavnost Ščavnice in pritokov moč pričakovati v prihodnosti, se dokument navezuje tudi na to področje.

Izhaja iz naslednjih predpostavk:

- poplave so naravni pojavi;
- ranljivost družbe do naravnih ogroženosti se povečuje;
- verjetnost nastopa poplav je v naraščanju;
- varstveni ukrepi niso zagotovilo za varnost pred poplavami;
- reke ne poznajo nacionalnih meja.

Ukrepi za zmanjševanje ogroženosti pred poplavami po tem dokumentu upoštevajo problematiko celotnega prispevnega območja in naslednja načela:

- raba prostora se mora prilagoditi poplavam s postopnim zmanjševanjem vplivov dosedanjega poseganja ljudi v naravne procese,
- gradnja protipoplavnih objektov, ki so še vedno eden od pomembnih elementov obrambe pred poplavami, naj se omeji na varovanje življenj in pomembnejših materialnih dobrin, pri čemer je potrebno upoštevati varstvo narave in krajine,
- na poplavnih območjih je še posebej potrebno zagotoviti preventivne ukrepe za preprečitev onesnaženj voda, vodnih ekosistemov in tal kot posledic poplav,
- varstvo pred poplavami mora temeljiti na načelu solidarnosti, ki upošteva tristopenjski pristop: zadrževanje prekomernih količin voda, hranjenje teh količin na območju nastanka ter postopno odvajanje v vodni režim, ko to ne povzroča škodljivega delovanja,
- vsakdo, ki živi na poplavnem območju, mora tudi sam poskrbeti za preventivne ukrepe na podlagi informacij o ogroženosti.

Kot predpogoj za uresničitev teh načel je sodelovanje vseh nivojev oblasti in usklajitev politike različnih sektorjev – okoljske, prostorske, kmetijske, prometne in urbanistične. Smernice se nanašajo tako na ravnanje ob poplavah nižinskih rek kot tistih hudourniškega značaja, pri čemer se pripravijo temu ustrezni ukrepi in ravnanja, seveda ob upoštevanju bistvenih značilnosti med obema značajema. Zakon o vodah (2002) povzema usmeritve iz tega dokumenta, kar je pomemben korak na področju varstva in urejanja voda.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PLITVI NIŽINSKI VODOTOKI V KMETIJSKI KULTURNI KRAJINI

Vodotok se v krajini pojavlja s specifičnimi lastnostmi, ki so v ekologiji in estetiki krajine izjemnega pomena. Voda se pretaka po večjih ali manjših strugah, ki jih je ustvarjala sama in ki jih omogoča litološka podlaga. Za razliko od oblike in globine struge v skalnih soteskah, ki so razmeroma stalnih dimenzij, se v nižinskem svetu srečujemo z njihovo močno spremenljivostjo, saj jim prodne naplavine to tudi omogočajo. Po pravilih gravitacije je voda eden od pglavitnih dejavnikov, ki tvorijo prostor in temeljito sooblikujejo zemeljsko površje – relief – kar pa je postopen in počasen proces v službi tega neprekinjenega in trajnega geomorfološkega procesa. Zaznavnejša sta njena fiziografska vloga in delež pri nastajanju podobe prostora (Ogrin, 1988).

»Kot izrazito drugačna prvina deluje voda v vizualno zelo poudarjenem okolju in prav tako prvine, ki jo spremljajo, na primer prodišča, peščine, skalnata obrežja, terase, soteske ali značilna vegetacija na njej in ob njej. Znano je, da voda soustvarja najbolj privlačna krajinska prizorišča« (Ogrin, 1988:3). Iz tega razloga jasno opredeljuje značilnosti širšega prostora in identiteto z njegovo enkratnostjo.

Splošne značilnosti naravnih vodotokov se kažejo v naslednjih lastnostih:

- padec struge je spreminjajoč, kar se odraža v različnih hitrostih vode;
- raznolikost oblikovane struge vodotoka z variabilnim prerezom. Nakloni brežin so različni, njihova poraščenost z avtohtonim rastjem se spreminja glede na dane razmere;
- vodotoku lastna dinamika spreminjanja in premikanja struge s puščanjem sledi njegovega delovanja v krajini;
- svetlobne razmere se spreminjajo, kar vpliva na različne temperature vode in s tem na življenjske razmere v vodotoku;
- so življenjsko okolje za avtohtone živali in organizme;
- vzdolž vodotoka se pojavljajo posamezni biotopi: loke, obrečna vegetacija, mrtvice, ostanki nekdanje struge v krajini;
- prenašanje in nalaganje (sedimentacija) materiala – organski delci, pesek, drobir, gramoz.

Na vodnatost vodnega telesa vplivajo vremenske razmere in poraščenost porečja. Hitrost toka je odvisna od strmca, zato je na nižinskem področju nizka in umirjena. Poleg vremenskih razmer na spremembe močno vplivata zrnatost in zbitost tal. Potek vodotokov je praviloma gosto obraščen s pasovi drevnine, kar ima neposreden vpliv na toploto vode z manjšimi temperaturnimi nihanji in s tem povezanimi ekološkimi lastnostmi.

Gosto omrežje linearne vegetacije členi prostor na manjše enote prijetnega merila in vnaša ritmično razgibanost v krajinsko sliko. Vodnat svet, posebej močvirja z visoko stopnjo ohranjenosti, dojemamo kot strukturno nasprotje naselbinskemu prostoru in pomenijo cezuro, prostorski premor gostejši ali redkejši zvrsti poselitve (Ogrin, 1988). Za vodotoke na kmetijsko obdelanih območjih je v preteklosti veljalo, da so bili obdani z obrežno vegetacijo, ki je senčila strugo, ter vsebovali velike količine odpadlega lesa, ki je pogosto

ustvarjal naravne zaježitve kot retencijsko telo za zadrževanje hranil in vode ob poplavah (Petersen, 1992).

2.1.1 Življenjske združbe vodnih teles

Pogosti življenjski združbi jezer sta obrast perifiton (obrast) in makroinvertebrati. Življenjska doba in oblika obrasti sta odvisni od hitrosti toka in kakovosti podlage, ki je živa (listi in stebila vodnih rastlin, steljke alg, telesa vodnih živali, odmrli ostanki) in neživa (skale, kamni, prod).

Sestava življenjskih združb v vodnih telesih je pestra: bakterije (Bacteriacea), plesni (Fungi), bičkarji (Flagellata), modrozeleni (Cyanophyta), kremenaste (Bacillariophyta) in zelene alge (Chlorophyta), mahovi (Bryophyta), praproti (Pteridophyta), cvetnice (Spermatophyta), migetalkarji (Ciliata), glistice (Nematoda), kotačniki (Rotatoria), maloščetinci (Oligochaeta), pijavke (Hirudinea), polži (Gastropoda), školjke (Lamellibranchiata), raki (Crustacea), žuželke (Insecta) in ribe (Pisces) (Rejic, 1988). Podrobneje so za vodotoke značilne združbe opisali Allan (1995) ter Giller in Malmqvist (1998). Z ekološkega vidika – ta vključuje kroženje snovi – je potrebno upoštevati način prehranjevanja, ki je avtotrofen (organizmi se hranijo pretežno z anorganskimi hranili), heterotrofen (organizmi se hranijo pretežno z razgradljivimi snovmi) in miksotrofen (prehranjevanje z enimi ali drugimi, odvisno od številčnosti ali razmer v okolju). Prilagajanje populacije prisotnim dejavnikom (temperaturi, osončenosti) se odraža v njihovi časovni in prostorski razporeditvi, obliki telesa ter načinu prehranjevanja in razmnoževanja. Življenjske združbe predstavljajo populacije, ki se gibljejo (npr. ribe, ličinke enodnevnice), so razpršene (plankton), pritrjene, prirasle in vrasle. Obstoj določene populacije je mogoč zaradi dinamičnega ravnotežja v vodnem telesu.

2.1.2 Samočistilna sposobnost vodotokov

Naravna nihanja vodostaja v potoku so nujna, kadar želimo prepustiti del potrebnega čiščenja odpadnih voda samočistilnim procesom vodotoka, kakovost le-tega pa ne sme biti nižja od beta mezosaprobne stopnje. Na samočistilno sposobnost pomembno vpliva hitrost vodnega toka, ki predstavlja možnost asimiliranja polutantov in njihovega prenašanja po toku navzdol (Urbanič in Toman, 2003).

Nujna je prisotnost vseh skupin organizmov: razgrajevalcev (bakterije, plesni), primarnih producentov (proizvajalcev – alge) in potrošnikov (živali); gre za združbe, kjer se nahajajo saprofitne bakterije, kremenaste in zelene alge, ličinke vodnih žuželk (npr. mladoletnice) in višje podvodne rastline – če jih dopušča sestava usedlin. Optimalni vodni ekosistemi zagotavljajo popolno kroženje snovi po prehranjevalnih verigah in s tem popolno biološko samočiščenje, ko so prisotne vse tri skupine pri uravnoteženih razmerjih med skupinami organizmov. Obrežni del naravnega vodotoka je biološko najproduktivnejši in neposredno vpliva na samočistilno sposobnost, zato ne bi smel biti prizadet (Toman in Rejic, 1993). Pri večini obravnavanih reguliranih nižinskih vodotokov na kmetijsko in poselitveno intenzivnih območjih je bilo obrežno rastje povsem odstranjeno. Obrežni terestrični habitati so od vodnega ekosistema odvisni in z njim neposredno povezani: pomembno vlogo imajo v razvojnih ciklikih vodnih žuželk – služijo kot zavetišče ali kot mesto za iskanje partnerja. Z obraščenostjo obrežnega pasu pa se preprečuje prekomerno segrevanje

vode, kar je še posebej pomembno pri močnem organskem – razgradljivem – onesnaženju (Toman in Rejic, 1993).

2.1.3 Heterogeno vodno okolje na mikrohabitatni ravni

Večina živali v tekočih vodah prebiva na oz. v površinskih plasteh substrata na rečnem dnu kot skupnost t. i. bentoških organizmov ali bentoških živali. Ker je dno v naravnih okoljih raznoliko, se v povezavi s tem kažejo tudi raznoliki mikrohabitati: nekateri so v zvezi s tokom (npr. hitre, vrtinčaste brzice, počasni in globlji tolmuni), drugi so povezani z različnimi legami v strugi (npr. ob obrežju, v zalivčkih), nekateri pa so pod vplivom rastlinskega odpada (odpadlo listje, veje, debla). Mnogo nevretenčarjev se nahaja v globljih delih substrata (hiporeik in psamon) in v podtalnici (Giller in Malmqvist, 1998).

Število mikrohabitatsov variira glede na lastnosti vodotoka, ki s pestrostjo življenjskih okolij na mikro ravni omogoča obstoj številnim vrstam. Naravni nižinski vodotoki so bogat biotop, ki zagotavlja popolno sklenjeno prehranjevalno verigo v ravnovesju, dokler to omogočajo naravne razmere. Pri korenitih tehničnih posegih pride do delne ali popolne odstranitve habitatov, razmere se poenostavijo in s tem tudi sam ekosistem, ki kot tak omogoča obstoj in preživetje le nekaterim vrstam. Dober pokazatelj kvalitete – čistosti – vodotoka so alge, saj so marsikateri sposobni preživeti zgolj v najbolj čistih okoljih. Za alge kot za vse avtotrofne organizme so pomembni ekološki dejavniki: svetlobna energija, pH, temperatura ter prisotnost kisika in hranilnih snovi. Močna nihanja temperature, ki so pogosta v reguliranih vodotokih (zaradi odstranitve obrežne vegetacije – drevesne ali grmovne – pride do močnega osončenja in s tem do povečanja temperature), so lahko usodna. V tekočih vodah so pritrjene alge v perifitonu pomembne za življenje v njih. Zelo številne v nižinskih rekah in potokih so diatomeje, ki si najdejo svoj mikrohabitat na kamenju, med drugimi algami ali višjimi vodnimi rastlinami. S komunalnimi in kmetijskimi izpusti se poveča vsebnost hranilnih snovi v vodi, kar omogoča množično namnožitev alg. Pesticidi in hranila se kopičijo v organizmih in s tem v prehranjevalni verigi. Določene alge so sposobne preživeti koncentracije, ki so za večino drugih organizmov smrtno (Vrhovšek, 1985; Toman, 1996; Vrhovšek in sod., 2001).

Primer raziskave v Ščavnici, opravljene med oktobrom 1998 in julijem 1999, ki so jo izvajali Urbanič in sodelavci (2005), se nanaša na skupino ličink vodnih žuželk – mladoletnic (Insecta: Trichoptera). Od 48 zbranih vrst jih je bilo 30 vključenih v analizo, ki je pokazala, da je večina vrst te skupine bolj naklonjena grobi podlagi oz. substratu v plitvi vodi (5–10 cm) nekoliko nagnjenega rečnega korita, medtem ko je nekaj vrst najdenih na fini podlagi v globoki vodi. Na primeru mladoletnic v Ščavnici je bila raziskovana razporeditev osebkov po različnih mikrohabitatnih tipih v reki (Urbanič in sod., 2005), kar govori v prid pomembnosti obstoja različnih življenjskih okolij na mikro ravni (npr. mikrohabitati posamezne skale ali podrtega drevesa, v nišah med prodniki ali ob odloženem nanosu materiala, kjer se spremeni hitrost pretoka). Čeprav rezultat raziskave pokaže, da je mnoštvo skupine mladoletnic razmeroma pestro, da so nekatere vrste razmeroma redke, pa se je 30 od 48 vrst pojavlja dokaj stalno, kar je dovoljevalo narediti določene zaključke o tem, kateri mikrohabitati zavzemajo določeno prednost (večina vrst se pojavlja ob prodnikih in le redke na pesku). Skupno število vrst se razlikuje glede na tip podlage: med nevretenčarji (oz. makroinvertebrati) prevladuje preferenca do grobih substratov, kar je splošna značilnost te skupine; in največ posameznih organizmov je moč

najti v mikrohabitatnem tipu s prodom v plitvi vodi in nagnjenim koritom, medtem ko izvirno območje daje nasprotno rezultate, kar je odvisno od distribucije grobih organskih delcev. Območje usedlin – mikrohabitatni tip finega substrata – vsebuje največji delež grobih organskih delcev, kar odgovarja drobilcem, ki se omejujejo na ta tip. Prostorska razporeditev mladoletnic nakazuje na njihove preference glede habitatov; drobilci in zbirači–potrošniki so občutljivi glede na vsebnosti grobe organske snovi (bolj jim odgovarjajo večje količine tega materiala), nekaterim vrstam (zbirači) pa so bližje habitat hitrejšega toka, zato nanje ta spremenljivka ne vpliva. Zaključki raziskave povzemajo opažanja razlik med gostoto ličink mladoletnic znotraj različnih mikrohabitatov z največjo gostoto v spodnjem toku reke. Obstaja torej velika povezava med velikostjo substrata in zbranim številom vrst. Globina vode, podlaga, vrsta toka in količina grobih organskih delcev vplivajo na mikrodistribucijo mladoletnic. Drobilci in zbirači imajo raje plitve vode s finim substratom in velikim deležem grobe organske snovi, medtem ko precejevalcem bolj ustrezajo plitvi grobi substrati z nižjim deležem grobih organskih delcev (Urbanič, 1999; Urbanič in sod., 2005).

Druga raziskava (Urbanič, 2003) je pokazala, da se v Ščavnici pojavljajo vrste, ki tolerirajo organsko onesnaženost in anoksične pogoje. Predvsem na zmerno onesnaženih merilnih mestih pa je število taksonov (makroinvertebratov) po tej raziskavi znatno višje od meritev dolvodno od Ljutomera pri Razkrižju.

2.2 TERESTRIČNI EKOSISTEMI OB NIŽINSKIH POTOKIH IN REKAH

Terestrični ekosistemi so pod velikim vplivom delovanja voda v potokih in rekah ter podtalnice. Poplavne ravnice so ponavadi poraščene z gozdom, v času visokih voda se v njih nalagajo hranila. Ko sta reka in ravnica medsebojno povezani s površinsko vodo v obdobju poplavljanja, prevladujejo procesi hidrološke izmenjave – govorimo o fazi premeščanja delcev (transportna faza), zato se takrat dogajajo prostorske in časovne spremembe v funkcionalnih procesih rečne krajine (Ward in sod., 2002; Palmer in Allan, 2006). Organizmi teh življenjskih okolij se prilagajajo rečni dinamiki poplavljanja (v JV Aziji uspevajo vrste riža na obdelanih riževih terasah, zaradi česar velja, da je riž najbolj ekstenziven vodni makrofit na svetu) in spremembam v toku (Giller in Malmqvist, 1998). Po Belcu (1987) so naravni ekosistem Ščavniške doline vlažni logi na pleistocenski terasi, ki so pod vplivom krčenja in kmetijske izrabe postopoma manjšali svoj delež na območju, s čimer se je oblikovala za ta prostor značilna kulturna krajina s prevlado njiv in posameznih ostankov gozdne vegetacije. Korenit poseg v krajini sta bili osušitev mokrotnega dna in nova poljska razdelitev, pri kateri je njivska raba tal zamenjala vlažne travnike, kar je spremenilo podobo krajine.

Značilnost kulturne krajine z ekstenzivnim kmetijstvom so žive meje (imenovane tudi omejki, živice) med parcelami njiv in travnikov različnih lastnikov ter loke in zaplate mokrišč. Rastje odraža lokalno vrstno sestavo in ima pomemben vpliv na ekološke razmere v krajini. Za nižinski pomurski svet so značilne drevesne in grmovne vrste za žive meje, med katerimi najdemo tudi tiste, ki so primerne za obrežni pas ob potokih in rekah (Šiftar, 1999): maklen (*Acer campestre*), ostrolistni javor (*Acer platanoides*), črna jelša (*Alnus glutinosa*), navadna breza (*Betula verrucosa*), navadni gaber (*Carpinus betulus*), veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), navadna jablana (*Malus sylvestris*), hruška (*Pirus piraster*), beli

topol (*Populus alba*), češnja (*Prunus avium*), čremsa (*Prunus padus*), dob (*Quercus robur*), bela vrba (*Salix alba*), jerebika (*Sorbus aucuparia*) in lipa (*Tilia platyphyllos*).

V grmovni plasti živih meja se nahajajo leska (*Corylus avellana*), navadni glog (*Crataegus laevigata*), navadna trdoleska (*Euonymus europaea*), kostenika (*Ligustrum vulgare*), navadna krhlika (*Rhamnus frangula*), divji šipek (*Rosa canina*), robida (*Rubus hirtus*) in brogovita (*Viburnum opulus*). Na močvirnatih rastiščih pa uspevajo črna jelša (*Alnus glutinosa*), navadna krhlika (*Rhamnus frangula*), rakita (*Salix aurita*) in pepelnosiva vrba (*Salix cinerea*).

2.2.1 Obrežni vegetacijski pas – puferska sposobnost in funkcija koridorja

Mnogi vodotoki dobivajo znatne količine energije iz organskih snovi terestričnih ekosistemov (alohtoni material), največkrat v obliki mrtve organske snovi, kot so odpadlo listje in veje iz obrežnega območja, ter pri prenosu teh snovi iz gorvodnih območij proti dolvodnim (Giller in Malmqvist, 1998). Obrežno območje z drevesno obrastjo (ang. 'riparian zone') je pomembna ločnica med vodnim in terestričnim sistemom; ima izrazito varovalno vlogo, saj porašča naplavine in jim onemogoča premeščanje, v času poplav pa zadržuje droben plovni material in s tem izboljšuje talne razmere na rastišču. Pomemben je njen vpliv na temperaturo in vidik preprečevanja vdora oz. izpiranja škodljivih snovi – pesticidov, umetnih gnojil s sosednjih kmetijskih zemljišč v vodotok, kar daje obrežni drevesni vegetaciji njeno pomembno ekološko funkcijo filtra: s tem se blažijo in zadržujejo vnosi neenakomernih in visoko koncentriranih snovi, ki vplivajo na ravnovesje sistema.

Pogosto je drevnina ob vodotokih edini pas drevesne vegetacije v kmetijski krajini, s podobno vlogo kot ostanki gozda in prosto rastoča drevesa drevesa (Pirnat, 1994). Vegetacijski pas ob vodotokih je v vizualnem in ekološkem oziru izrazit koridor, ki se razlikuje od svoje okoliške matice. Porašča rob potoka, brežino ali širši obrežni pas in s tem vpliva na naloge, ki jih opravlja kot koridor. Večina strokovnjakov navaja idealno širino pasu 30 metrov (Petersen, 1992) oz. minimalno vsaj 10 m, odvisno od vrste vegetacije, nagiba brežin in okolice (jelša zadrži večino fosforja in okoli 50% dušika pri desetmetrski širini pasu) ter širine dna (za manjši vodotok s širino 2,5 m vsaj petmetrski pas). Obrežno rastje vpliva na vodni odtok in na tokove mineralnih snovi: opad je kot energetski vložek pomemben del v prehranjevalni verigi, z odnašanjem organske snovi iz gozda pa predstavlja pomemben izhod energije iz gozdnega ekosistema. Bistveno se spremenijo razmerja v vodotoku s spremembo ali odstranitvijo vegetacijske odeje iz njegove okolice (zmanjševanje neto proizvodnje rastlin, delež vezane energije v biomasi, povečano izpiranje snovi v vodo), povečajo pa se tudi vnosi raztopljenih mineralov iz okoliških zemljišč, ki jih obrast delno absorbira. Iz več razlogov se v vodotok steka več vode in pri večjih hitrostih (Pirnat, 1994):

- ker je zmanjšana transpiracijska površina rastlin, več vode direktno odteka. Evapotranspiracija je zlasti pomembna v sušnih obdobjih – rastlinska odeja prestra odtok iz sosednjih zemljišč.
- Voda se manj časa zadržuje na obrežnih zemljiščih in hitreje odteka, kadar je vegetacija odstranjena.

Klimatska vloga drevesne vegetacije se odraža v vetrovnih razmerah, saj blaži sunke vetra in temperaturne ekstreme ob in v vodotoku. V primeru, da gre za edini pas drevja v kmetijski krajini, je ta vidik še posebno pomemben, saj se vetrovnost zmanjša tudi do 10%, kar je pomembno za odprto ravninsko krajino ob Ščavnici in na Murskem polju. Pas vegetacije absorbira več toplotne energije kakor sosednja polja in vpliva na večjo vlažnost spomladi, saj se sneg zadržuje dalj časa. Zmanjšuje vdor sončnih žarkov v vodo in jo enakomerno oskrbi s kisikom, zato zaviralno vpliva na razrast makrofitov. Ker zagotavlja senco in preprečuje temperaturne ekstreme, je velikega fiziološkega pomena za živali: je življenjski prostor mnogim organizmom, omogoča obstoj mnogih mikrohabitatov znotraj heterogeno razčlenjenega toka s številnimi ekološkimi nišami in ohranja značilne mikro-klimatske razmere, ki omogočajo obstoj življenja v takem okolju oz. habitatu. To je pomemben vidik biotske in prostorske pestrosti.

Linearno potekajoči pasovi drevnine delujejo kot vezni člen med biotopi, kadar je njihov potek neprekinjen in dovolj širok. Kot migracijske poti so pomembni predvsem za manjše živali, ki jim je drevnina (v obliki drevesne vegetacije ob vodotokih ali živic) izhodiščna točka za lov (jež, rovka, kuna, lisica, hermelin, krastača, podlasica, mravlja, srakoper ...), in kot domovanje ptičjim vrstam. Pomemben prehranjevalni habitat s tekočimi in stoječimi vodami z obrežji so za pižmovko (živalska vrsta iz centralne Evrope), katere jedilnik sestavlja vodno in obrežno rastlinje. V preteklosti so bili v Ščavnici uničeni habitati vidre, ki je v evropskem prostoru močno ogrožena in je bila dolgo časa odsotna. Njen prehranjevalni prostor so stoječe in tekoče vode ter njihova obrežja. Nedavno so poročali, da so na nekaterih odsekih opazili posamezno žival. Ugodna mreža koridorskih habitatov na celotnem ozemlju bi omogočila rekolonizacijo populacij te živali, kateri pomemben delež v prehranskem spektru sestavljajo ribe, raki, mehkužci in žuželke (Adamič, 1994).

Poleg navedenega so pomembne še naslednje funkcije obrežne drevesne vegetacije:

- Fiziološki pomen za živalske vrste: predvsem pomen sence, saj se tipične potočne vrste ponavadi izogibajo dnevnemu svetlobi in se šele proti koncu dneva prikažejo iz skrivališč (pršice, nekatere ribe in raki, insekti). Senca je izrednega pomena za ohranjanje majhnih temperaturnih nihanj (letnih in dnevnih), saj omogoča pester spekter vrst, ki ne prenašajo ekstremnih sprememb.
- Preprečuje se direktno osončenje vodne površine, kar omogoča enakomerno koncentracijo kisika v vodi (v primeru, da ni antropogenega onesnaženja vode). Temperatura in kisik regulacijsko vplivata na dogajanje in izmenjavo elementov v organizmih (Labovič, 1991).
- Zagotavlja se samočistilna sposobnost vodotoka, ki ima pomembno vlogo v prehranjevalni verigi. Z vnosom organskega materiala (veje, listje) se ustvarja naravni filter, ki zadržuje odpadne veje in mrtve živali, kar je vir prehrane razgrajevalcem (Toman in Rejic, 1993). Vodotok se naravno regulira in predstavlja substrat za rast in razvoj rastlinskih ter živalskih vrst. Omogoča uspevanje mahov in številnih združb alg, ki so poleg listja vir hrane insektom, polžem in drugim potrošnikom. Makrofiti se v senčnih razmerah težko razbohotijo – hitro se množijo v avtotrofnem sistemu, ki nastane pri odstranitvi vegetacije, s čimer ovirajo pretok. Vplivajo na spremenjene fizikalno-kemične razmere v vodotoku in s tem na povišan pH, primanjkljaj ali presežek kisika.

- Z zarastjo se zagotavljata zadostna gostota in pestrost biotopov (biotop kot bivalni prostor, pribežališče, prehranjevalni prostor, prezimišče, reprodukcijski prostor ali kot kontaktna cona). Izboljšuje mikroklimo, slabi moč vetra in eolske erozije.
- Koreninski splet stabilizira brežino, kar zmanjšuje erozijo rodovitne zemlje z nagnjenih in položnih površin (Palmer in Allan, 2006).

Preglednica 1: Med lokalnimi primernimi drevesnimi vrstami v obrežnem pasu se nahajajo vrste, ki jih je opisal Šiftar (1999:71):

Latinsko ime	Domače ime
<i>Acer campestre</i>	maklen
<i>Acer platanoides</i>	ostrolistni javor
<i>Alnus incana</i>	siva jelša
<i>Carpinus betulus</i>	gaber
<i>Clematis vitalba</i>	srobot
<i>Cornus sanguinea</i>	svib
<i>Corylus avellana</i>	leska
<i>Crataegus monogyna</i>	enovratni glog
<i>Euonymus europaea</i>	navadna trdoleska
<i>Fraxinus excelsior</i>	veliki jesen
<i>Fraxinus angustifolia</i>	ozkolistni jesen
<i>Malus sylvestri</i>	lesnika
<i>Pirus nivalis</i>	zimski hruška
<i>Populus alba</i>	beli topol
<i>Populus nigra</i>	črni topopl
<i>Prunus padus</i>	čremsa
<i>Prunus spinosa</i>	črni trn
<i>Quercus robur</i>	dob
<i>Rosa canina</i>	pasji šipek
<i>Salix alba</i>	bela vrba
<i>Salix cinerea</i>	pepelatosiva vrba
<i>Salix daphnoides</i>	volčinolistna vrba
<i>Salix eleagnos</i>	siva vrba
<i>Salix fragilis</i>	krhka vrba
<i>Salix nigricans</i>	črnika vrba
<i>Salix purpurea</i>	rdeča vrba
<i>Salix triandra</i>	mandljasta vrba
<i>Salix viminalis</i>	beka
<i>Solanum dulcamara</i>	grenkoslad
<i>Spirea salicifolia</i>	vrbolistna medvejka
<i>Tilia cordata</i>	lipa
<i>Ulmus minor</i>	poljski brest
<i>Ulmus leavis</i>	vez
<i>Viburnum opulus</i>	brogovita

2.3 ZNAČILNOSTI REGULIRANIH VODOTOKOV

Regulacije vodotokov so poleg gradnje nasipov in vodnih zadrževalnikov le eden izmed ukrepov, ki so se v preteklosti izvajali predvsem zaradi varstva prebivalstva, objektov in infrastrukture pred poplavami (Ježek, 1995) ter kot ukrep, ki v kombinaciji z drugimi hidromelioracijskimi ukrepi prispeva k izboljšanju vodnih razmer v tleh, saj s tem povečuje možnost širjenja kmetijskih zemljišč na prej manj primerna območja.

Pri regulaciji gre za daljnosežno preobrazbo, ki značaj vodotoka za vselej spremeni in vpliva na njegovo vlogo pri tvorbi in dinamiki prostora, posledice pa so vidne na širšem območju.

V grobem so prepoznavni naslednji načini regulacij, kot jih opisuje Jeršič (1988):

- 1. način: poseg, ki je osnovan izključno na ozkih vodnogospodarskih ali vodnogradbenih vidikih s prevlado gospodarskih interesov, kot so zaščita okoliških zemljišč pred visokimi vodami in njih osuševanje. V tem primeru niso upoštevani ekološki, rekreacijski ali estetski vidiki vodotoka. Ti so uravnavani in pogosto tudi zajezeni, prečni profili so poenoteni in enolični v primerjavi s prejšnjim stanjem, stranski rokavi, mrtvice, kotanje in zalivi so izravnani oz. zasuti. Nagib brežin je običajno strm in otežkoča dostop k vodi.
- 2. način: poseg, ki je deloma prilagojen okolju in pri katerem so v ospredju še vedno gospodarski interesi po zaščiti in izboljšanju kmetijskih zemljišč. V večji meri se poskušata ohraniti prvotni vijugasti rečni tok ter obrežna vegetacija, predvsem zaradi vizualnih učinkov ali ribištva. Profili se običajno poenotijo, brežine se utrjujejo z biološkimi gradivi. Prvotna ekološka funkcija drevnine je močnejše okrnjena. Povezava s stranskimi rokavi je ponavadi prekinjena, kar vpliva na njihovo vlažnost. Bregovi so težje dostopni, drobni elementi so večinoma odstranjeni.
- 3. način: poseg, ki v večji meri upošteva ekološke in rekreacijske cilje, s tem so na določenih odsekih vodotoka naravni elementi in procesi ohranjeni do največje možne mere. Ponavadi se ta način upošteva pri vodotokih s posebno kulturno vrednostjo, ki imajo za družbo znanstveni, poučno-vzgojni ali estetski pomen oz. so pomembni nosilci biotske in krajinske raznolikosti.

S povečanjem prepustnosti struge voda s terena hitreje odteka. Potreben ukrep pri tem je utrditev brežin, kar zmanjša hrapavost usedlin in največkrat pomeni tlakovano ali betonsko dno – s tem se hitrost toka še poveča, to pa vpliva na odnašanje usedlin ali povečanje prodonosnosti. Pride do pojava poglobljanja struge, kar ima neugoden vpliv na nivo podtalnice in s tem na življenjske združbe, ki so z njo povezane (mokrišča, logi). V regulirani strugi so življenjske razmere slabše, kar je odvisno od temeljitosti regulacijskega ukrepa. Tega ponavadi spremljajo še drugi ukrepi za povečanje hitrosti odvajanja vode iz tal in izboljšanje kmetijske strukture – komasacije in melioracije.

Hitro odvajanje visoke vode v času poplav ima usodne posledice za nižje ležeče predele toka reke ali potoka, če tam ni bil reguliran, saj povzroči poplavljenost območja. S

poplavami se zmanjša samočistilna sposobnost vodotoka, saj odnesejo ustrezen del usedlin skupaj z življenjskimi združbami (Rejic, 1988).

2.3.1 Najpomembnejši ekološki in krajinski vidiki regulacij vodotokov

Poenostavitev struge vpliva na vse ostale elemente vodotoka (hitrosti toka, zmanjšano št. vrst in heterogenosti vodnega okolja, odstranitev ovir in rastja - osenčenost...) in s tem na njegovo samočistilno sposobnost ter dinamiko. Razen tega pa na kemijske razmere v vodi močno vpliva sosednja raba, ki z intenzivnim kmetijstvom in odvajanjem fekalij iz naselij v vodotoke vnaša visoke vsebnosti hranil (dušik, fosfor).

Krajinski vidiki se najizraziteje pokažejo v zmanjšani biotski pestrosti in vdorom tujerodnih vrst, s tem pa je povezana tudi manjša krajinska pestrost. Nanjo vplivata tudi prekinitve povezave med vodnim in terestričnim ekosistemom ter spremenjena rečna dinamika. Krajinski in ekološki vidiki se tesno prepletajo, saj sprememba enega ponavadi povzroči spremembo na drugem.

2.3.1.1 Sprememba pri fizičnih faktorjih vodotoka (tok, substrat, temperatura, svetloba – osenčenost z biološkimi posledicami, kisik)

Hitrost toka je ponavadi poenotena, saj so iz struge odstranjene naravne ovire in raznoliki nagibi. Z jezovi se preprečujejo nanosi materiala iz gorvodnih območij, z laminarnim (površinskim) tokom pa se v vodotok spirajo hranila in kemične snovi iz bližnjih polj in naselij. Ob visokih vodah se hitrosti močno povečajo, voda se pretaka po strugi s precej večjo hitrostjo in močjo kakor pred posegom (in s tem vpliva na pomembno značilnost vodotoka, povezano s hitrostjo: samočistilno sposobnost), saj ji to omogočata prečni profil in premočrten vzdolžni prerez. Oboje vpliva na to, da voda hitreje zapušča okolico vodotoka, medtem ko se je v časih pred regulacijo umikala počasneje, in da prihaja do večje erozije ob rečnem bregu in dnu (oz. do poglobljanja struge). Pravzaprav imajo katastrofalne poplave ob reguliranih vodotokih mnogo večjo rušilno moč, posledice pa so toliko bolj dramatične za ljudi in naravo (Poff in sod., 1997, Giller in Malmqvist, 1998). Zanašamo se na srečo in relativno redkost pojava (s 50-letnimi ali 100-letnimi povratnimi dobami). Ker sta onemogočena meandriranje in tvorjenje brzic oz. plitvin na nanešenem materialu, katerim sledijo globlji predeli (globeli – tolmoni), se zmanjšata horizontalna in vertikalna heterogenost substrata (Allan, 1995).

Po odstranitvi drevesne vegetacije ob vodotokih prihaja do velikih dnevnih in sezonskih temperaturnih nihanj in s tem do vpliva na rast, metabolne procese in topnost plinov v vodi, predvsem na zmanjšano topnost kisika, kar vpliva na obstoj in distribucijo vodnih organizmov (smrt ribjih populacij). V poletnih mesecih se temperatura v takšnih razmerah poviša nad običajno (osenčeno – značilno za neregulirane vodotoke), kar pa lahko preživijo le najbolj odporne vrste, ki so sposobne preživeti povišane temperature in ekstreme. Razen tega imajo potopljeni deli rastlin (kot je npr. odpadlo jesensko listje in polomljene veje in debla) vlogo organskega substrata, zato vplivajo na pestrost in številnost velikih vodnih nevretenčarjev (makroinvertebratov) in v povezavi z mineralnimi substrati na večjo gostoto živali (Allan, 1995, cit. po Mackay in Kallf, 1969; Reice, 1980). Globalno segrevanje bo imelo še večji vpliv na povišanje temperature in količino toka ter na količinsko-časovni vzorec padavin.

2.3.1.2 Zmanjšana biotska pestrost

Že prej je bilo omenjeno, kako lahko spremembe pri fizičnih faktorjih od kompleksnih in pestrih okolij na poenostavljena vplivajo na zmanjšano heterogenost med življenjskimi združbami. Za nekatere vrste je usodna že izguba njihovega mikrohabitata (npr. odstranitev posamezne brzice ali mirnih niš med prodniki, odpadlim listjem). Za zaključek življenjskega cikla mnoge vrste potrebujejo različne tipe habitatov, katerih razpoložljivost skozi časovna obdobja je odvisna od režima vodnega toka. S človeškimi posegi se le-ta spremeni, kar vpliva na spremembo ustaljenih vzorcev naravne hidrološke pestrosti in motenj, zaradi česar so domače vrste slabše prilagojene novim razmeram in spremenjeni habitatni dinamiki (Poff in sod., 1997). Pestrost in raznolikost habitatov pomembno vplivata na biološko pestrost vodotokov in se povezujeta v širši rečni sistem ter obdajajočo krajino. Človekovi posegi v krajinskem merilu pomenijo motnjo za geomorfološke procese, ki vzdržujejo rečno krajino in z njo povezane združbe, kar mnogokrat pomeni degradacijo habitatov in zmanjšano pestrost (Allan, 2004).

Ponavadi so pri reguliranih vodotokih ostri prehodi med vodnim in terestričnim okoljem z odstranitvijo vmesne oz. prehodne cone (obrežne drevesne vegetacije), robni habitat pa so z odstranitvijo naravnih ovir poenostavljeni. Sprotno odstranjevanje vegetacije močno zmanjšuje alohtoni vnos materiala v vodo. Heterotrofni sistem z zapletenimi odnosi na vseh trofičnih ravneh preide na avtotrofne, kjer prevladujejo primarni producenti. Čeprav se število vrst zmanjša (zlasti rib, potočnih rakov in sesalcev – živali, ki se nahajajo višje na prehranjevalni verigi), pa spremenjene razmere ugodno vplivajo na določene populacije, za katere so nove razmere ugodne in pri teh se biomasa močno poveča, kar so pokazale nekatere raziskave na Ščavnici pri Razkrižju (Urbanič, 2003). Poleg tega pa takšne razmere nadvse odgovarjajo nekaterim tujerodnim rastlinam in živalim, ki tak vodotok izkoristijo za razširjanje v krajini (Šiftar, 1999; Vankat in Roy, 2002). Regulacije rek in potokov tako najbolj ogrožajo živalske vrste, za katere je pomembno naravno, neonesnaženo vodno okolje: kačje pastirje, vidre, rake, ribe, žabe, številne ptice in mnoge druge. Nekatere od vrst v celoti ali vsaj del življenja preživijo v vodi oz. so z njo v tesni povezanosti, na druge pa spremenjene razmere vplivajo posredno.

2.3.1.3 Širjenje tujerodnih vrst

Poenotenje razmer je po drugi strani ugodno za razširjanje tujerodnih (preseljenih, naseljenih ali drugače vnešenih) vrst, kjer pride do razbohotenja, ki ga je težko, če ne že nemogoče kontrolirati. S tem se ogrozi domača flora in favna, ki ni sposobna tekmovati z bolj agresivnimi tujimi vrstami, regulirani vodotoki pa tako (pogosto nenamerno) postanejo koridorji za njihovo razširjanje. Naseljevanje (introdukcija) ali preseljevanje (transplantacija – preselitev iz sosednjih porečij) tujih ribjih vrst neposredno ogroža domače ribe; tuje ribe so ponavadi iz zelo oddaljenih geografskih krajev, večinoma iz Azije in Amerike, so ribolovno zanimive vrste, redkeje naseljene z namenom lova za prehrano (Anko in sod., 2001) in nimajo naravnih sovražnikov. Domače ribe in potočni raki se ob tem križajo s tujimi in genska informacija se izgubi; bolj so dovzetni za bolezni in zajedavce, ki jih prenašajo vnešene vrste, prihaja pa tudi do sprememb v prehranjevalni verigi (Allan, 1995).

Rastline, ki so se naselile ob reguliranih tekočih vodah, sodijo v skupino neofitov, »ki so ponekod celo povsem izrinili domače zelnate trajnice, ki tvorijo pritlehni sloj rastlinstva. Z izginotjem rastlin se ne morejo ohraniti vrste živali, ki so jim edina hrana; to so največkrat metulji, katerih gosenice se običajno hranijo z določeno vrsto rastlin. So se pa močno razmnožile čebele in čmrlji, ki imajo na bujnem cvetju obilno pašo« (Šiftar, 1999:69). Med neofiti¹ gre večinoma za njivske plevelce, ob vodotokih pa za vrste, ki s svojo močno in bujno zarastjo izpodrivajo ostale domače zelnate vrste in drevesni podmladek, s čimer se onemogoča naravna obnova gozdov. Neofiti dobro uspevajo na nerazvitih tleh s pretežnim deležem vlage. Občasna vlaga ali poplave jim ne škodujejo, saj je na teh tleh zaznati močno prisotnost dušika zaradi onesnažene vode. Pod drevesnimi vrstami z gosto senco ne uspevajo, pač pa bolje pod tistim drevjem z redko, prosojno krošnjo (robinija) in na gozdnem robu. Značilno za te vrste, ki danes prevladujejo ob vodotokih, je, da so se nekoč uporabljale zgolj za domačo rabo oz. na vrtovih kot okrasne rastline. Po njihovi razširitvi so se povsem naturalizirale in podivjale, širijo se povsod, kjer je zanje primerno rastišče. Nevarnost predstavljajo, ker niso gostitelji za domače vrste živali in ker se na njih še ne naseljujejo patogeni organizmi, kar povzroča naravno neravnovesje in njihovo veliko prednost v primerjavi z avtohtono floro. Njihova ekološka vrednost v tem okolju je majhna, saj ne daje živalim ustreznega življenjskega prostora, vpliva pa na videz krajine.

Naturalizirane oz. podivjane rastline (agriofigi), ki se pojavljajo na rastiščih po srednji Evropi in pri nas (Šiftar, 1999): kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis*), orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea* ssp. *serotina*) (prerasli srednjevropske obvodne površine že konec 19. stol.), agresivna vrsta oljna bučka (*Echinocystis lobata*) (najprej se pojavi med drugo svetovno vojno pri Celju in se močno razširi), deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia laciniata*) (predvsem ob Muri na vlažnih zemljiščih), nevarna plevelna vrsta ob počasi tekočih vodotokih ameriška svilnica (*Asclepias syriaca*) (po prvih podatkih se izven vrtov pojavi okoli 1844) ter japonski in sahalinski dresnik (*Reynautria japonica* in *Reynautria sachalinensi*), visokorasli trajnici, ki povsem izrineta domače vrste. Med plevelne drevesne vrste, ki se pojavljajo ob vodotokih, pa sodijo *Acer negundo*, *Platanus x hispanica*, *Populus x canadensis* in *Robinia pseudoacacia*.

S sajenjem dreves, ki pogojujejo rast in razvoj manjših oblik, se močno pomaga naravi, da se vzpostavi stabilna skupnost drevnin, ki sčasoma razvijejo rastišču primerno rastlinsko združbo (Šiftar, 1999). Nezaželenih plevelov se je težko znebiti; izkušnje so pokazale, da je dobro, če se opustijo človekove dejavnosti na določeni površini, vključno z onesnaževanjem tal preko vode iz vodotokov. Sukcesija omogoča rast domačim vrstam v obdobju enega do dveh desetletij.

2.3.1.4 Zmanjšana krajinska pestrost

Manjša biotska pestrost z močnim zmanjšanjem števila habitatov je ponavadi v tesni povezanosti s krajinsko pestrostjo. Intenzivna raba tal spreminja vodotoke in s tem krajino (Allan, 1995) – z odstranjevanjem gozda in drevesnih koridorjev ob vodah, poplavnih ravnih z močvirji in vlažnimi travniki na eni ter s širjenjem naselij, pospeševanjem kmetijstva in energetike na drugi strani. Z ločitvijo poplavne ravnice od rečne struge se preprečuje proces erozije sedimentov in njihovo nalaganje v rečni krajini, kar regulira

¹ gr. neos = nov, phyton = rastlina; po človeku naseljene rastline

topografsko pestrost poplavnih ravnin. Ta pestrost pa je potrebna za vzdrževanje vrstne pestrosti na poplavnih ravninah, kjer kljub relativno majhnim višinskim spremembam prihaja do velikih razlik pri vsakoletnih poplavih in vlažnosti, kar vpliva na distribucijo in pogostost rastlinskih vrst (Poff in sod., 1997).

Že v začetni fazi gradnje z gradbenimi deli prihaja do močnih posegov v vodno telo, kar pomeni šok za organizme in krajino. Prihaja do prenosov in navozov ogromnih količin zemeljskega in gradbenega materiala (lomljenec, betonske plošče), velik je pritisk gradbene mehanizacije. Potek struge je po posegu premočrten s pravilnimi zavoji, odstrani se spremljajoča visoka vegetacija, ponavadi se zgradijo visokovodni nasipi, ki omejujejo delovanje reke. Zmanjša se estetska vrednost take inženirsko načrtovane krajine, kjer je odvzeta možnost spontanega dogajanja v naravi. Novi nakloni brežin (variabilni prerez struge) so poenoteni (praviloma v razmerju 1:1 ali 1:2,5) in utrjeni z betonskimi ploščami ali vezanim kamnom, kar onemogoča naravno naselitev visoke drevnine, poleg tega pa je zahtevano stalno vzdrževanje nasipov z vsakoletno košnjo in sprotim odstranjevanjem lesnatih rastlin. Brežine večinoma poraščajo trave in pleveli, na nekaterih mestih trstika in rogoz. Prisotnosti takšnih vodotokov v krajini ni vedno lahko zaznati, saj sama očiščena struga z ničemer ne naznanja toka vode z oddaljenega gledišča in le približanje odkrije obstoj tekoče vode.

2.3.1.5 Prekinitev rečne dinamike in povezave s terestričnim ekosistemom

Reka z nenehnim poplavljanjem (v svojih časovnih in prostorskih razsežnostih) in vzdrževanjem poplavne ravnice išče svoje dinamično ravnotežje (Allan, 1995, Poff in sod., 1997). Tok reke nenehno, a počasi spreminja krajino. Z regulacijo struge in postavitvijo nasipov ji prekinemo stik s poplavno ravnico, s tem pa preprečimo napajanje na to vsakoletno dinamiko vezanih terestričnih ekosistemov (poplavni gozdovi, mokrišča, loke, vlažni travniki, ki so bogat ekosistem lokalnega pomena), kjer se običajno odlagajo s hranili bogati sedimenti iz gorvodnih območij. Mnogo vrst je povezanih s habitati poplavne ravnice, ki veljajo za visoko produktivno okolje v času poplav (npr. za nekatere ribe večjih nižinskih rek, ki poplavno območje uporabljajo za razmnoževanje, ptice), zato imajo spremenjene razmere globok vpliv na združbe (Giller in Malmqvist, 1998). S stalnim vzdrževanjem umetne struge reki preprečujemo nadaljevanje njene krajnotvorne vloge.

Rečne struge se ponavadi še dodatno poglobljajo, kar vpliva na zniževanje višine podtalnice, s čimer se posledično vpliva na širši krajinski sistem – npr. prične se propad logov in mokrišč zaradi sušenja. V kombinaciji z melioracijami prihaja do spremembe mikroklima, razen tega pa je tako korito nagnjeno k nadaljnjemu poglobljanju (Just in sod., 2003). Današnji vodotoki v kmetijski krajini navadno vsebujejo manj alohtonega materiala in imajo manjšo stopnjo povezanosti z obrežno cono (Petersen, 1992).

2.3.1.6 Zmanjšana samočistilna sposobnost

Za zagotavljanje samočistilne sposobnosti voda je potrebna prisotnost vseh členov v prehranjevalni verigi (heterotrofni sistem). V normalnih razmerah je sistem v dinamičnem ravnotežju, kjer je kroženje snovi in pretok energije preko trofičnih nivojev bolj ali manj zaključen proces z največjo intenzivnostjo procesov na dnu (Toman, 1992), pri reguliranih vodotokih pa so posamezni členi odsotni (avtotrofni sistem), dno pa je ponavadi manj hrapavo kot pri naravnih vodotokih, zato je tudi manj površine za naselitev mikroorganizmov in alg, kot pomembnih delov perifitonske združbe. Na kvaliteto vode

neposredno vpliva obrežna vegetacija s svojim vplivom na temperaturo, saj na hladnejše okolje navajene vrste osenčenega vodotoka ne preživijo povišanih temperatur in stalne osončenosti. Poleg tega se ob odstranitvi vegetacije zmanjša vnos alohtonega materiala, s tem pa zmanjka hrane za organizme, ki jim je to vir hrane; z odstranitvijo oz. s propadom posameznih členov (sekundarnih producentov) v prehranjevalni verigi pa se s preходом iz heterotrofnega sistema vodotoka na avtotrofnega slabša naravna samočistilna sposobnost rek in potokov. Ta se še dodatno poslabša zaradi povečanih vrednosti hranil pri ploskovnem onesnaženju zaradi intenzivnega kmetijstva, s čimer se zmanjšuje večnamenska uporabnost vode (Allan, 1995; Giller in Malmqvist, 1998). Na samočistilne sposobnosti v vodotokih vpliva tudi hitrost toka (Urbanič in Toman, 2003), ta pa je na reguliranih odsekih rek hitrejša kakor pri naravni strugi z mnogimi ovirami.

2.3.1.7 Povišane koncentracije hranil

Delovanje človeka (intenzivno kmetijstvo, industrija, naselja) v porečju spremljajo povečani vnosi anorganskih hranil, med katerimi izstopajo anorganski dušik (predvsem nitrati), ogljik in ortofosfor, ki povzročajo povečano primarno produkcijo. V ne-onesnaženih vodah vrednosti nitratov ponavadi ne presegajo 1 mg/l, medtem ko so ob kmetijskih površinah ob vodotokih vrednosti višje zaradi spiranja gnojnih površin in ponavadi ne presegajo 10 mg/l. Še višje koncentracije nastanejo zaradi komunalnih in industrijskih odpadkov, ki v ekstremnih primerih segajo do 900 mg/l (Urbanič in Toman, 2003).

S tem povezane biološke spremembe se izrazijo v celotni biocenozi, bolj kot posamezna hranila pa je pomembno razmerje med njimi – dušik : fosfor. Nitrati so pomemben vir dušika za alge in vodne makrofite. Za uspešno nitrifikacijo so potrebni aerobni pogoji, saj pomanjkanje kisika zavira ta proces. Prevelike koncentracije amoniakalnega iona so nevarne za vse vodne prebivalce, zmanjša se samočistilna sposobnost in s tem razgradnja organskega materiala (Toman, 1994). Z višjimi koncentracijami se sproži odmiranje alg, s tem pa sekundarne spremembe kakovosti vode. Poleg znižane koncentracije raztopljenega kisika se poveča število bakterij, med katerimi so tudi patogene (Urbanič in Toman, 2003). Odstranitev drevesne vegetacije z obrežja rek in močvirij omogoči lažje spiranje nutrientov s kmetijskih površin v vodotoke.

2.4 NAČELA IN VODILA PRI OBNOVI EKOSISTEMOV TEKOČIH VODA

Temeljno vodilo za urejanje, varovanje in trajno upravljanje z vodami mora izhajati iz zavedanja, da je voda omejen naravni vir s strateškim pomenom za življenje. Razumevanje tega pojava v vseh njegovih oblikah, njegovem odzivanju na posege in rabe ter povezanost z ekološkim sistemom je osnova za načrtovanje posegov v vodni sistem (Polutnik in sod., 2002). Velika je odgovornost pri poskusih vzpostavljanja sonaravnih razmer vodotoka, saj si nihče ne želi morebitnega poslabšanja stanja, kar poudari pomembnost monitoringa po posegu. Spodbujanje sanacij obstoječih degradacij vodnega in obvodnega prostora je med pomembnimi načeli za načrtovanje urejanja in varstva voda (Polutnik in sod., 2002). Načela sodobne družbe, ki temeljijo na spoštovanju narave, izhajajo iz predpostavke, da ima varstvo vodnega in obvodnega prostora prednost pred razvojem, ki omejuje ali izključuje druge rabe, zato je potrebno ohranjanje ali ponovno vzpostavljanje naravnega sistema voda v največjem možni meri, seveda ob upoštevanju človekovih potreb v ožjem in

širšem pomenu v povezanosti z drugimi dejavnostmi. Naravni procesi in pojavne oblike vode dinamično oblikujejo zemeljsko površje in jih je potrebno varovati, v prostoru pa so odločujoč omejitveni ali razvojni dejavniki.

Po Zakonu o varstvu okolja (2006 – v nadaljevanju ZVO) so temeljni cilji varstva okolja, ki se nanašajo tudi na področje upravljanja z vodami, jasno opredeljeni:

1. trajno ohranjanje vitalnosti narave, biotske raznovrstnosti in avtohtonosti vrst, njihovih habitatov ter ekološkega ravnotežja,
2. ohranjanje raznovrstnosti in kakovosti naravnih dobrin, naravnega genskega sklada in ohranjanje rodovitnosti zemljišč,
3. ohranjanje in obnavljanje pestrosti ter kulturne in estetske vrednosti krajine in naravnih vrednot,
4. zmanjševanje porabe naravnih virov, snovi in energije.

Izboljšanje stanja oz. revitalizacija reguliranih odsekov vodotokov je eden od podprogramov Regionalnega razvojnega programa POMURJE 2000+ (v nadaljevanju RRP POMURJE 2000+). Cilji po tem dokumentu obsegajo:

- izboljšanje naravnih pogojev vodotokov in obrežnega prostora,
- izboljšanje kakovosti vode v vodotokih, ohranitev območij naravnih vrednot, ki so pestre, redke, avtohtone,
- bogatenje podtalnice, izboljšanje vodooskrbe in zagotovitev virov vode za namakanje.

Za izvedbo tega programa bi bilo potrebno vzpostaviti evidenco vseh degradiranih in reguliranih vodotokov ter pripraviti strategijo sanacije in monitoringa kakovosti voda. Kartiranje habitatov je pomembno z vidika priprave strokovnih podlag; pomembna je tudi izdelava strategije vzdrževanja in varovanja vodotokov.

Nujnost izboljšanja stanja reke Ščavnice in zmanjševanje negativnih posledic agrarnih operacij na širšem območju Pomurja se kaže v postavitvi projekta Ekološka revitalizacija Ščavniške doline, katerega nosilci so Regionalna razvojna agencija Mura (RRA Mura) in območni razvojni centri v sodelovanju z občinami. Terminski načrt je predvidel začetke pridobivanja projektne in investicijske dokumentacije za leto 2002, medtem ko so bile fazne realizacije programov predvidene za obdobje 2003–2006. RRP se ujema z načeli Vodne direktive, katere cilji so izboljšanje stanja (oz. ohranjanje kvalitete) umetnih vodnih teles.

Povezani in pestri ekosistemi v krajini omogočajo večjo stabilnost krajine (McHarg, 1969), ki je zmožna samoobnavljanja brez velikih umetnih vložkov, ki terjajo nenehna finančna sredstva za vzdrževanje razmer. S poglobitvijo struge se je povečala nevarnost erozije tal. Z ureditvijo deset- do tridesetmetrskih obvodnih pasov vegetacije (kot puferske cone) in neobdelane zemlje bi se preprečilo odnašanje kemičnih snovi in hranil v površinsko vodo in podtalnico, kar bi pripomoglo k boljšemu izkoristku gnojenja. Ponovno vzpostavljeni obvodni pasovi drevnine, ekokoridorji, omogočajo obstoj in razvoj določene vrste flore in favne ter s tem izboljšanje na področju biotske pestrosti na obdelovalnem območju. Možnosti preprečevanja ali omilitve negativnih ekoloških trendov so mogoče z delno ohranitvijo 'prvotnih' ekosistemov, povezavo biotopov, renaturiranjem krajine in močnejšo uveljavitvijo integriranega ali ekološkega kmetijstva, ki upošteva naravne danosti prostora in opušta tradicionalni pristop (Belec, 1987).

2.4.1 Revitalizacija vodotokov v Evropi

Razvoj revitalizacijskih projektov se je v razvitih državah začel v 70. letih 20. stoletja kot poskus rekonstrukcije poškodovanih krajin in obnove njenega stanja, ki je bližji naravnim razmeram (Just in sod., 2003). Revitalizacijski projekti v EU črpajo podporo v Okvirni vodni direktivi iz l. 2000, ki je prenesena v domače zakonodaje. Osnovni cilj revitalizacije je obnova določenega ekološkega ravnovesja pri sonaravnem urejanju vodotokov na določenem območju z ustreznimi vodnogospodarskimi posegi. Pri tem se obnovita zgradba in funkcija vodnega in obvodnega biotopa ter opredeli ekosistemska, krajinska in večnamenska izraba prostora. Po Justu in sod. (2003) so cilji revitalizacije obnova členjenosti vodnega okolja in njegove sposobnosti zadrževanja vode v krajini. Med osnovne naloge šteje oblikovanje rečne struge, ki je bolj členjena od navadne, regulirane. Strategije rečne obnove morajo temeljiti na obnovi funkcionalnih procesov do točke, kjer je možna ponovna vzpostavitev naravnih dinamičnih interakcij med krajinskimi elementi, kar pomeni, da reka sama strukturira fluvialno krajino in vzdržuje povezavo med njimi (Ward in sod., 2002). Zaradi tega je pomembno razumevanje povezave med vodnimi in terestričnimi sistemi, saj eno vpliva na drugega – ne more biti celostne obnove in dviga kvalitete, če obnavljamo le eno komponento. Za uspešno revitalizacijo po Palmer in sod. (2005) veljajo rešitve, ki se izkažejo za uspešne na treh ravneh ('three primary axes of success'):

- uresničujejo pričakovanja investorjev in javnosti,
- dosegajo vidne ekološke uspehe,
- predstavljajo dober učni vzgled ali primer.



Slika 1: Komponente najuspešnejših revitalizacij vodotokov (cit. po Palmer in sod, 2005).

Najpomembnejši učinki, ki jih lahko prinese revitalizacija vodotokov, so (Just in sod., 2003):

- zadrževanje vode v krajini in uravnoveženje odtočnih razmer; najpomembnejše je zadrževanje vode v tleh, mokriščih, travnikih in rečnih strugah, zaradi česar voda počasneje odteka in ima večjo samočistilno sposobnost. Zadrževanje vode v akumulacijskih bazenih z vidika odtočnih razmer predstavlja pasivno zalogo vode v krajini;

- blažitev učinka delovanja visokih voda – razlivanje po ravnici in upočasnitev napredovanja velikovodnega vala ter izkoriščanje retenzijske površine;
- obnovljeni in izboljšani vodni ter obvodni, močvirnati biotopi in tisti, ki so z njimi povezani ter ohranjanje in varovanje značilnih lokalnih živalskih in rastlinskih skupnosti, zlasti redkih ali dragocenih organizmov;
- izboljšanje kvalitete vode – podpora samočistilnim procesom.

Na področju tehničnih revitalizacij vodnega okolja se pojavljajo zlasti naslednje naloge (Just in sod., 2003):

- obnova struge, ki je podobna naravnejšemu značaju vodotoka, in njene retenzijske površine – povečanje biološko aktivne površine struge;
- obnova ali ustvarjanje globeli in mokrišč v rečnem okolju;
- obnova starih rečnih rokavov in globeli; podpora naravnim oblikam odvodnje visokih voda;
- revitalizacija površin, s katerih odvodnjavajo vodo na neprimeren način, rehabilitacija izvirov, skrb za vpijanje in zaloge podzemne vode;
- revitalizacija, rekonstrukcija ali izgradnja manjših vodnih bazenov.

Poučen je primer obnove ekosistema danske reke Skjern (Andersen, 2005). Reka je bila regulirana s podobnim namenom – pridobiti večje površine za intenzivirano kmetijsko proizvodnjo, kar je med drugim prineslo spremembo mokrišč v obdelovalno zemljo. Cilj projekta je bil oživiti spodnji tok reke v dolžini 19 km. Podana je bila zahteva po vzpostavitvi rečnih meandrov, njenih naravnih značilnosti z namenom izboljšanja življenjskih pogojev za živali in rastline ter ohranjanja visoke kvalitete vode oz. izboljšanja pogojev za rekreacijo na prostem. Glavna dela so sestavljala izkop nove struge, odstranitev melioracijskih jarkov in zapolnitev stare oz. regulirane struge. Dodatna dela so zahtevala gradnjo mostov, poti in parkirišča. Kjer je bilo možno, so novo strugo navezali na prej obstoječe rečne bregove. Skupna površina premeščene zemlje je znašala 2,7 milijona m³. Cena investicije je znašala 35 mio evrov – grobo desetino teh sredstev je prispevala Evropska unija. Dolžina glavnega dela reke je po novem znašala 26 km. V spodnjem toku se je ponovno začelo pojavljati začasno plitvo jezero kot del poplavne strategije reke in košnja bregov je bila odpravljena. Kot del vzdrževalne sheme je bilo predstavljeno ekstenzivno pašništvo; sčasoma so vodne rastline kolonizirale rečni breg, medtem ko so se na bivših kultiviranih poljih pojavile vrste, značilne za močvirnata območja. Prav tako se je po relativno kratkem času povečala populacija vidre, izboljšali so se pogoji za preživetje dvoživk ter ptic, kar je pripomoglo k njihovi številčnosti, z novim mokriščem pa je območje postalo pomembna postojanka migratornim ptičjim vrstam.

2.4.2 Sonaravne možnosti oživljanja rečnega prostora

S tokom časa so se na panonski ravnini med Slovenskimi goricami in Muro razvili raznoliki in edinstveni krajinski mozaiki kot produkt nekdanjega sonaravnega človekovega delovanja v prostoru s prevlado travnikov in njiv ter ostanki gozda, pasovi drevnine med njivami in travniki ter ob rekah in potokih. V krajini so bila prisotna drobna življenjska okolja, ki so prispevala h krajinski in k biotski pestrosti ter bogato členila prostor. Mehanizacija kmetijstva, raba močnih umetnih sredstev za zatiranje škodljivcev in

izboljšanje preskrbljenosti tal s hranili so prinesli številne spremembe v ekološki in krajinski strukturi, zlasti vodotoki pa so še danes pod velikim antropogenim pritiskom.

Ena od sonaravnih možnosti v danem času in prostoru je opuščanje vzdrževanja na dopuščenih mestih, prepuščanje vodne struge zaraščanju po poti naravne sukcesije in oblikotvorni dejavnosti vodnega toka s poustvarjanjem poplavne ravnice s prilagojeno rabo tal ter premeščanjem materiala. Pri tem procesu se del procesa nekoliko usmeri z zasaditvijo avtohtone vegetacije, ki stabilizira brežino in deluje kot naravni filter pred izpiranjem hranil s kmetijskih tal. Smiselno je ob ustrezni presoji možnosti in bodočih ugodnih vplivov na mikrookolje razmisliti o vzpostavitvi mreže habitatov v obliki mokrišč, mokrih travnikov, rečnih rokavov, živih meja.

Optimalna sanacija obrežnega pasu priporoča zasaditev vegetacije oz. vsaj 10 metrov široko vegetacijsko pufersko cono, v katero zasadimo drevesne ali grmovne avtohtone vrste v gručah in z dovolj gostimi razdaljami, s čimer pomagamo vodotoku, da se hitreje obraste. Pri nas je značilna hitro rastoča vrsta vrba. Pestrost vrst omogoča naravnejši videz in večjo stabilnost sistema, kar upoštevamo tudi pri izboru in distribuciji rastlin. S položnejšimi bregovi ima vodotok možnost, da se ob vodnem stiku sčasoma razvije svojevrsten ekosistem ter razširi svoje razlivno območje. Neporaščene brežine je potrebno čim prej zatraviti s travno mešanico semen avtohtonih vrst, da se prepreči nadaljnje odnašanje zemlje. Za zasaditev so primerne sadike z višino nad 80 cm. Ugodno je, da se zasadijo heterogene skupine (Šiftar, 1999). Sanacija s ponovno zasaditvijo vegetacije se izvaja predvsem zaradi pomena, ki ga ima v ekologiji krajine. Ne le, da je pas obrežne vegetacije, ki spremlja vodotok, pomemben kot koridor za prehod vrst in prispeva k pestri krajinski sliki, pomembna je tudi njegova filtrska funkcija, ki ščiti vodotok na območjih intenzivnega obdelovanja. S tem je dosežen pomemben prispevek pri zmanjševanju izpiranja kemičnih sredstev in hranil v vodo, kar dolgoročno pomeni zmanjšano stopnjo onesnaženosti in nevarnosti za biocenozo. Vsekakor težimo k členjenemu vodnemu okolju, ki je blizu naravnemu vodotoku, kar je velikega pomena za samočistilne procese, stabilno krajino, večjo krajinsko in biotsko pestrost in je pomembno v estetskem smislu. Pri tem upoštevamo lokalne značilnosti prostora in njegove elemente ter obstoječo rabo na območju revitalizacije.

3 METODE DELA IN PREUČEVANO OBMOČJE

3.1 METODE DELA IN MATERIALI

Za razumevanje delovanja prostora kot celovitega okoljskega sistema je bil opravljen opis fizičnega okolja po naravnih in antropogenih sestavinah (oz. okoljskih podsistemih), za katere je bil dosegljiv podatkovni material (digitalne in tiskane karte, v obliki tematskih slojev, terenskih raziskav in dosedanjih raziskav). Analiza je bila opravljena po sledečih slojih:

3.1.1 Klimatske razmere in reliefne značilnosti

Klimatske razmere: upoštevane so bile meritve, ki so dosegljive preko spletnih strani Agencije RS za okolje² (v nadaljevanju ARSO) – poglavje Vreme in podnebje:

http://www.arso.gov.si/podro~cja/vreme_in_podnebje/zanimivosti/index.html (11. januar 2007)

Reliefne značilnosti: opis prostora z vidika reliefa temelji na interpretaciji Državnih topografskih kart RS (1997) v merilu 1 : 25 000 (v nadaljevanju DTK 25), pri čemer sta bila v glavnem uporabljena lista Bučkovci 034 in Ljutomer 035, kjer se nahaja glavnina preučevanega območja. Dodatno je bila uporabljena digitalna Državna topografska karta v M 1 : 50 000 (DTK 50 - ORG_RP_RJ, sloj: relief - plastnice), list št. 18, Ljutomer (2001), predvsem z vidika širšega območja. Glede na nagubanost površja so opisane reliefne spremembe (prehod iz ravnine na gričevje, valovitost), nekateri mikroreliefni pojavi in starostna struktura dolinskega dna. Posamezne mikroreliefne pojave je odkrila šele podrobnejša terenska raziskava.

3.1.2 Geološka in pedološka sestava

Za opis tal in geološke podlage sta bili uporabljeni Pedološka karta Pomurja (list Goričko, 04 – Murska Sobota) in Osnovna geološka karta – list Čakovec (OGK Čakovec), ki sta dali podatke o tipu tal ter kamninski sestavi matične podlage. Uporabljeni so izvlečki predhodnih raziskav tal z vidika zastajanja vode oz. spremembe po melioracijskih posegih.

3.1.3 Vodne razmere

Upoštevana je delitev na površinske – tekoče in stoječe – vode ter podtalnico. Iz digitalne DTK 50 - ORG_H_MD (sloj: vode; list št. 18, Ljutomer, 2001) ter tiskanih DTK 25 (lista Bučkovci 034 in Ljutomer 035) so bili pridobljeni podatki o vodni mreži s pritoki in posameznimi stoječimi vodami. Za pomoč pri opisu vodne onesnaženosti oz. kvalitete vode in poplavne ogroženosti so v veliko pomoč internetni podatki iz aplikacij ARSO (Naravovarstveni atlas)³ in ustreznih občinskih služb (Oddelek za okolje in prostor, ki razpolaga z arhivskim in tekočim gradivom). Z vidika položaja in stanja voda v preteklosti

² Vsi dosegljivi podatki z razvejano mrežo povezav se nahajajo na portalu ARSO: <http://www.arso.gov.si>, vendar je potrebno pripomniti, da se podatki sproti dopolnjujejo in obnavljajo. Poglavje o klimatskih razmerah je pod naslovom: Vreme in podnebje – zanimivosti (2007)

³ <http://kremen.arso.gov.si/NVatlas/ewmap.asp> (12. nov. 2005).

so interpretirani arhivski digitalni načrti, ki jih na spletnih straneh objavlja Arhiv RS⁴ v podatkovnih zbirkah (po posameznih listih katastrskih občin v Mariborski kresiji iz Franciscejskega katastra med leti 1811–1880), pri čemer so bile razbrane rabe tal ob Ščavnici, oddaljenost do naselij, meandriranje, obraščenost ter živice, kjer lahko sklepamo o takratnem človekovem delovanju v prostoru. Uporabljene so bile mape (povezave najdemo v sprotnih opombah spodaj): AS 3000/M796 Mota, AS 3000/M591 Stročja vas, AS 3000/M332 Ljutomer, AS 3000/M784 Cezanjevci, AS 3000/M321 Logarovci, AS 3000/M135 Grabe, AS 3000/M507 Precetinci, AS 3000/M762 Bolehnečici.

3.1.4 Vegetacijski pokrov

Podatki o vegetacijskih površinah so pridobljeni iz vegetacijskega sloja digitalne DTK 50 – ORG_GK_ZE (list št. 18, Ljutomer, 2001) ter DTK 25 (Bučkovci 034 in Ljutomer 035). Površine smo izmerili (zgolj informativno – za potrebe naloge) na skeniranih letalskih načrtih v spletnih aplikacijah GERK⁵ in Naravovarstveni atlas s funkcijo merjenja površine v m² oz. razdalje v m. Stanje in vrstno sestavo je podal šele terenski pregled, med katerim se je zavoljo racionalnosti veljalo omejiti na posamezne lokacije; drevesno vegetacijo ob Ščavnici se je primerjalo na različnih odsekih v Zgornji Ščavnici, Ivanjševcih, Grabah in Ljutomeru, ob čemer se poleg lastnih terenskih raziskovanj opiramo na razpoložljive elaborate v pomurskem prostoru. Pri tem je poudarek na razmerju med vegetacijskimi elementi do okolice ter med njimi, zaradi česar smo v nalogi opustili natančnejše izmere in govorimo v grobem o večjih in manjših zaplatah, linijskih pojavih in prosto rastočih elementih znotraj kmetijske kulturne krajine ter zlasti v odnosu do reke Ščavnice.

3.1.5 Raba tal

Ob DTK 25 (Bučkovci 034 in Ljutomer 035) in ortofoto načrtih za pregled rabe tal in izračun informativnih površin ter razdalj za potrebe naloge je bila pri opisu sosednjih rab uporabljena spletna aplikacija GERK, kjer se da ploskovne podatke informativno površinsko izmeriti, pri čemer smo za meritev površin uporabljali pripomoček za merjenje razdalj, izraženih v metrih, ter sešteli posamezne enote. Površine so ob tem lahko preračunajo na m², ker pa je poudarek naloge na ekološki problematiki Ščavnice in smo se zaradi višine stroškov (povezanih s pridobitvijo digitalnih kart v M 1 : 5000, če hočemo biti kolikor toliko natančni) odpovedali natančni obdelavi GIS okolju, je poudarek na opazovanjih z upoštevanjem sorazmerij med elementi, kar je za potrebe naloge pomembnejše kakor natančna meritev površin.

⁴ Izhodiščni naslov Arhiva RS: <http://www.arhiv.gov.si>. Povezavo za pregled načrtov najdemo pod: http://sigov3.sigov.si/cgi-bin/htqlcgi/arhiv/enos_isk_kat.htm (10. oktober 2005). Gradivo zajema dele AS 177 Franciscejski kataster za Štajersko: AS 3000/M796 Mota, AS 3000/M591 Stročja vas, AS 3000/M332 Ljutomer, AS 3000/M784 Cezanjevci, AS 3000/M321 Logarovci, AS 3000/M135 Grabe, AS 3000/M507 Precetinci, AS 3000/M762 Bolehnečici

⁵ Na naslovu: <http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (7. januar 2006)

3.1.6 Živalske vrste, obstoječi in potencialni habitati

Na območju preučevanja spodnjega toka Ščavnice smo evidentirali obstoječe in potencialne habitate v pojavnosti znotraj 500 m širokega pasu oddaljenosti od rečne struge. Pri tem s pojmom 'potencialni habitati' imenujemo tiste, ki imajo možnost, da se v bodoče ponovno pojavijo kot del krajine, glede na to, da so bili bodisi prisotni v preteklih obdobjih bodisi se pojavljajo v zgornjem toku Ščavnice, kar smo ugotavljali na terenu in v dokumentih ter raziskavah. Glavnina dela je potekala terensko, pri čemer smo si za identifikacijo vrst glede na pomanjkljivo naravoslovno znanje pomagali z literaturo in posvetovanji s stroko. Znotraj 500 m širokega pasu smo ugotavljali lastnosti, lego in stanje habitatov ter pri tem izbrali najbolj značilne predstavnike z omembo kraja preučevane lokacije. Pri potencialnih habitatih, ki jih trenutno ne najdemo znotraj omenjene širine pasu na območju, a vemo, da so bila nekoč prisotna, smo za opis lastnosti poiskali lokacije v bližnji krajini, ki je po lastnostih sorodna dolini Ščavnice oz. ob njenem zgornjem toku. Kot dodatna pomoč pri delu se je izkazala spletna aplikacija GERK ter DTK 25 oz. podrobnejše merilo ortofoto načrtov 1 : 5000 za določitev in pregled lokacij ter razmerij do sosednjih življenjskih okolij.

3.1.7 Strukturna analiza prostora (zgradba krajine)

Strukturna analiza prostora je bila izvedena s pomočjo ortofoto načrtov merila 1 : 5000, pri čemer smo ločevali med matico (kmetijska raba tal z značilnim vzorcem razdelitve), koridorji (rečni, drevesni, cestni) in zaplatami (posamezne vegetacijske zaplate znotraj matice, naselja); stanje posamezne sestavine je bilo preverjeno na terenu na izbranih lokacijah. Analiza izhaja iz krajinske ekologije. Načrti merila 1 : 5000 so pomembne podlage za opis prostorske lege in razmerij med strukturnimi vzorci, zlasti pri umestitvi trase Ščavnice v obravnavani krajini in njene povezljivosti s sosednjimi vzorci.

3.1.8 Opis Ščavnice po posameznih odsekih

Za večjo preglednost je bila Ščavnica razdeljena na zgornje, srednje in spodnje območje; zgornji tok obsega območje med povirjem v zgornjih Slovenskih goricah (Zgornja Velka) do kraja Sp. Ščavnica, kjer se začne regulirana struga. V tem delu so opisane značilnosti naravnega vodotoka ter njegov odnos do krajine. Med srednji del toka uvrščamo območje srednješčavniške doline med Sp. Ščavnico in naseljem Slaptinci, ki je umeščeno med Radgonsko-Kapelske ter Slovenske gorice. Spodnji del obsega spodnješčavniško dolino od Slaptincev pa do izliva v Muro. Poleg analize topografskih načrtov za pregled stanja na horizontalni ploskvi (DTK 50 in DTK 25), smo na terenu zbirali podatke o razgibanosti struge, vrstni sestavi vegetacijskega koridorja vzdolž reke, prekinitvi koridorja, stopnji hidrotehničnega urejanja ter sosednjih rabah. Ob tem so bili izdelani primerjalni diagrami za vsa tri območja, ki temeljijo na razlikah in odmikih od zelenega stanja, temelječega na heterogenosti vodnega in terestričnega sistema. V naslednjem koraku je bilo vrednoteno razmerje med regulacijo Ščavnice do sosednjih rab s pozitivnega in negativnega vidika. Pri tem je bilo temeljno vprašanje naslednje: kateri so pozitivni vidiki regulacije za rabo in kateri negativni vidiki?

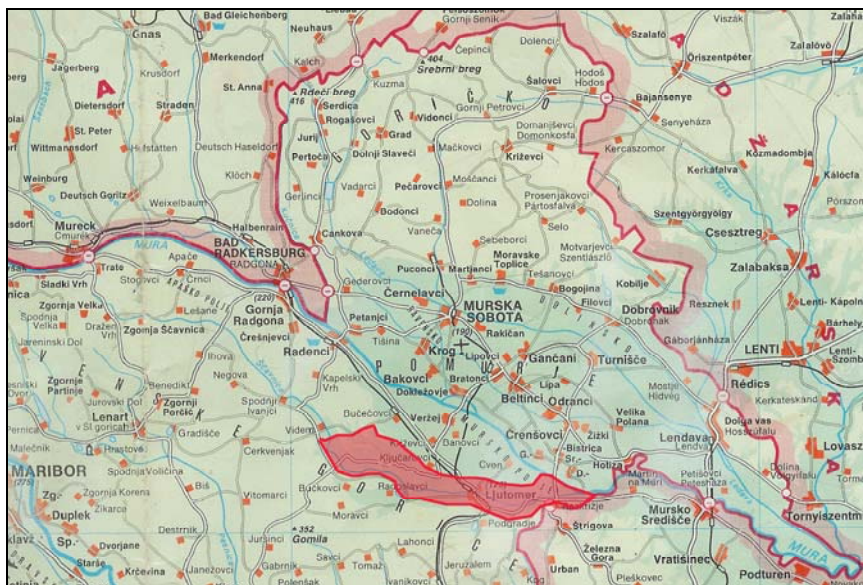
3.1.9 Izdelava predloga ureditve

Predlog ureditve je izdelan na karti merila 1 : 5000 na območju med Ljutomerom in Pristavo. S tematskimi kartami pojasnjujemo bližnjo okolico in njeno delovanje, šele s podrobnimi terenskimi raziskavami omenjenega območja pa dobimo sliko o realnem stanju, ki ga primerjamo s tistim na karti. Končni cilj je izdelava krajinske ureditve, ki upošteva danosti prostora in rečno dinamiko ter predpis potencialnih dejavnosti na območju po predvideni ureditvi.

3.2 KRITERIJI ZA IZBIRO OBMOČJA

Pri določitvi območja obdelave so izbrani kriteriji:

- ravnina s prevladujočo kmetijsko rabo tal,
- naravne meje območja – dvignjen relief začetka Slovenskih goric in meja po pedološki členjenosti,
- območje hidromelioracij s premočrtno urejenimi vodotoki,
- meje vodotokov, ki spadajo v prispevno območje spodnjega toka Ščavnice (od kraja Žihlava do izliva v Muro).



Slika 2: Prikaz območja urejanja na pregledni karti (Pregledna karta M 1 : 500 000, 1995).

Območje urejanja je dolina spodnje Ščavnice. Leži v Panonski nižini v severovzhodnem delu Slovenije, ki obsega 30% državnega ozemlja. Iz imena sledi logična pojasnitev: gre za svet na ravnini, kjer se nahajajo razmeroma kvalitetna kmetijska zemljišča, uvrščena v visok razred. Za velik delež obdelovalnih zemljišč se je zahvaliti reliefni ustreznosti, saj gre za območje z razmeroma majhnimi višinskimi nihanji v reliefni zgradbi in s tem povezanimi ugodnimi naravnimi danostmi. Dolina Ščavnice prehaja severno in vzhodno od reke na Mursko polje, s katerim ima mnogo skupnih prostorsko-ekoloških in zgodovinskih značilnosti, čeprav sta v regionalni razporeditvi krajinskih tipov obravnavana ločeno: Mursko polje po tej razdelitvi sodi v krajinsko enoto ravnino ob Muri in zajema terasasto členjeno Mursko ravan s smerjo prostora SZ–JZ (potek vzporedno z Muro), dolina Ščavnice pa na obrobje Slovenskih goric. Oba pa sta del širše Vzhodne Štajerske regije in Prlekije (Marušič in sod., 1998).

Meje območja so definirane po naravni členitvi prostora znotraj geografske regije Pomurja. Dolina spodnje Ščavnice preide iz srednje Ščavniške doline (ki poteka med Slovenskimi in Radgonsko-Kapelskimi goricami) s smerjo prostora SZ–JZ na široko ravan s poplavnimi površinami vzdolž reke proti izlivu v Muro, kjer poteka smer prostora od zahoda proti vzhodu. Na svoji južni strani je dolina Ščavnice omejena z dvignjenim in z gozdom poraščenim površjem spodnjega območja Slovenskih goric, ki jih nad Ljutomerom naznanja pobočje Kamenščaka z nadmorskimi višinami pod 300 metri. Na vzhodnem koncu doline Ščavnice se pričenjajo poplavne površine reke Mure, ki je največji vodotok v pomurski regiji s smerjo toka SZ–JZ, kar vpliva na splošno smer širše krajine. O Muri so bile predstavljene številne raziskave, saj je pomembna vodna žila v Pomurju. Sledeč fizičnogeografskim prostorskim mejam Spodnješčavniške doline, te delno sovpadajo z administrativnimi. Danes sodijo v Upravno enoto Ljutomer, nekdanjo občino Ljutomer, ki je v devetdesetih razpadla na več manjših (Ljutomerska – največja, občine Križevci pri Ljutomeru, Veržej, Razkrižje).

Ključne značilnosti prostora (Marušič in sod., 1998) se kažejo v ravnini, ki jo artikulira tok posameznih, še ne reguliranih meandrirastih potokov v sicer odprti kmetijski krajini z redkim deležem gozda; ta se pojavlja po posameznih manjših ali večjih krpah, le nekdanji nižinski hrastovo-gabrov gozd je del večje sklenjene površine (znan tudi kot dobrave). Prostor členijo pasovi živic med polji ter posamezna drevesa. Drevesna vegetacija, ki spremlja vodotoke, je na več mestih prekinjena, ponekod pa povsem odstranjena. Precej potokov, ki se izlivajo v Ščavnico, je reguliranih in onesnaženih. Sledeč geometriji parcelacije njiv na obravnavanem območju, so premočrtno speljani številni izsuševalni jarki, ki jih zarašča vegetacija, predvsem na krajih, ki niso vzdrževani z redno košnjo. Za krajino sta značilni razglednost in odprtost, čeprav ne dosejata stopnje, ki je značilna za prekmurski del Pomurja, saj je delež posameznih dreves in drevesnih površin vendarle tolikšen, da prostor dobi vtis plastičnosti. Vrstna sestava gozdnih površin govori o tem, da ima delovanje vode nanje velik vpliv.

Intenzivno kmetijstvo se pojavlja na manjšem deležu njivskih površin, saj drobna parcelacija še vedno prevladuje. Trendi narekujejo bodoče združevanje kmetijskih zemljišč in večanje posesti. Naselja so bila v preteklosti locirana izven območja pogostih poplav, danes pa si prisvajajo prostor bližje reki, če že ne povsem k bregu.

Za krajinsko posebnost širšega območja veljajo gramoznice in glinokopi, ki se točkovno pojavljajo v krajini. V Ščavniški dolini je ob reguliranem delu rek nastalo akumulacijsko jezero (Gajševsko) z visokovodnimi nasipi in je širšega lokalnega pomena za rekreacijo.

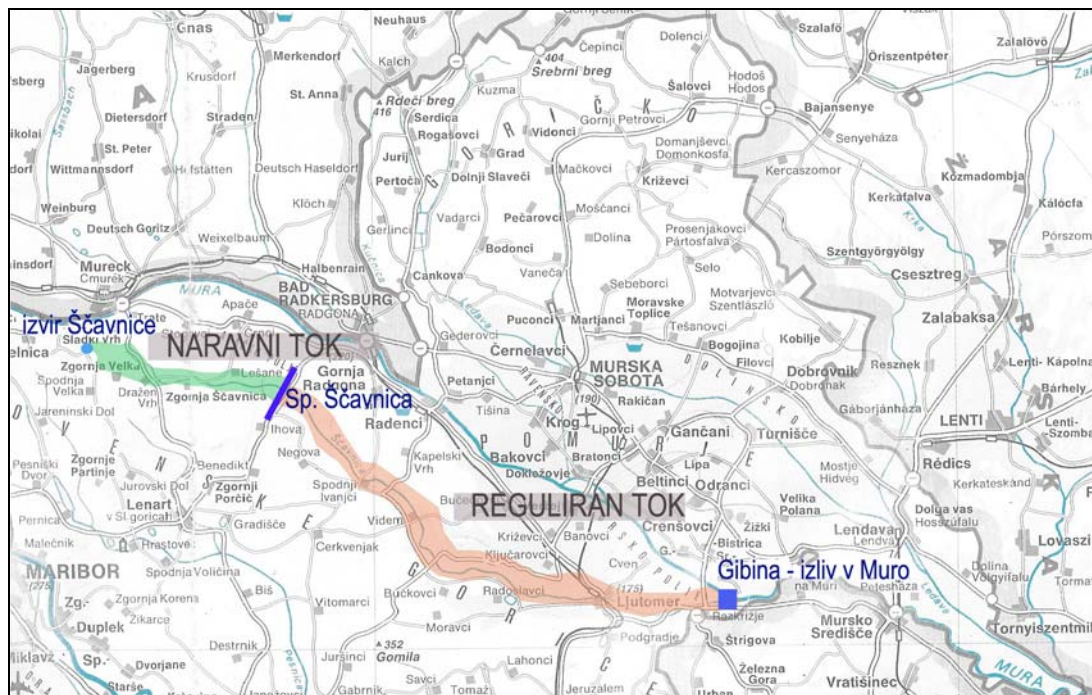
4 REZULTATI

4.1 KRAJINSKE IN HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI REKE ŠČAVNICE

Povirje reke je v zgornjih Slovenskih goricah v kraju Zgornja Velka na višini 360 m. Skupna dolžina do izlita v Muro pri Gibini na nadmorski višini 175 m dosega 56 km. Relativna razlika med višinama je preračunana na 185 m. Površina padavinskega zaledja obsega 288 km² (MOP – HMZ, 2000). Vrednost pH se giblje med 7,6–8,4. Poletne temperature dosegajo vrednosti med 12,4–23,5 °C, zimske pa med 0,7–2,5°C (Urbanič in sod., 2005).

4.1.1 Vzdolžni prerez

V povirnem delu se prične tvorba glavne struge s stekanjem manjših potokov, ki pritečejo v dolino iz višje ležečih predelov Slovenskih goric blizu meje z Avstrijo. Od tam naprej do kraja Spodnja Ščavnica reka meandrija po dnu doline ob zgornjem toku in pridobiva vodo iz hudourniških potokov v zgornjih Slovenskih goricah. Naravni del struge ima vse lastnosti vzdolžnega prereza nižinskih potokov in rek. Najpogostejše se v njeni okolici pojavljajo travniške rabe, manjši je delež njiv in gozda. Strmec reke je večji pri pretoku iz višjih leg na dolinsko dno in se nadalje zmanjšuje dolvodno z bližanjem izliva v Muro, plitvine pa se izmenjujejo z nanosi gladkega proda.



Slika 3: Le tretjina trase velja za naravno: od izvira do Sp. Ščavnice (Pregledna karta M 1 : 500 000, 1995).

Cesta G. Radgona–Maribor deluje kot ločnica med naravno in regulirano strugo – od tam naprej vse do izliva v Muro sta srednji in spodnji tok Ščavnice regulirana, značilen je pravilen geometrijski potek – izravnana struga, pravilni zavoji, poenoten strmec, pojavljajo pa se tudi umetni pragovi za premeščanje višinskih razlik. V srednjem delu jo napajajo hudourniki iz Slovenskih in Kapelskih goric. Na dnu doline prevladujejo travniki in njive, naselja so na višji terasi ter po vrhovih slemen. Pobočja nad dolino so poraščena z gozdom,

na južnih legah pa uspevajo vinogradi. V spodnjem toku meji na intenzivno obdelana polja in naselja, ki jih kljub protipoplavni zaščiti občasno poplavlja. Gostota omrežja je zaradi nizke prepustnosti tal $1,52 \text{ km/km}^2$ (Novak, 2005). V spodnjem toku se vanjo izlivajo potoki z Murskega polja ter Slovenskih in Ljutomerskih goric. Običajno se nanose drobnega proda odstranjuje, tako da je zmanjšana njihova krajnotvorna vloga.

4.1.2 Prečni prerez

V svojem naravnem in še ohranjenem zgornjem toku se prečni prerez močno razlikuje od reguliranega poteka struge. Prečni prerez naravnega dela struge odraža značilnosti nižinskega vodotoka, ki je obraščen z avtohtono vegetacijo in katerega lastnosti so bile enake pred regulacijo v srednjem in spodnjem delu reke. Struga v zgornjem delu je plitva in urezana v ilovnato-peščena tla, značilna je variabilnost prereza. Brežine se glede na območje dvigujejo različno strmo. Na posameznih odsekih se pojavljajo plitvine z drobnim prodrom (manjše brzice), ki ga reka prinese iz višjih predelov. Za regulirani (oz. kanalizirani) del reke (v dolžini 40 km) je značilna uniformnost prečnega prereza (trapezasti profil) in splošna osiromašenost te slike v primerjavi z naravno, še posebej, ker je večinoma v celoti odstranjen pas avtohtone drevesne vegetacije in drugih obrežnih rastlin. Rečni breg je utrjen z lomljenim kamnom. Na posameznih odsekih so zgrajeni visokovodni nasipi (med Precetinci in Gajševci dolžine pribl. 1,4 km; med Grabami in Ljutomerom v dolžini pribl. 4,5 km), v katerih se nivo vode po večdnem deževju močno dvigne.

4.1.3 Ščavnica v zgornjem, srednjem in spodnjem toku



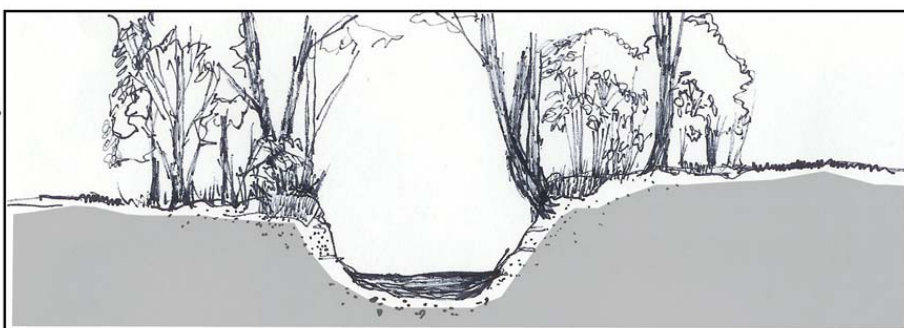
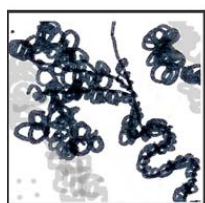
Slika 4: Razdelitev Ščavnice na zgornji, srednji in spodnji tok z različnimi značilnostmi (Pregledna karta M 1 : 500 000, 1995).

4.1.3.1 Zgornji tok

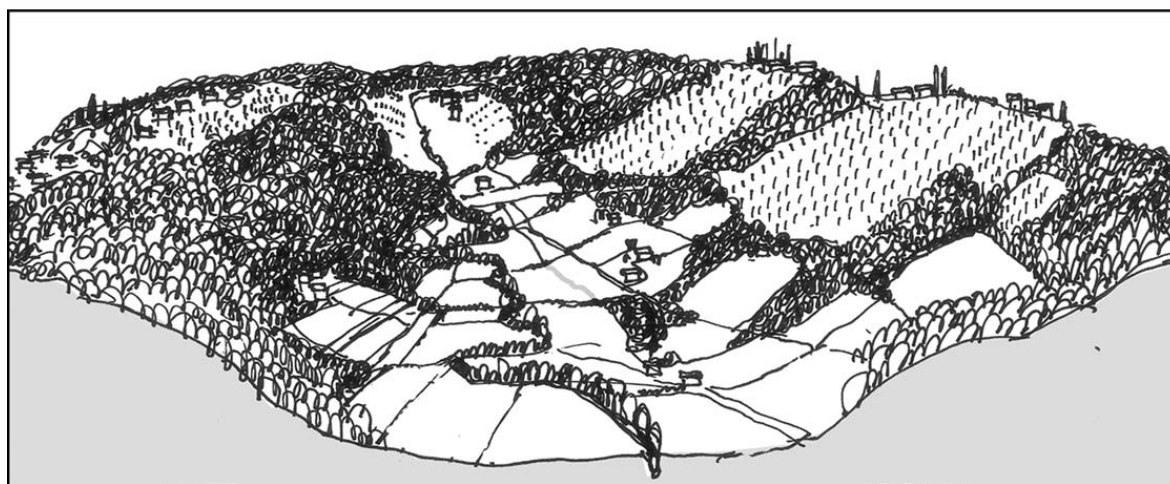
Ščavnica je največji desni pritok Mure na slovenskem ozemlju. V zgornjem delu (od začetka glavne rečne struge v povirnem območju do naselja Spodnja Ščavnica je ocenjena dolžina trase 15,2 km) tok reke v celoti spremlja pas drevesne vegetacije, ki prispeva k vertikalni členjenosti prostora in ima funkcijo drevesnega koridorja, pomembnega za prehod organizmov in kot pribežališče. Ker je sama Ščavnica v tistem delu neregulirana, so se ohranile značilne vrste, ki naseljujejo vodno telo in poraščajo njene brežine. Z vidika pestrosti gre za bogato členjeno krajino z redkimi, razloženimi naselji na dvignjenem terenu in mozaično prepletanje travnikov in polj po dolinskem dnu (širina dna pri ribniku pod Rožengruntom je ocenjena na približno 370 m, v Zg. Ščavnici na 720 m).

ZG. TOK - SHEMA

PREREZ ČEZ NARAVNI DEL STRUGE V ZGORNJEM TOKU



PERSPEKTIVNI PREREZ ČEZ KRAJINO ZGORNJEŠČAVNIŠKE DOLINE (POVIRNO OBMOČJE)



Slika 5: Razmerje med prerezom in tlorisom – zgornji tok.

Med pomembnejšimi pritoki v zgornjem delu je hudournik Grabrski potok, ki se izliva v Ščavnico pri naselju Zgornja Ščavnica.



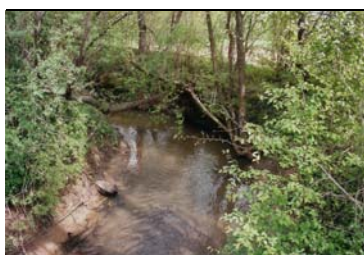
Slika 6: Zgornji tok Ščavnice v povirnem območju: Zgornja Velka v Slov. goricah.



Slika 7: Razgibano rečno korito v gozdu – Zg. Velka.



Slika 8: Sadovnjaki na strmih pobočjih pri prehodu v gozd – Zg. Velka.



Slika 9: Pogled na strugo pri kraju Zgornja Ščavnica.



Slika 10: Pogled na dno Ščavniške doline z Apaških goric.



Slika 11: Kisli travniki pred krajem Spodnja Ščavnica.

4.1.3.2 Srednji tok

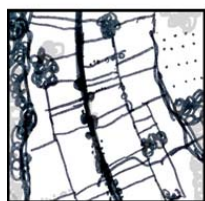
Regulirana struga v skupni dolžini 40 km poteka od ceste Maribor–Gornja Radgona naprej vse do izliva v Muro pri kraju Gibina. V srednjem toku (od ceste Maribor–Gornja Radgona do kraja Žihlava pri ocenjeni dolžini 19 km) teče po dolini med Slovenskimi goricami in Radgonskimi ter Kapelskimi goricami. V tem delu se vzdolž reke (od Sp. Ščavnice do naselja Očeslavci na razdalji pribl. 12 km) na tektonskem prelomu pojavljajo posamezni slatinski izviri, značilni za to območje in dobro znani med okoliškim prebivalstvom. Ob izravnem srednjem toku reke so se začele pojavljati vrbe kot posledica sukcesijske zarasti, tovrstna vegetacija pa ob spremljavi drugih vrst (med njimi tudi plevelnih) naseljuje sistem drenažnih jarkov po krajini srednješčavniške doline. Pomembnejši pritok je Leperšak, ki se izliva v Ščavnico pri Radvencih.

Še vedno je prisoten večji delež travnikov v primerjavi z deležem njivskih površin, ki so v preteklosti povsem prevladovali na mokrotnih tleh. Na tem delu rečne trase so pogosti rečni pragovi, ki so dobro opazni pri krajih Ivanjševci in Slaptinci. Zaplate gozda in živice so na dnu doline redke. Fragmentirano se pojavljajo v dolžini 1,1 km JV od naselja Sp. Ščavnica vzdolž struge. Manjši zaplata (< 0,5 ha) se pojavljata v kraju Radvenci ter med Ivanjševci in Sp. Ivanjci. Med Sp. Ivanjci in naseljem Grabonoš je zaznana večja zaplata (600 x 1000 m); naprej med Grabonošom in Biserjanami pa se pojavita še dve manjši (ledinsko ime Serjak, < 0,5 ha). Dvignjena območja Slovenskih in Radgonskih ter Kapelskih goric porašča gozd, po osojnih legah pa uspevajo vinogradi (Radgonske, Kapelske gorice).

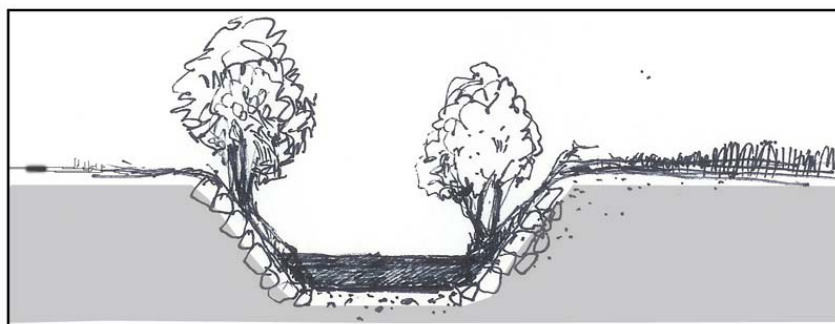
Vizualna podoba reke je bila po regulaciji vsekakor močno spremenjena (zmanjšana raznolikost), saj so bili odstranjeni celoten drevesni koridor in rečni meandri, pa tudi ostali habitati in mikrohabitati, vezani na vodo in prostor (mokrišča, tolmoni in brzice), sukcesijska zarast pionirskih vrst, kot je vrba, pa ob izravnem poteku struge ne more

nadomestiti prejšnje pestre sestave. Nadalje se poleg mladih vrb v srednjem toku Ščavnice (mimo Dolnjih travnikov med naseljema Slaptinci in Žihlava) mestoma pojavljajo zelnate trajnice po utrjenih bregovih – predvsem nekatere vrste ločja, irisi ter seveda rastlinski plevel. Obraščenosť utrjenih bregov se pojavlja zaradi okrnjenega vzdrževanja. To je v smislu relativno višje stopnje biodiverzitete zaželen pojav, z vidika vodnogospodarskih služb pa ne, ker zmanjšuje pretočnost v času visokih voda, korenine pa pri svoji rasti načenjajo stabilnost brežine.

SR. TOK - SHEMA



PREREZ ČEZ REGULIRANO STRUGO V SREDNJEM TOKU



PERSPEKTIVNI PREREZ ČEZ KRAJINO V SREDNJEM TOKU ŠČAVNICE



Slika 12: Razmerje med prerezom in tlorisom - srednji tok.

Pri prehodu (na pretoku čez zadrževalnik Bolehnečici z dolžino struge 4 km na tem delu, ki je občasno poplavljen) v spodnji tok je drevesna in grmovna obrast povečini povsem odstranjena, saj se nasipi in brežine sproti vzdržujejo s košnjo. Že v srednjem toku prihaja do povečanega vnosa hranil s sosednjih polj in iz naselij.

V krpah se vzdolž toka v ožjem vplivnem območju reke pojavljajo jelševi logi in ostanki poplavnega gozda. Tvorijo jih večje ali manjše skupine dreves, katerim vlaga v tleh omogoča obstoj. Med pogostimi vrstami sta hrast dob in veliki jesen. V večji drevesni zaplati Svore (dolžina gozdnega roba stranice vzporedno ob reki je pribl. 1,7 km) med naseljema Žihlava in Slaptinci se nahaja ostanek stare ščavniške struge, kjer so bile nedavno opažene vidre. Ker pa je ta kraj nekakšna ribiška oaza, je za ribiče vidra nezaželena žival, saj se prehranjuje z ribami, ki jih vlagajo v vodo.



Slika 13: Regulirana struga, ki meji na kisle travnike – Ivanjševci.



Slika 14: Mlado vrbovje se pojavlja skoraj povsod vzdolž srednjega toka.



Slika 15: Bela vrba je pionirska vrsta, ki prva kolonizira nevzdrževane površine ob potokih.



Slika 16: Nekatere vodne rastline naseljujejo ozek pas na prehodu h kopnemu.



Slika 17: Proti vzhodu se dvigajo Radgonsko-Kapelske gorice.

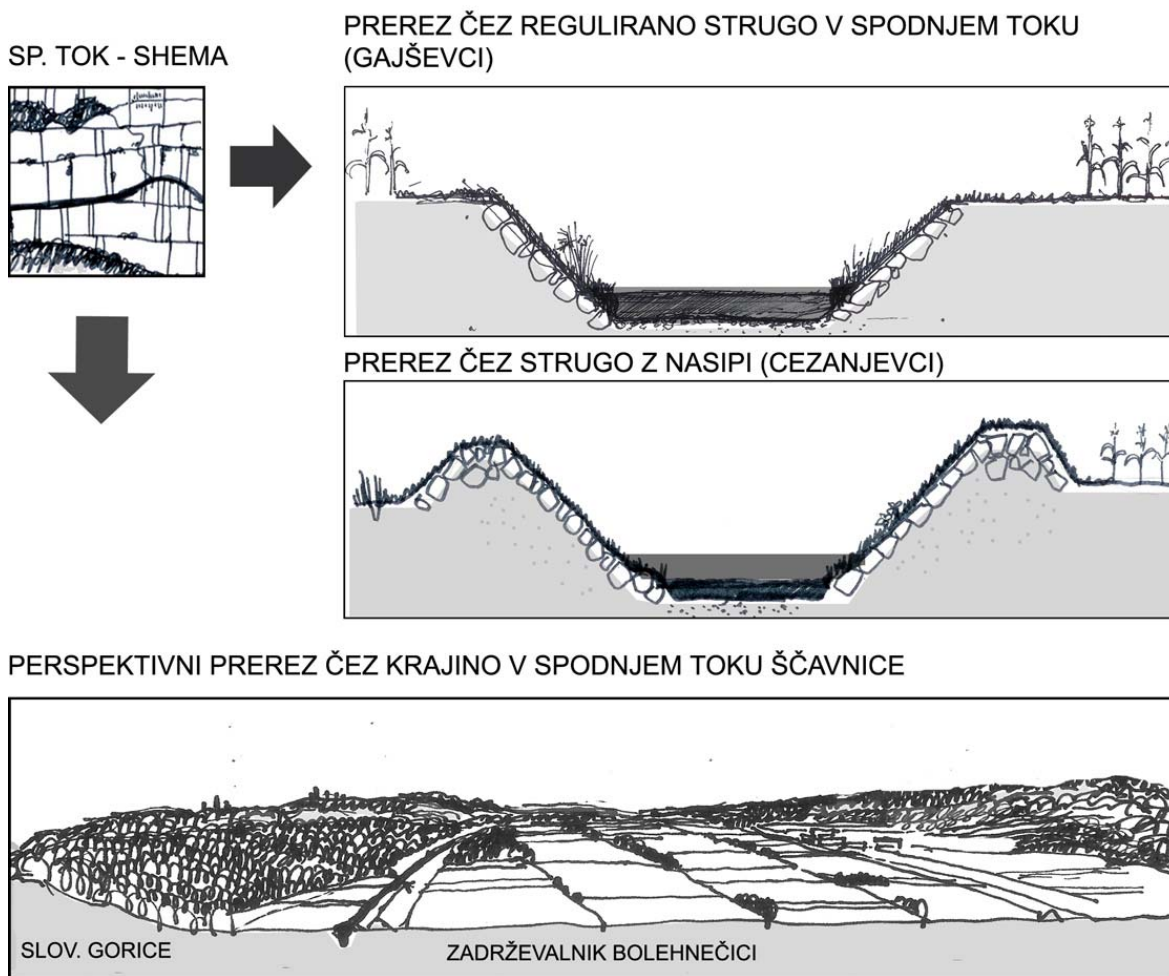


Slika 18: Sosednje rabe ob Ščavnici so poleg travnikov še njive.

4.1.3.3 Spodnji tok

Od naselja Žihlava (pri mostu na lokalni cesti Ljutomer–Sv. Jurij) do izliva v Muro je dolžina spodnjega toka ocenjena na 21 km. V bližini kraja Bolehnečici je zgrajen suhi zadrževalnik (retenzija) kot protipoplavna zaščita bližnjih vasi in naselij dolvodno ob Ščavnici. V njem je predvideno zadrževanje visokih voda, kadar se gladina narasle vode v akumulaciji Gajševci blizu maksimalni gladini; ob tem se aktivira zapornica na reki ob vzhodnem nasipu objekta. Zadrževalnik lahko zadrži 4 mio m³ vode. Med Ščavnicco in nasipi so poljedelske površine. Gre za območje, ki je v časih pred regulacijskimi posegi veljalo kot neprimerno za intenzivnejše oblike kmetijske rabe tal, zato so tam prevladovali vlažni travniki, saj je stalna zasičenost z vodo onemogočala poljedelstvo. Zanimivi sta ledinski imeni Telečjak in Smetnjak, ki se pojavljata znotraj zadrževalnika. Mestoma se pojavi pas drevnine (približno 600 m dolžine), kar nakazuje na pojav vode v melioracijskih kanalih. Nekoliko večja (400 x 200 m) je zaplata gozda, ki je na tem mestu že od nekdaj (Franciscejski kataster). Sam nasip je porasel s travinjem, ki ga redno kosijo. V tem delu toka je ostro začrtan prehod med vodnim in terestričnim ekosistemom. Pobočje (začetek Slovenskih goric) nad Ščavnicco na južni meji zadrževalnika je poraščeno z listopadnim gozdom.

Sledi skoraj povsem premočrten potek rečne struge s poglobljenim dnom (v dolžini 2,6 km; prevodnost korita 76,00 m³/s) vse do izliva z zaježitvijo nastalega Gajševskega jezera (66 ha), ki nosi ime po bližnji vasi Gajševci. Od Žnidaričevega mlina do vtoka v jezero ob Ščavnici vzporedno teče prav tako izravnana Lipnica, v katero se prečrpava voda iz Ščavnice, ko je to potrebno. Od tod pa do jezera (1,5 km) je celotna rečna krajina podvržena zakonitostim močnih tehničnih ureditev, kjer sta vodotoka medsebojno ločena z visokim nasipom, Lipnica pa nadalje poteka vzporedno z nasipi Gajševskega jezera.



Slika 19: Razmerje med prerezom in tlorisom - spodnji tok.

Ob stiku rečne z jezersko površino so nastali zanimivi biotopi, bogato pribežališče racam mlakaricam, labodom, čapljam in drugim ptičjim vrstam. Visoko šašje in vrbe tvorijo vodni mozaik (na površini < 0,5 ha), ki močno vpliva na privlačnost jezera in ima na tem delu visoko biotsko vrednost.

Gajševsko jezero je največja stoječa vodna površina ob robu doline Ščavnice. Velja za plitvo jezero z lastnostmi zamuljenega dna, ki daje značilno rjavkasto barvo in motnost. Prostornina jezera se ocenjuje na 0,63 mio m³. Stalna kota ojezeritve je pri 184 mnv (Pravilnik obratovanja in vzdrževanja AK Gajševci, 1976). V jezeru so prisotni številni organizmi (s prostim očesom vidne ribe, školjke in ostalo).

Od okoliških vasi in polj ga vidno ločijo visoki nasipi dolžine 2,88 km, utrjeni z lomljenim kamnom in mrežo iz žice. Prehodne rastline med vodnim in kopenskim okoljem se pred nasipi niso razvile. Ti potekajo od izliva Ščavnice na jezerskem severnem delu do reliefno dvignjenega območja, poraščenega z gozdom, kjer je prehod s kopnega v vodo izraziteje členjen z močvirnatimi rastlinami pri prehodu v vodo in biotsko bogat ter vidno privlačen prostor.

V preteklosti je bilo jezero privlačno za nekatere tipe rekreacije: jadranje na vodi (bila je možna izposoja), kopanje in sončenje, sprehajanje, ribolov, pozimi drsanje. Za jezovi na

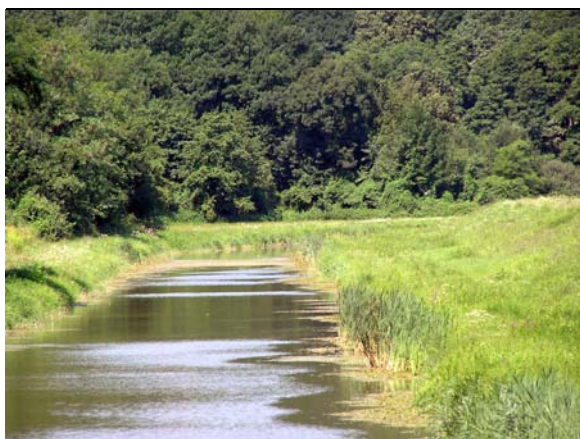
območju izteka Ščavnice na ravni terasi z majhno zaplato hrastovega gozda so se občasno odvijale prireditve, ki pa niso bile nujno povezane s samim jezerom (srečanje motoristov, vaške veselice in festival neodvisne glasbe). Med današnjimi oblikami rekreacije so ostali tek in nordijska hoja oz. sprehajanje, ribolov in kolesarjenje po nasipu. Zaradi nezanesljivih zim se drsajo le še redki.



Slika 20: Turja, v spodnjem toku regulirana reka, ki izvira v Slovenskih goricah (pri kraju Radoslavci).



Slika 21: Lipnica, zelo obremenjen potok iz bližnjih naselij v Kokoričih in Logarovcih.



Slika 22: Ščavnica pred iztekom v Gajševsko jezero.



Slika 23: Oster rob pri prehodu iz vodnega na terestrično okolje.



Slika 24: Del akumulacijskega jezera Gajševci je postal zanimiv za ptičje vrste.



Slika 25: Ščavnica pri Grabah (košene brežine) meji na intenzivno obdelovana polja.

Ščavnica nadaljuje pot onkraj akumulacijskega jezera (pretočnost se poveča pri vodomerni postaji pri Cezanjevcih na $86,00 \text{ m}^3/\text{s}$) (Pravilnik obratovanja ..., 1976) med ravninskimi polji in mimo posameznih zaplat gozda in se pred Ljutomerom razcepi (razbremenilnik) ter pridobi vodo iz lokalnih pritokov (Turja pri naselju Grabe, Globetka pred Ljutomerom). Občasno se pojavlja obvodna vegetacija (zelnate trajnice). V glavnem zelo močno onesnažena (dandanašnji jo onesnažuje kmetijstvo, predvsem v preteklosti pa, ko so se vanjo izlivala kanalizacija in neprečiščene kužne vode usnjarne v Ljutomeru, je bila reki povzročena velika ekološka škoda in je takrat spadala v 4. razred onesnaženosti) v 3.–4. kakovostnem razredu (alfa do polisaprobnostna trofična stopnja) in regulirana nadaljuje pot proti Razkrižju ter naprej proti Gibini do izliva v Muro, kjer teče skozi gozdne površine (1,5 km dolžine rečne trase) in velja za sonaravno urejen vodotok. Na nekaterih utrjenih mestih se že pojavlja bočna erozija (Razkrižje pri Vidovem izviru), pri toku skozi gozd pa se prečni prerez čez reko razširi na 15–17 m (EIONET), bregovi pa so peščeni in neutrjeni, zato je na tem mestu Ščavnica zelo zanimiv vodotok znotraj izjemne krajine nižinskega poplavnega gozda (ledinsko ime Mehika) med Muro in Ščavnico. Pri merilni postaji Pristava so bile l. 2004 izmerjene povprečne letne vrednosti fenolnih snovi, ki so dosegle $16,0 \text{ } \mu\text{g/l}$ (mejna vrednost je $10 \text{ } \mu\text{g/l}$), Ščavnica pa je znana po svoji genotoksičnosti. Pričakovani učinek nove čistilne naprave (v nadaljevanju ČN) v Ljutomeru je znatno izboljšanje kvalitete vode v kemičnem smislu, ker pa se nadaljuje kmetijsko obremenjevanje tal in lateralno izpiranje škodljivih snovi v vodo, je Ščavnica še vedno zelo obremenjena reka.



Slika 26: Regulirana struga pred Ljutomerom z visokovodnimi nasipi.



Slika 27: Na posameznih mestih se pojavljajo pragovi.



Slika 28: Vhod v razbremenilnik z zapornico, ki se aktivira ob nevarnosti poplave v Ljutomeru.



Slika 29: Del struge za zapornico pred Ljutomerom.



Slika 30: Močno onesnažena teče iz Ljutomera, brežine poraščajo večinoma tujerodni pleveli.



Slika 31: Kljub onesnaženju uspevajo nekatere vrste, iz reke je celo slišati žabe.

Krajina ob Ščavnici med Ljutomerom do Razkrižja je bogato razčlenjena z živicami in nižinskim gozdom (Babji ložič, Siget, Plitve), z drevnino obraščenimi, nereguliranimi pritoki (Kostanjevica, Presički potok), zaplatami močvirja, z dobro ohranjeno kulturno dediščino naselij in mozaičnim prepletom njiv in travnikov – v tem pogledu gre za vizualno zelo pester prostor, privlačen prebivalcem in obiskovalcem. Na potek nekdanje Ščavnice in Globetke opozarjajo ostanki struge z občasno napolnjenostjo korita ter ostankom nekdanjega drevesnega koridorja, ki se je ohranil na nekaterih mestih (tik za Ljutomerom).

Vsem hidrotehničnim posegom v strugo Ščavnice navkljub, se ob času obilnega deževja njen pretok močno poveča in nevarnost večjih poplav ter s tem povezana škoda nista povsem izključeni. Možnost katastrofalnih poplav je ocenjena na 2% letno (Novak, 2005). Velja pripomniti, da so ponekod pri načrtovanju nekaterih mostov čez reko očitno zanemarili moč narasle vode, kar se kaže v manjših dimenzijah konstrukcije.

4.1.4 Pritoki v zgornjem in srednjem toku

V zgornjem in srednjem toku se v Ščavnico stekajo predvsem krajši vodotoki iz Slovenskih goric ter potoki (grabe) hudourniškega značaja iz Radgonskih in Kapelskih goric. Pomembnejši med njimi so Grabrski potok, Leperšak (oba v zgornjem toku), Krčovina, Kunovski potok, Cogetinski potok, Blaguški potok, Sovjak (desni pritoki iz Slov. goric), Norička graba, Hlaponska graba, Šutijeva graba, Belic (levi pritoki – hudourniki z začasno napolnjenostjo korita). Z zaježitvijo Blaguškega potoka je nastalo znano Blaguško jezero. Del njegove struge je pred izlivom v Ščavnico pri kraju Biserjane poglobljen in uravnan.

4.1.5 Pomembnejši pritoki v spodnjem toku Ščavnice

4.1.5.1 Murica (lokalno Mirica, tudi Sirotko)

Vodotok izvira v bližini naselja Bunčani in je po prisotnosti vode občasnega značaja (v suhem obdobju brez stalne vode). Značilno nižinsko meandrira med polji in skozi naselja. Dobro je vidna linijska drevesna obrast z visokim drevjem (predvsem jelšami, vrbami, jesni in hrasti), ki sledi toku reke in tvori kontrastno razmerje v prevladujoči poljedelski krajini. Ponekod se pojavljajo manjše sklenjene površine jelševih logov ob vodotoku in prispevajo k pestri krajinski prepoznavnosti. Murica sodi med redke sonaravno oblikovane

reke na Murskem polju z nižjim deležem poseganja v vodno telo. Škodljive posledice na vodo ima toplotno onesnaženje izpustov termalne vode iz bazenov Term Banovci, kar je v preteklosti povzročilo prekomerni razvoj mrčesa in sušenje dreves. Murica se izliva v Ščavnico pred naseljem Pristava. Potrebno je omeniti, da različni viri ta vodotok različno imenujejo, do določene zmede z imeni pa nadalje prihaja pri primerjavi starejšega in mlajšega kartografskega gradiva (v nekaterih virih je zapisano ime Kozarica).

4.1.5.2 Lipnica

Potok izvira v Radgonsko-Kapelskih gorica in pri naselju Selišči priteče na ravninsko Ščavniško dolino. Del potoka pri prehodu na ravnino je tehnično urejen, nato ga zaznamuje razmeroma naraven potek struge ob gozdnem robu in čez gozdne predele z izrazitimi meandri, zarezanimi v delno peščena tla. Ob prehodu iz gozda pri naselju Berkovski Prelogi do izlita v Ščavnico ponovno dobi premočrten, tehnično uravnavan potek med sosednjimi travniki in polji brez drevesne ali močvirske vegetacije, ki bi spremljala njegovo strugo. Mestoma se pri vzporedno potekajočih osuševalnih kanalih ob potoku pojavijo dokaj goste skupine drevja ali grmovja in močvirska vegetacija, saj bregovi niso redno košeni, zato so se določene vrste dobro prijele. Del potoka poteka vzporedno s potekom regulirane Ščavnice (od Žnidaričevega mlina v kraju Precetinci naprej) in nato ob zunanji strani nasipa akumulacije Gajševci. V potok se izliva voda iz manjših melioracijskih jarkov. Močno je onesnažen z izpusti iz gospodinjstev in bližnjih kmetij.

4.1.5.3 Globetka

Manjši vodotok, ki je značilno porasel z jelševo obrastjo, vendar precej onesnažen zaradi izpustov odpadnih snovi bližnjih naselij (kmetije, gospodinjstva). Nadalje se v obrežni coni pojavljajo še druge značilne drevesne vrste. V preteklosti je bil na nekaterih mestih zasipan, saj je poplavljal. Pri branju nekaterih podatkov iz zemljevidov prihaja do različne interpretacije imen ter razhajanja med realnim stanjem na terenu. Tako se npr. potok izliva v Lipnico ob nasipu Gajševskega jezera, del struge pa se nato spet pojavi med polji in teče skozi Lukavški log do Ljutomera, kjer je v izravnano strugo speljana Ščavnica mimo industrijske cone.

4.1.5.4 Turja

Izvor reke je v Slovenskih gorica. Večina rečne trase poteka po ravnini, nad katero se dviga gričevje Ljutomersko-Ormoških gorica, katerega severne ekspozicije so poraščene z gozdom. Gozd in dvig reliefa vplivata na potek reke, ki je večinoma sonaravno urejen in obraščen. Večji tehnični posegi označujejo potek vodotoka med njivami mimo kraja Radoslavci in Branoslavci vse do izteka v Ščavnico, kjer je tudi odstranjena vsa drevesna vegetacija ob potoku. V Turjo se izlivajo manjši potoki s sosednjega gričevja Ljutomersko-Ormoških gorica ter voda iz melioracijskih jarkov. Pinkava in Bukovnica sodita med največje pritoke.

4.1.5.5 Kozarica

Velja za vodotok z močnimi tehničnimi posegi v samo strugo, ki jo označuje skoraj povsem premočrten potek. Posamezne grmovne in drevesne vrste obraščajo brežine na mestih, kjer ni stalnega vzdrževanja, pojavljajo se tudi trstika, rogoz, iris. Pogosto je obraščen s plevelnimi tujerodnimi rastlinskimi trajnicami. Na posameznih odsekih se pojavljajo habitati pižmovk. Poglobljen vodotok teče mimo posameznih zaplat gozda v obliki logov. V času taljenja snega in dolgotrajnega deževja močno naraste in s tem ogroža sosednje rabe (polja). V preteklosti izvedeni izravnalni ukrepi in poglobitev struge so spremenili do regulacije dokaj pestro kulturno krajino, saj je Kozarica veljala za plitev potok, ki je ob dvignjenih vodostajih dobro omočil sosednja polja in travnike. Posledica posegov je bila poglobitev in izravnavna struge, odstranjena drevesna in grmovna obrast ter s tem prenehanje naravne dinamike vodotoka. Na njegovo onesnaženost močno vplivajo kmetijstvo in bližnja naselja. Pred naseljem Šalinci se izliva v Murico. V posameznih primerih prihaja do imenske zamenjave s tem potokom.

4.1.5.6 Dravlen

Manjši vodotok, ki izvira v zgornjem delu Murskega polja in napaja mokrišče za naseljem Križevci (v letu 2005 skoraj povsem zasipano). V preteklosti se je razlival po spodnji terasi, dvignjena podtalnica pa je napolnjevala kleti v okoliških vaseh. Strugo vodotoka so poglobili in mestoma utrdili z betonom – naselje Križevci – čeprav je potek med njivami in travniki sorazmerno naraven in poraščen s trstjem, vzdolž potoka pa se pojavljajo sestoji jesnov, bele vrbe. Na odprtem prostoru se pojavlja ponovna sukcesijska zarast, ob robu naselij pa je predvsem odstranjena. Vodotok onesnažujejo fekalije iz gospodinjstev in kmetij v Križevcih in sosednjih naseljih.

4.1.5.7 Kostanjevica

Sodi med večje desne pritoke (ocenjena dolžina 9,1 km) in izvira pri naselju Zgornji Kamenščak v Slovenskih goricah. V Ščavnico se izliva med Ljutomerom in Pristavo, napajajo jo pritoki iz Slovenskih goric. Je krajinsko zanimiv vodotok, ki ga obraščata avtohtona drevesna in grmovna vegetacija ter značilno meandrira po dolinskem dnu. Ker gre pri Kostanjevici za dobro ohranjen naravni nižinski vodotok, se v njej opazijo otoki proda ter sosledje tolmunov in brzic. Prečni prerez je podoben Ščavničinemu v zgornjem toku. V preteklosti so okoliški prebivalci v Kostanjevico odlagali velike količine najrazličnejših odpadkov, med katerimi so bili tudi zelo nevarni (npr. avtomobilski akumulatorji in embalaže strupenih snovi).

V krajini so še danes vidni ostanki nekdanjih strug lokalnih potokov in rek ter Mure, kar je viden primer rečne dinamike v prostoru. Pojavljajo se predvsem kot mikroreliefni pojav s svojevrstno floro in občasno napolnjenostjo kotanje z vodo ter so pomembni za krajinsko in biotsko pestrost. Na nekaterih mestih so vidni kot trakovi ali manjše zaplate trstičja. Ogroženi so zaradi izravnalnih posegov, z namenom pridobivanja večje njivske površine. Večina manjših, umetno izkopanih osuševalnih jarkov poteka v skladu z geometrijo tehničnih posegov. Ker niso povsod košeni in drugače vzdrževani, se je sčasoma pojavila gosta grmovna vegetacija, ki ponekod prerašča v drevesno, s čimer so nastali novi habitati.

4.2 ZGODOVINSKI PREGLED VODNEGA DOGAJANJA NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU – DINAMIKA SPREMEMB V KULTURNI KRAJINI

Naravna vodna telesa so stare tvorbe v krajini in so z leti ohranjala naravno dinamiko ter soustvarjala prostor. Značilnost ravninskih vodotokov na območju nekdanjega Panonskega morja je njihova prepoznavnost v prostoru z jasnim meandriranjem in prestavljanjem struge. Reke in potoki so s tekom kmetijske kolonizacije in nove rabe tal ostali pomembni naravni koridorji, zelen pas s pestro ekološko in estetsko funkcijo v takratni ekstenzivno obdelani kulturni krajini, katere ostanki so pomembni še danes.

Po opazovanjih Franciscejskega katastra iz leta 1824 je jasno berljivo meandriranje Ščavnice, Murice in manjših okoliških rek in potokov. Raba tal je prilagojena naravnim razmeram, zato se na območjih velike prisotnosti vode v tleh pojavljajo travniki. Ščavnica je v preteklosti pogosto poplavljala zaradi slabe prepustnosti tal, majhnega strmca in nereguliranega odtoka. V njenem vplivnem območju so bila značilna zbita in težka tla, na katerih so prevladovali mokrotni travniki, kjer so pridobivali kislo seno (Belec, 1987).



Slika 32: Meje med krajevnimi skupnostmi je pogosto določala Ščavnica. Na načrtu iz 19. stoletja je lepo razvidno meandriranje, travniška raba, posamezne zaplate gozda (siva barva), drevesni omejki med parcelami različnih lastnikov ter vas in njive v veliki oddaljenosti od reke, saj so se takrat dobro zavedali posledic pogostih poplav (Franciscejski kataster ..., 1880).

Tedanja naselja na Murskem polju in dolini Ščavnice kažejo visoko stopnjo skladnosti s kulturno krajino, saj prevladuje obcestni tip s kombinacijo stanovanjskega dela hiše s hlevom. Mnogo objektov tovrstne gradnje je še danes dobro ohranjenih v posameznih vaseh (Ključarovci, Bolehnečici). Manjše pa je število naselij z gručasto organizacijo

objektov ali kombinacijo enega in drugega tipa. Zanje je značilna organiziranost poslopij okoli vaškega trga ali shajališča, ponavadi s cerkvijo. Takratne razdalje do sosednjih vasi je zaznamoval odprt in pregleden prostor kmetijske rabe tal. Okolico naselij je tvorilo postopno prehajanje preko kmečkih vrtov in sadovnjakov na odprto ravnino z njivami ali travniki. Pogost pojav v takratni kulturni krajini vse do pojava hidrotehničnih del ter mehanizacije kmetijstva v 20. stol. so žive meje ali omejkje ter posamezne krpe gozda, ki jih je na nekaterih mestih možno razbrati še danes. Raba in naravne danosti so usklajene. Ravninski gozd doba in belega gabra kaže podobno oblikovanost gozdnega roba, kot jo poznamo danes. Njegov obseg zmanjšal za manj kot 10 %, vendar je splošna značilnost sprememb krajine v skrčenju ali izginotju manjših zaplat drevja, posamičnih dreves in močno zmanjšanje števila živih meja oz. omejkjov.

Obdobje velikih posegov v širšem prostoru Obmurja sega v konec 19. stoletja, s prvimi resnimi začetki uravnanja struge reke Mure kot zaščitnim ukrepom pred visokimi vodami. S tem se je njena narava močno spremenila, značilna dinamika tega največjega vodotoka v krajini je poslej močno omejevana in se pojavlja le še v njegovem spodnjem delu v hrvaško-madžarskem obmejnem območju. Mura je v preteklosti pomembno sooblikovala široko nižinsko območje, kar je imelo vpliv na njene manjše pritoke. Kot izredno aktivna nižinska reka z velikim pretokom v obdobju taljenja snega v avstrijskih Alpah je povzročala poplavljanje na spodnji terasi, ki je danes jasno izražena v prostoru, in s tem vplivala tudi na dvig višine vode v Ščavnici. Po prostoru se je njena struga premikala in za sabo puščala mrtve rokave, ostanki nekdanjega delovanja pa so vidni še danes s posameznimi mikroreliefnimi pojavi ter značilno vegetacijo. Visokovodni nasipi, ki so bili kot protipoplavna zaščita na Murinem levem bregu zgrajeni v letih 1965 in 1966, so bili dimenzionirani na pretok $Q = 1\,250\text{ m}^3/\text{s}$ in bili po poplavih v letih 1972, 1974 in 1975 večkrat nadvišani (Juvan, 1996).

Hidromelioracije in regulacija Ščavnice so bili izvedeni na holocenskem delu ravnine. Na najslabših tleh so se ohranili sestoji črne jelše, doba in gabra. Z osušitvijo in zemeljskimi zložbami je dolina Ščavnice doživela strukturne in fizične spremembe krajine, saj so na nekdanjem travniškem dolinskem dnu nastali obsežni njivski kompleksi z monokulturami koruze, pšenice in sladkorne pese. Temu so se morale umakniti živice in stari vijugasti potoki z avtohtono nižinsko vegetacijo. Majhne zaplate logov so se še bolj skrčile.

Nova parcelacija v dolini Ščavnice, izvedena v 70. letih 20. stoletja, je spremenila posestno pomešane in proizvodno pestrejše parcele v večje, pravilno oblikovane bloke družbene kmečke posesti, prav tako pa je to vplivalo na potek nekdanjih vijugavih poljskih poti. Izravnane so bile vse depresije z lokvami in mrtvimi rokavi, kar je bil močan poseg v takratni naravni prostor. Ekstenzivno travništvo je zamenjalo intenzivno poljedelstvo, saj se je kvaliteta tal dvignila (rezultat osuševalnih ukrepov). Posebno izrazito je ta zamenjava potekala pri naseljih, kjer so pred ukrepi prevladovali travniki kot glavna zemljiška kategorija (Belec, 1987).

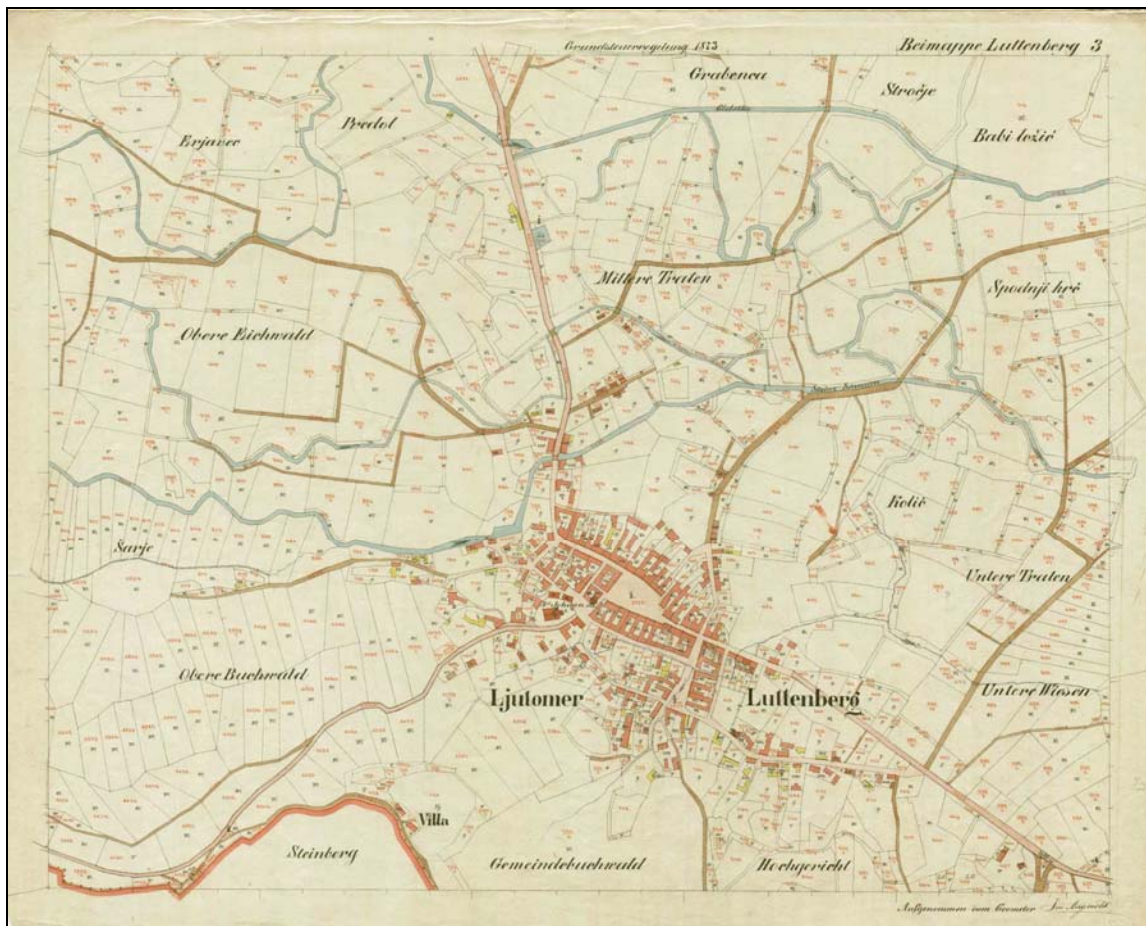
Kmetijska zadruga Ljutomer-Križevci je bila leta 1986 investitor načrta in izvedbe za melioracijo zemljišč pretežno gorvodno od AK Gajševci na levem bregu Ščavnice. Ureditveni načrt je pripravil murskosoboški Zavod za ekonomiko in urbanizem. Obseg območja je 250 ha in izhaja iz usmeritev takratnega dolgoročnega plana občine Ljutomer za obdobje 1986–2000, ki daje prioriteto razvoju kmetijstva ter njegovi funkciji

zagotavljanja potreb po hrani. Za namen uresničevanja tega cilja je bilo določeno intenziviranje kmetijske pridelave, uvajanje novih tehnologij in pridobivanje novih zemljišč z agromelioracijami v skupni površini 3,250 ha. Takratna politika je s predvidenim posegom načrtovala povečanje kmetijskih površin od takratnih 40 % (7,126 ha v letu 1986) na 46 % (8,050 ha) do konca leta 2000 ter vzdrževanje vodnega režima, urejanje in vzdrževanje osnovne odvodnje, izboljšanje kakovosti voda, skrb za zaščito vodnih virov in varstvo pred poplavami kot osnovne naloge vodnega gospodarstva (Ureditveni načrt za melioracijsko območje Logarovci, 1987).

Zanimivi povzetki iz podanih soglasij k ureditvenemu načrtu povedo marsikaj o takratnem stanju okolja v Ščavnici in njeni soseščini, kar se ne da razbrati iz arhivskih posnetkov oz. katastrskih načrtov: ribiči omenjajo naseljenost Ščavnice z ribami gorvodno od Ljutomera, nizvodno pa ne, saj naj bi bila preveč onesnažena z industrijskimi odpadki. Pri naselju Cezanjevci se novi strugi Ščavnice priključi potok Globetka, katerega ribji živelj ne naseljuje, saj je v sušnem obdobju njegova struga suha. V strugi vzporedno s Ščavnicco in Gajševskim jezerom se omenja kanal (sedanja Lipnica), ki je redko naseljen z ribjimi vrstami (delno prevladujejo črnooka, zelenika, rdečooka in klen), vanj pa se bodo stekali takrat predvideni kanali odvodnjavanja na območju. Zanimiva je pripomba ribičev, da tovrstno urejanje ne bo imelo vpliva na ribje populacije. Naslednji podatek govori o načrtovanem zasutju stare struge potoka Lipnica, ki poteka ob naselju Logarovci in je nekoč veljal za ribolovni vodotok. Ob regulaciji Ščavnice je prišlo do umetne prekinitev stika oz. izliva Lipnice v Ščavnicco gorvodno od Gajševcev, kjer so z vodo zalite ostale le posamezne kotanje, šele za zapornico akumulacije pa se kanalizirana Lipnica izlije v Ščavnicco. Že takrat so ribiči omenjali Lipnico kot močno onesnažen vodotok, v katerega so se stekale odpadne vode iz bližnjih kmetij in gospodinjstev ter odlagale smeti (»Zraven tega pa je še obstoječi potok Lipnice eno od glavnih odlagališč raznih odpadkov in tako ni nobenega razloga, da se potok ne bi zasul, saj bo to imelo več pozitivnih kakor pa negativnih učinkov ...«) (Ureditveni načrt ..., 1987).

Z gozdarskega sektorja so bile podane zahteve po ohranitvi takratne gozdnatosti območja in ohranitev biološkega ravnotežja v naravi ter normalnega delovanja ekosistemov. Poseganje v gozdne komplekse z regulacijskimi in melioracijskimi posegi je bilo z njihove strani prepovedano, čiščenje vodotokov bi se moralo izvajati tako, da se ob tem ne bi poškodovala obrežna vegetacija. Glede na pravkar povedano, je potemtakem prišlo do kršitve podanih zahtev gozdarskih služb, saj so vegetacijo z obrežij vodotokov na celih odsekih enostavno odstranili, kljub podanim pisnim zahtevkom, poslanim na naslov ZEU. Zanimivo omembo navaja tudi takratni Zavod za spomeniško varstvo glede vegetacije, ki je bila tisti čas ohranjena le še na nekaterih mestih ob strugi Globetke, potoku z občasno vodo MJ 5, in ob stari Ščavnici ter podali zahtevo po ohranitvi le-te (in zasaditev nadomestnih živih mej), kar napeljuje k predvidevanju, da so krajino pospešeno pripravljali na intenzifikacijo kmetijstva v Ščavniški dolini. Hkrati pa se izvajalci tudi na tem mestu niso držali zahtev spomeniške službe. Vodnogospodarsko podjetje v svojem poročilu poleg prej omenjenih omenja še prisotnost vegetacijskih pasov ob obstoječi strugi Lipnice. Isto podjetje navaja podatek o poplavljanju okolice Globetke v času večjega dežja, zasutje njene struge in speljavo vode v nove melioracijske jarke in obrobni kanal (oz. Lipnico, če se upošteva dejstvo, da je kanal podaljšana struga tega vodotoka do izliva v Ščavnicco za zapornico) ob AK Gajševci. Da je za krajino in biotsko raznovrstnost poseg hud udarec, se kaže na sami pripravljalni ravni del, ki terja poseke vegetacije, izkope

štorov, zasip depresij in planiranje terena (Ureditveni načrt ..., 1987, cit. po Prehodno vodnogospodarsko stališče pri VGP Maribor, poslano ZEU, 1986). Kljub opisanim ukrepom so se poplave ob Ščavnici (predvsem na območju, ki velja za poplavno ogroženo – od Gajševskega jezera naprej) in zastajanje vode na njivah in travnikih kasneje še pogosto pojavljali in povzročali veliko gospodarsko škodo.



Slika 33: Ljutomer v 19. stoletju. Območje je doživelo veliko preobrazbo zlasti po drugi svetovni vojni. Nižinski gozd je bil močno skrčen, njive so v primerjavi s sedanjim stanjem prava redkost. Ščavnica in Globetka sta tekli izven meja takratnega naselja – kažejo se prvi zametki poskusov uravnavanja struge (Franciscejski kataster ..., 1880)

4.2.1 Sedanje stanje

Prostor ob Ščavnici je največkrat namenjen za zasebno kmetijsko rabo (njive, travniki – v manjši meri), na nekaterih mestih se mu približujejo naselja in industrija (Ljutomer), ki reki jemljejo prostor za razlivanje, kar privede do pogostih nevarnosti poplav na teh območjih. Problem je tudi v slabo načrtovanih mostovih čez reko, saj so odprtine premajhne, ko pride do povečanja pretokov.

V zadnjih letih se ponekod pojavljajo želje po revitalizaciji vodnega prostora, saj so ob večji ekološki osveščenosti opaženi negativni vplivi reguliranih potokov na širše območje. Te pobude dajejo predvsem posamezniki in nevladne ustanove, medtem ko se s strani vodnogospodarskih institucij nadaljuje uveljavljeno urejanje vodotokov. Z vidika možnosti revitalizacije ali renaturacije predstavljajo problem novo načrtovana nadvišanja nasipov, širjenje naselij, infrastrukture, industrije ter trgovskih centrov (Ljutomer) v bližino

vodotokov in na nekdanje poplavne ravnice, pa tudi vztrajanje kmetijskih površin na teh mestih. Te so povrh vsega razdeljene na zelo majhne njivske ploskve med številne lastnike, ponavadi pol-kmete, ki vnašajo znatne količine gnojevke, anorganskih hranil in strupov v tla, podtalnico, posredno pa se te snovi izpirajo v površinske vodotoke.



Slika 34: Ščavnica onkraj Ljutomera, kakor jo poznamo danes. O poteku nekdanjih rek govorijo ostanki drevesnih koridorjev ter členjen gozdni rob (Naravovarstveni atlas, 2005).

4.2.2 Poplavne razmere ob spodnjem toku

Poznavanje poplavnih razmer je bistvenega pomena za razumevanje delovanja zakonitosti in organizacije prostora – tako s stališča človekovih rab kot njihov vpliv na ekosistemsko razporejenost v prostoru. Naravne nesreče so posledica povezav med naravo in družbo, s čimer se ukvarjata fizična in družbena geografija. Nepredvidljivi dogodki po eni strani nastajajo zaradi naravnih procesov, po drugi strani pa nanje močno vpliva človek s svojim delovanjem, predvsem s krčenjem gozdov, spreminjanjem in posegi v vodni režim z rabo tal (Fridl in sod., 1996).

V letih 1965–66 zgrajeni nasipi na levem bregu Mure so bili odločilen poseg za varstvo pred škodljivim delovanjem voda v Pomurju in po kasnejših poplavih večkrat nadvišani. Na posameznih odsekih se začne prelivanje nasipov že pri pretoku 1 300 m³/s, kar je posledica njihovega preslabega vzdrževanja, zaraščanja struge in inundacij. Del površin zunaj nasipov Mure ostaja poplavno ogrožen v povprečju trikrat v 100 letih, kar vpliva na načrtovanje rabe tal na Murskem polju. Do obsežnih poplav je prišlo leta 1987 in 1990, ko je Ščavnica prestopila bregove na pozidanem območju ob njeni strugi v Ljutomeru. Po poplavi l. 1999 je bila sprejeta odločitev o izdelavi armirano betonskega prepusta z drsno zapornico nizvodno od že obstoječe betonske pregrade (Ljutomer) za znižanje gladine in pretoka vode po razbremenilniku, kar je zmanjšalo poplavno ogroženost mesta (Novak, 2005, cit. po dopis med VGP Mura in Občino Ljutomer, 1999).

Poplavljanje ob Ščavnici je v veliki meri posledica posegov v njen vodni režim in pritoke. Zaradi intenziviranja kmetijske rabe in širjenja naselij in industrije na nekdanje poplavne ravnice se je pojavila potreba po povečani protipoplavni varnosti, kar je privedlo do regulacije Ščavnice, izgradnjo zadrževalnikov visokih vod in razbremenilnika ob Ljutomeru. Zadrževalnik v Bolehnečicah, ki se s Ščavnico napaja, je namenjen retenziji, v Gajševcih pa razen tega še rekreaciji in namakanju in ima sčasoma pridobljen velik ekološki potencial na posameznih odsekih z naravnim bregom. Zanj je značilno, da je

trajno poplavi velik delež travniških površin na vlažnih tleh, kjer je bila druga raba neprimerna. Površine v dolini Ščavnice imajo zagotovljeno stoletno protipoplavno varnost, vendar pa v primeru ekstremno visokih voda do poplav vseeno pride (Juvan, 1996). Na ravnih območjih na glini in melju z manj kot 2° naklona, kjer se pojavlja gozd doba in belega gabra, zajema poplavni svet dobro tretjino površin, slaba tretjina pa sodi v poplavni tip krajine na silikatni podlagi z dobovo-hrastovimi gozdovi in manj kot 2° naklonom. Zaradi velike prepustnosti proda v tem tipu krajine je v poletnih mesecih večja nevarnost suše (Fridl in sod., 1996).

Novembra leta 1990 je reka Ščavnica poplavela skupno 107 ha površin, pri čemer je suhi zadrževalnik pri Bolehnečicah preprečil poplavo Ljutomeru in bližnjih naselij v Murskem polju in dolini spodnje Ščavnice (Žiberna, 1991). Leta 1998 je bilo poplavljenih kar 350 ha polj s pšenico, 145 ha neposejanih njiv in travnikov ter deli naselja Ljutomer, Kokoriči, Radoslavci, Gajševci, Grabe, Lukavci, Stročja vas, Pristava in Veščica. Že naslednje leto je Ščavnica ponovno poplavljala v naseljenih območjih pred izgradnjo zapornice v Ljutomeru.

4.3 ANALIZA PROSTORA – ČLENJENJE PO POSAMEZNIH (NARAVNIH IN ANTROPOGENIH) SESTAVINAH

4.3.1 Klimatske razmere

Ravnina na levem bregu Mure sodi po klimatskih značilnostih severovzhodne Slovenije v vlažni, zmerno topli klimatski pas s sušno zimo. Najhladneje je januarja, ko se povprečne temperature gibljejo med -2,5 do -0,5 °C. Za najtoplejši mesec velja junij s temperaturami med 19,4 in 20,1 °C. Ekstremi nizkih in visokih temperatur so značilnost, ki je večja kot v preostalem delu države. Letna količina padavin se giblje med 730 in 950 mm. Zaradi poletnih neviht nastajajo viški padavin v juliju ali avgustu. Nadmorske višine se gibljejo med 150 in 200 metri s povprečnim naklonom 3,3° in se poleti dobro segrejejo. Pogosto se pojavljata megla in slana.

Neurja s točo občasno povzročajo veliko škodo v poletnih mesecih, nemajhna pa je rušilna moč vetra, ki se je še povečala po odstranitvi omejkev iz krajine kot omejitvenega faktorja pri intenzifikaciji kmetijstva. Značilna sta predvsem jugozahodnik in severovzhodnik.

4.3.2 Reliefne značilnosti Spodnješčavniške doline

Spodnješčavniška dolina je ravninska krajina s prepletom njiv, gozdnih zaplat in travnikov z redkimi nihanji v višini reliefa. Na južnem obrobju se začne dvigovati v gričevnat svet Slovenskih goric proti notranjosti države. Pri prehodu iz srednješčavniške doline med Radgonsko-Kapelskimi goricami in osrednjim delom Slovenskih goric se razprostre v širok, lijakasto odprt predel s prevladujočo kmetijsko rabo prostora z njivami, travniki in majhnim deležem gozda. V Ščavniški dolini je dolinsko dno široko skoraj 1 km na ilovnatih naplavinah.

Valovita krajina ob Ščavnici se pojavlja med krajema Slaptinci in Žihlava – gre za vršaj, ki se proti severu dvigne v Radenske gorice. Višinska nihanja so ob reki majhna. Nad njo se teren postopno dviga proti Murskemu polju in gričevnatemu svetu goric, kjer so obcestna naselja s prometno infrastrukturo postavljena na višje ležečo teraso, medtem ko se je na

spodnji terasi uveljavila kmetijska raba z njivami in redkejšimi travniki ter ostanki gozda oziroma logi.



Slika 35: Tipična oblika reliefa v Spodnješčavniški dolini: ravnina, na kateri prevladuje kmetijska raba tal.



Slika 36: Južneje od reke se prične gričevnat svet – Kamenščak – katerega severna pobočja so poraščena z gozdom.



Slika 37: Pogled s Kamenščaka na dno doline pri Cezanjevcih.



Slika 38: Prehod na višjo teraso pri Slaptincih.



Slika 39: Reliefna sprememba v obliki nasipa pri suhem zadrževalniku Bolehnečici, v ozadju Slovenske gorice.



Slika 40: Mikroreliefni pojav v obliki manjšega drenažnega jarka med travniki kot element pestrosti.

Pleistocenske terase nosijo pogosto korodirano ali rahlo jamasto površje, na katerem se nahajajo žepi ali plitveje kotanje močno izsortiranega peska. Višji predeli v Ščavniški dolini z ravnimi in visokoležečimi terasami vsebujejo prodovje centralnoalpskega ostanka, v katerem po daljšem transportu prevladuje kremenov material, ki je močno pomešan z glino ali ilovico, in ponekod območja čistih glin ali ilovic. Nižji predeli območja obdelave sodijo v mlajši pleistocen ali holocen (Šlebinger, 1968).

4.3.3 Geološka podlaga

Vzdolž Slovenskih goric na zahodnem obrobju območja se razprostira okoli 1 km široka in 8–10 m debela mladopleistocenska ilovnata terasa. Ta se pri prehodu proti Ščavnici potopi pod holocensko-ilovnato teraso vzdolž poteka reke. Med reko Muro in spodnjim tokom Ščavnice pred njenim izlivom je naložen holocenski vršaj Mure iz proda in peska širine 3–4 km. Z višine 187 m se spusti na 175 mnnv in ga sekajo nekateri vodotoki in mrtvi rokavi.

Podzemna voda se nahaja v medzrnskih vodonosnikih, ki prevladujejo, čeprav z nižjim deležem kot na Murskem polju.

Najpogostejše se v širši krajini pojavlja silikatni prod, s katerim je v preteklosti reka Mura na široko zapolnila ravnino, pritoki z gričevja pa so v svojih dolinah in na robu Murske ravni nalagali glino. Na območju, ki sodi na ozemlje nekdanje velike občine Ljutomer, je delež silikatnega proda 40,3 %, sledita glina in melj s 36,5 %, delež peska zajema 21,2 %, medtem ko je delež laporja 2 % in je značilen za gričevnate predele (Fridl in sod., 1996).

4.3.4 Pedološka sestava

Mozaik različnih tipov tal je na majhnem prostoru razmeroma pester. Vzdolž Ščavnice prevladujejo oglejena tla. Izsuševalni ukrepi so pripomogli k bolj ali manj uspešni uveljavitvi kmetijske rabe prostora s prevlado poljedelstva, ki se na določenih odsekih intenzivira. Na razvoj tal vplivajo različni dejavniki, predvsem matična podlaga in relief ter s tem povezano delovanje vode. Dolgotrajni vplivi klime, vegetacije, organizmov, vode in človekovih dejavnosti se kažejo v različnih tipih tal z različnimi fizikalnimi in kemičnimi lastnostmi. Tekstura je pomembna značilnost, ki vpliva na lastnosti tal z vsebnostjo skeleta, deležem peska (velikost zrn 2–0,02 mm), melja (0,02–0,002 mm) in gline (velikost zrn je manjša od 0,002 mm), kar omogoča ali otežuje obdelovanje. Največ njiv se pojavlja na prodih in peskih, na glinah in ilovicah pa so hidromeliorirane njive ali travnate površine (Vovk, 1996).

Plitva obrečna tla z ilovnato peščeno teksturo dosegajo globine do 25 cm, srednje globoka in globoka tla z ilovnato teksturo pa do 40 cm in so pomembna za intenzivno kmetijstvo, ker je na njih možna vsaka raba. Globoko oglejene površine z meljasto ilovnato teksturo »so zaradi občasnega vpliva podtalne vode primernejše za travnike kot za njive. Za kmetijsko obdelana obrečna tla velja, da se zgornji obdelovalni A horizont Ap-AC-C ostro loči od prehodnega AC zaradi antropogenih vplivov, kar se kaže v kemičnih lastnosti tal« (Vovk, 1996: 12), ki so evtrična kljub silikatnemurodu. V dolini spodnje Ščavnice se pojavljajo meliorirani mineralni hipogleji, kjer prevladujejo njive. Ta tla so sicer naravno primerna za mokre travnike. Ob Ščavnici so obrečna, globoko oglejena tla. Največji del pokriva močan mineralni hipoglej z otoki proda v globini. Relief in meljasta tekstura pogojujeta zastajanje vode v profilu in onemogočata prezračevost in prepustnost tal, kjer bi brez hidromelioracijskih posegov uspevale le hidrofilne rastline.

V zadnjih letih je zaradi intenzivnega kmetovanja prišlo do degradacije tal – ploskovnega onesnaženja, predvsem zaradi vnosa mineralnih in organskih gnojil, kar je povzročilo padec kvalitete podtalnice in njeno ogrožanje zaradi izpiranja vnešenih snovi v podtalje. Povečala se je uporaba gnojnice, zaščitnih sredstev in intenzivnost obdelovanja, kar posledično vpliva na zbitost tal. Kmetijstvo se je usmerilo v živinorejo (Vovk, 1996).

4.3.5 Hidrološke razmere

V sami naravi tega dela je, da se podrobneje ukvarja s hidrološkimi pojavi, zato je potrebna tudi njegova podrobnejša členitev. Območje je bilo v preteklosti precej vodnato in ni nenavadno, da je človek od svoje naselitve dalje posegal v vodo in jo poskušal uravnavati v svojo korist, čeprav dolgoročno gledano s škodljivimi posledicami. Sama reka Mura, ki je imela prav gotovo največji zgodovinsko-prostorski pomen za specifične prostorsko-ekološke lastnosti in razvoj ravnine, se je s prvimi poskusi regulacije srečala že na koncu 19. stoletja (Dešnik, 1995) in s tem se je za nižinske panonske razmere značilno poplavljanje omejilo na ožji pas na najnižji terasi tik ob reki. Najnovejši dogodki (poplave 2005) so opozorili na nepremišljene posege v ranljivem območju (gradnja objektov na spodnji terasi) in dotrajanost nasipov ob robu naselij.

K vodnim zemljiščem se na tem območju uvrščajo struge vodotokov, jezer in vodnih zadrževalnikov – akumulacija Gajševci. Gre za zemljišča, ki veljajo za javno dobro v

državni lasti. Njihova raba je mogoča ob pogojih, ki ne ogrožajo njihove substance in ekosistemskih funkcij (Juvan, 1996).

V vodni svet se uvrščajo poplavno območje ekstremnih visokih voda Ščavnice, predvsem nad zadrževalnikom Bolehnečici, ter poplavna območja njenih desnih pritokov. V vodni svet sodijo površine, na katerih voda posredno vpliva na ekosistemske razmere in ravnotežno stanje v prostoru. Zaradi tega so potrebni posebni varovalni ukrepi za zagotavljanje njihove funkcionalne namembnosti in ekoloških ter krajinskih skladnosti z vodnim okoljem, zemljišča pa so lahko v državni ali zasebni lasti (Juvan, 1996). Razen tega pa je kot posledica posegov v vodna telesa vse nižji nivo podtalnice, kar pa lahko pripišemo poznejšim regulacijam manjših potokov in kopanju gramoznih jam ter glinokopov. Poglobljanje struge namreč znižuje nivo podtalnice, s tem pa se sušijo travniki, grmovje in celo drevje, težavnejša pa je tudi oskrba z vodo (Rejic, 1988).

4.3.5.1 Vodotoki

»Vodotoki so kompleksni ekosistemi, v katerih vzajemno delujejo fizikalni, kemični in biološki procesi v občutljivem ravnotežju. Sprememba katere koli značilnosti ekosistema ali procesa v njem vpliva na ekosistem, posledice pa se kažejo v njegovem videzu in predvsem delovanju« (Anko in sod., 2001: 24).

Poplavna območja oz. poplavne ravnice so naravna značilnost tekočih voda in so v preteklosti močno opredeljevala rabo prostora. V spodnjem toku Ščavnice razlivanje visoke vode po okolici preprečujejo visokovodni nasipi in poglobljeno dno; poglobitev je doletela številne druge potoke lokalnega pomena (pritoke Ščavnice), tako da je zgolj redkim omogočeno razlivanje. Širše območje je preprejeno s sistemom drenažnih jarkov, občasno zalitih z vodo, ki jo odvajajo v potoke, ti pa naprej v Ščavnico.

Območje prepletajo številni nestalni vodotoki oz. potoki širine do 5 metrov. Le reka Ščavnica velja za širši vodotok, zanjo pa je značilno močno uravnavanje toka v preteklosti, kar bistveno vpliva na izgled in rabo prostora v sedanjosti. Pravzaprav ni enega samega vodotoka na tem območju, v katerega ne bi vsaj malo posegel človek, tako da večina pade po kategorizaciji v 2. ali 3. razred (od 4 osnovnih razredov in 3 medrazredov). Kategorizacija, kot je v veljavi, je opisana v Pregledu stanja biotske pestrosti v Sloveniji, kjer so opredeljene naslednje kategorije:

- v 1. (naravno ohranjeni) in 1.–2. razredu (neznatne motnje) so vodotoki z naravno morfološko ohranjenostjo na ocenjevanem odseku; morebitne motnje so bolj ali manj estetske, medtem ko je delovanje naravnih procesov nemoteno oziroma nanje vplivajo gorvodne spremembe, na primer transport sedimenta ipd.;
- v 2. razredu so vodotoki, v katere je bilo na ocenjevanem odseku sicer opazno posegano, a spremembe niso tehnične narave; to so npr. posamezne poglobitve struge, krajši so naravno utrjeni odseki s kaštami ali posameznimi nizkimi talnimi pragovi, odseki z razredčeno obrežno vegetacijo;
- meja med razmeroma ohranjenimi in močno spremenjenimi funkcionalnimi lastnostmi vodotokov oz. njihovih odsekov je 2.–3. razred; zanj so značilni

- npr. odseki z enostransko utrjenimi brežinami vodotoka, že zaraščeni, v preteklosti regulirani odseki vodotokov itn;
- v 3. razredu so močno prizadeti vodotoki, za katere so na ocenjevanem odseku značilne npr. klasične regulacije na intenzivnih, melioriranih kmetijskih zemljiščih ali močno stopnjevano dno strug itn.;
 - v 3.–4. in 4. razredu so vodotoki oziroma njihovi odseki, ki so povsem spremenjeni v bolj ali manj odtočne vodne kanale s povsem obzidanimi brežinami in dnom struge ali pa so celo nadkriti.

Glede na zgornjo definicijo je bila opravljena razvrstitev vodotokov po stopnji poseganja v naslednje kategorije, ki jih prikazuje tabela:

Tabela 2: Razredi vodotokov (Naravovarstveni atlas, 2005):

Kateg. vodotoka	Ime	Kraj
1. in 1.–2. razred	del manjšega vodotoka Lipnica	Povirno območje v Radgonskih in Kapelskih goricah
2. razred	Murica	Celotni potek struge po Murskem polju do izliva v Ščavnico
3. razred	Ščavnica	Spodnja dolina z hidromelioracijskim območjem
3.–4. razred in 4. razred	Ščavnica (v obdobju intenzivnega onesnaževanja iz usnjarne in odvajanja odpadnih voda v strugo pred ureditvijo čistilne naprave)	Od Ljutomera do Razkrižja

Gosta mreža stalnih in občasnih vodotokov govori o relativno visoki vodnatosti področja, zanje pa je značilna nizka potovalna hitrost vode po strugi. Podtalnica, ki se nahaja v medzrnskih vodonosnikih, se je precej znižala in postala ogrožena zaradi regulacij rek, vnosov hranil in pesticidov, izkopov gramoza in osuševalnih postopkov v podobi mreže izsuševalnih jarkov in drenažnih cevi.



Slika 41: Pogled na strugo Ščavnice (2006) pri Razkrižju, kjer je voda močno onesnažena (v strugi lahko med drugim mnogokrat naletimo na živalske kadavre).



Slika 42: Sonaravno oblikovana struga po kategorizaciji – Razkrižje.

4.3.5.2 Stojee vode

Med stojee celinske vode prištevamo naravna stalna in presihajoča jezera, umetne akumulacije in manjše zadrževalnike ter ribnike.

Vodna vegetacija, od mikroskopskega planktona do vodnih rastlin, je prehranska osnova ekosistema. Tip vegetacije in njeno produktivnost opredeljujejo svetloba in temperatura ter razpoložljivost hranil, zlasti dušika in fosforja. Njihove zaloge v naravnih razmerah so odvisne od podnebnih, geoloških, talnih in vegetacijskih značilnosti, ki se zaradi človekovih dejavnosti močno spreminjajo. Glede na količino hranilnih snovi v vodi razlikujemo eutrofne (veliko hranilnih snovi), mezotrofne in oligotrofne (malo hranilnih snovi) stojee vode. Na obravnavanem območju ni naravnih stojeeh voda. V prostoru se pojavljajo manjša jezera antropogenega izvora.

Največje je Gajševsko jezero, nastalo z zaježitvijo reke Ščavnice v letu 1975 in dosega površino 0,77 km². Prisotnih je nekaj manjših gramoznic (kamešnic) in sistem glinokopnih jezer v Borecih. Med največje kamešnice na območju celega Pomurja po novem sodi tista v Babincih, v kateri so po obdobju mirovanja začeli ponovno izkopavati gramoz za potrebe avtoceste, s čimer se njen obseg posledično veča na sosednja kmetijska polja oziroma nekdanje travnike. Za gramoznice v Pomurju (in tudi na tem območju ni nobena izjema) sta značilna njihova razpršenost v prostoru in njihov nastanek, ki je povezan z rabo sedanjega in preteklega izkoriščanja naravnih virov (predvsem gramoz za potrebe gradnje cest, objektov, stabilizacije zemljišč). S tem so bili v prostor vnešeni elementi stalnih stojeeh vodnih teles. Precej manjše od gramoznice v Babincih in Gajševskega jezera so številne manjše izkopane jame, ki se pojavljajo znotraj posameznih zaplat gozda. So brez imen in sčasoma so razvile svojevrsten ekološki sistem kot gnezdišča ptic in zatočišča za živali. Ni pa malo primerov, ko so bile zlorabljene in izkoriščene kot nelegalna odlagališča odpadkov lokalnih prebivalcev, ki so vanje zlivali nevarne strupe in večji nerazgradljiv kosovni material – avtomobilske konstrukcije, stara opeka, plastika ... Večje gramoznice so priljubljena ribiška shajališča.

4.3.6 Mokrišča

Mokrišča so ob Ščavnici območja močvirij ali vode, ki so antropogenega ali naravnega izvora. Zaradi podzemne ali površinske vode (stoječe in tekoče) so stalno ali občasno pod vodo ali pa so z njo zasičena tla. Mokrišča sodijo med biotsko najbogatejše ekosisteme z izredno dinamiko. Združujejo značilnost kopenskih in vodnih habitatnih tipov, ki se med sabo prepletajo, kar je vzrok za tako veliko pestrost. Tista, ki so nastala zaradi delovanja človeka, so lahko pomemben habitat rastlinskih in živalskih vrst na območjih, kjer so naravna mokrišča izginila iz krajine (Anko in sod., 2001).

Največ mokrišč je ob celinskih vodah – za dolino Ščavnice so značilna geotermalna mokrišča in mokrišča, ki se pojavljajo ob stalnih rekah in potokih, ob sezonskih ali občasnih rekah in potokih, stalnih jezerih, občasnih jezerih, občasnih močvirjih, mlakah, lokah in gozdovih v poplavni ravnici. Antropogenega izvora so manjši zadrževalniki, poplavni in vlažni travniki – sezonsko poplavljen kmetijska zemljišča, akumulacijska jezera, gramoznice, glinokopi, sanitarna močvirja, kanali in izsuševalni jarki. Posebnost območja doline Ščavnice se kaže v manjših zaplatah močvirnatih travnikov, ki nastajajo v depresijah vodotokov. Gre za izjemno bogat ekosistem z visoko produktivnostjo in hkrati močno ogroženostjo.

4.3.7 Vegetacijski pokrov

V splošnem obstaja delitev na potencialno (rastje, ki bi se v prostoru razvijalo brez človeških vplivov) in realno rastje (dejansko rastje, sedanje stanje) (Fridl in sod., 1996). Slaba pokritost z gozdnim rastjem je posledica krčenja za potrebe pridobivanja novih zemljišč, namenjenih kmetijski rabi tal. Gozd se v sedanjosti nahaja kot večja sklenjena površina le na prehodu Spodnješčavniške doline proti Murskemu polju, v ostalih primerih pa gre za manjše površine zaplat ali krp v obliki logov, kot otoki zelenja sredi močno antropogenizirane krajine. vzdolž nekaterih še razmeroma dobro ohranjenih vodotokov z nižjo stopnjo poseganja poteka linijska zarast, ki jo tvorijo visoki vlagoljubni listavci, točkovno pa se pojavljajo posamezne lipe ali laški topoli sredi polj kot nekdanje orientacijske točke. Rastlinski pokrov se nadalje deli po pojavnosti v prostoru, pri čemer gre za homogene sklenjene površine, linijsko pojavljanje v obliki koridorjev drevesne in grmovne vegetacije z izvorom v naravni ali kulturni krajini (ob vodotokih, omejkah in živice) in posamezne, točkovne oblike zasaditve.

4.3.7.1 Sklenjene površine – gozd

Gozd je vidno najbolj izpostavljena sklenjena površina z izjemnim ekološkim potencialom v krajini. Za samo biotsko pestrost je nedvomnega pomena njegova ohranjenost in bogatost z vrstami, tako živalskimi kot rastlinskimi, ki nikjer drugje ne dosegajo tolikšnega števila kakor v gozdu in na njegovem robu z robnim učinkom. Pomembno prispeva tudi h kvaliteti podtalnice, čeprav je njen velik porabnik. Prav tako ni zanemarljiv prispevek travnatih površin h krajinski ekologiji, predvsem tistih z ekstenzivno naravo obdelovanja, ki se pojavlja na mokrotnih tleh in drugod. Sklenjene njivske površine so z vidika rastlinskega pokrova vrstno revne.

Največja sklenjena gozdna površina se pojavlja v prehodu na Mursko polje na pleistocenski terasi: gozd med Dobravo in Boreci, katerega del spada v zaščiteno območje projekta Natura 2000. Zaščiteno je habitatni tip Ilirsko hrastovo-belogabrovih gozdov (*Erythronio-carpinion*). Gre za ekološko pomembno območje, ki po Uredbi o ekološko pomembnih območjih (2004) pomembno prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti in narekuje varstvene usmeritve in pravila ravnanja. Gozd hrasta (doba) in belega gabra je avtohton prebivalec poplavnih ravnin Mure, katerega velik delež (skoraj v celoti) je v preteklosti izkrčen zaradi kmetijstva.

V močno antropogenizirani krajini gozdne površine ne dosežajo visokih deležev in se v zaplatah le mestoma pojavljajo med posameznimi polji ali kot ostanek nekdanjega sklenjenega gozda na vlažnih in zamočvirjenih tleh, kjer bi druga raba tal ne bila upravičena. Tako so po dnu doline raztresene številne zaplate, ki so manjše po površini in prispevajo k pestrejši krajinski zgradbi. Pomembne so kot stopalni kamni in refugiji za organizme. Pogoste drevesne vrste so hrast dob (*Quercus robur*), beli gaber (*Carpinus betulus*), čremsa (*Prunus padus*), rdeči bor (*Pinus sylvestris*), črna jelša (*Alnus glutinosa*), bukev (*Fagus sylvatica*) in leska (*Corylus avellana*).

Dejansko so gozdovi na ravninskem delu že precej spremenjeni. Za gozdni rob je značilen njegov oster prehod proti njivam ali travnikom in pravilna oblikovanost, ki ne nudi vidnejših ekoloških značilnosti biotsko mnogo bolj pestrih nepravilnih robov s postopnih prehodom, v katerih se zadržuje znatno večje število vrst.

4.3.7.2 Sklenjene površine – nižinski vlažni gozd

Poplavni režim je pomemben dejavnik za rast in razvoj gozda na poplavnih ravninah in že manjša višinska nihanja in globina podtalnice ter pogostost poplav vplivajo na razvoj gozdnih združb. V preteklosti so bili značilni mokri travniki ob Ščavnici, ki so zaradi podtalnice in pogostih poplav uspevali na močno vlažnih tleh. Podobna povezava je z uspevanjem 'mokrega' gozda, kjer je obilica vode prevladujoča rastiščna značilnost in vpliva na vrstno sestavo. Kako je pomembno ohranjati naravni vodni režim, pove dejstvo, da je za nekatere vrste usodna že majhna sprememba vodnega režima, ki povzroči umik te vrste, njeno mesto pa zapolni katera druga. Med mokre sodijo gozdovi vrb, topolov, sive in črne jelše, jesna in doba. Medtem ko višina voda določa poraslost in oblikuje življenjske združbe v naravnem okolju, pa njeni viški moteče vplivajo na nekatere druge dejavnosti in človeka – poselitev, kmetijstvo, infrastruktura ... Tako se na pomurskih tleh gozd pojavlja kot ostanek, izkrčen iz krajine na tankih in mokrih oz. zamočvirjenih tleh, kar pa se s časom spreminja in iz krajine izginjajo že tako redki mokri in vlažni gozdovi zaradi hidromelioracij in regulacij vodotokov. Gozdne združbe na ravnini, njih sestavo in rast določajo talne razmere s količino vode (višina podtalnice in pogostost poplav) in mineralnih snovi, manjši pa je vpliv klime, zato se jim reče edafogene združbe. Vodni režim vodotokov v krajini določa amplitudo nihanja podtalnice in pogostost ter trajanje poplav, razmere na mokrih tleh pa se zaradi reliefa lahko močno spremenijo s smislu mikroreliefnih nihanj.

Krajinotvorna dejavnost ravninskega vodotoka ob poplavih se kaže v njegovem poplavnem območju – če govorimo o naravnih vodotokih: počasi tekoče visoke vode prinašajo s sabo mulj in druge drobne plavine oz. nanose in z njimi zapolnjujejo oz.

izravnnavajo površje. Na tleh se kopiči odmrle organske snovi in povzroča postopno dvigovanje površja, kar sčasoma spreminja rastiščne razmere iz poplavnih v manj mokre, vlažne do nekoliko suhih. Vodnogospodarski ukrepi, kot so regulacije vodotokov, zaježitve in hidromelioracije, spreminjajo vodni režim velikih površin, kar pomeni propadanje določene (avtohtone) vrste gozda.

Razvoj gozdnih združb nižinskih poplavnih ravnic (Smolej, 1994; Košir, 1987) je značilnost Pomurja, na območju katerega se nahaja spodnji tok Ščavnice. Na poplavnih ravninah se gozdne združbe razvijejo iz negozdnih združb ob močvirnih tolmunih (*Hottonietum palustris*) in globokih slepih rokavih nižinskih vodotokov (trsje *Scirpeto* – *Phragmitetum*). Kopičenje odmrle organske snovi zaradi močno razraslega visokega šaša (*Carex elata*) in njegovih združb povzroča dviganje nad vodno gladino, ki ga porase jelševje različnih oblik – glede na nihanje in višino podtalnice se ta mozaično prepletajo od najbolj mokrih (*Carici elatae* – *Alnetum*: združba visokega šaša z jelševjem; padavinska ali poplavna voda zastaja na rastišču večji del izven vegetacijskega obdobja), preko manj mokrih oblik (*Carici elongatae* – *Alnetum*: združba črne jelše s podaljšanim šašem; voda zastaja na površju ob večjih nalivih, v suši se spusti za 30 cm v tla) do najmanj mokrih oblik jelševja (*Carici brizoides* – *Alnetum*: združba črne jelše z migaličnim šašem; prehod proti višje razviti združbi na nizkih vzpetinah z nihanji vode do 50 cm). Na manj mokrih rastiščih se pojavijo združbe doba in poljskega bresta, na katere vpliva globina podtalnice in pogostost poplav v obliki z jelšo (*Quercu robori* – *Ulmum alnetosum*: srednji nivo podtalnice v vegetacijski dobi med 0,5–1,2 m), v tipični obliki (*Quercu robori* – *Ulmum typicum*: srednji nivo podtalnice 1,5–2 m in pojav do 50 cm visokih poplav vsakih 5–7 let) in najbolj suhi obliki z belim gabrom (*Quercu robori* – *Ulmum carpinetosum*: podtalna voda v globini 2–2,5 m z občasnimi, redkimi poplavami do višine 30 cm). Na dvignjeni terasi, ki jo dosegajo le še katastrofalne poplave, se pojavlja dobavje z belim gabrom (*Robori* – *Carpinetum*: globina podtalnice 2–2,5 m; tla močno suha v času rasti in ob suši). Vpliv vode se izgublja, kolikor bolj suho je rastišče. Nižinski gozd gradna in belega gabra (*Quercu* – *Carpinetum*) je klimaksna združba.

4.3.7.3 Sklenjene površine – jelševi logi

Jelševi gozdovi veljajo za precej redke življenjske združbe, pomembne za biotsko in krajinsko pestrost nižinskega prostora. Uspevajo na območjih, kjer je nivo podtalnice celo leto zelo visok in le malo niha, zato vsako spreminjanje vodnega režima močno vpliva nanje. Znižanje srednje globine podtalnice za 0,5 m lahko pomeni spremembo iz jelševega rastišča v dobavo. Z večjo sušnostjo se delež jelše znižuje, dobiva za novo združbo spremljevalno vlogo in njeno mesto prevzame jesen.

4.3.7.4 Sklenjene površine – travniki

Travniki zajemajo manjši delež površin, saj so pogoji obdelovanja po obdobju intenzivnih izsuševanj in regulacijah rek omogočili, da se je povečal delež njivskih površin. Njihov delež h krajinski pestrosti ni majhen, vendar danes teh površin ni ostalo veliko. Mestoma se še pojavljajo vlažni in mokri travniki, ki pa so močno ogroženi, predvsem zaradi zasipanja nekdanjih strug in izravnnavanja z okolico in na mestih, kjer občasno zastaja voda.

4.3.7.5 Sklenjene površine – njive

So veliki porabniki prostora na ravnini; predvsem na račun slabe zastopanosti kulturnih rastlin in enostavnega kolobarja (koruza, pšenica) ter sezonske pojavnosti v prostoru so z vidika vegetacijskega pokrova povsem antropogena tvorba.

4.3.7.6 Linijski pojavi rastja

V kulturni krajini pojavljajoče se linijske zasaditve ponavadi sledijo toku rek in nestalnih vodotokov, kar pa je na primeru Ščavniške doline že dokaj redek pojav. Mestoma se pojavi linijske obrasti pojavljajo ob nekaterih delih še preostalih stalnih (npr. Globetka, Kostanjevica) in nestalnih vodotokov (Murica). Pri delih rečne struge Globetke, Kostanjevice in Murice se pojavljajo vrste, ki so značilne za nižinske predele.

Pogosteje so opažene pionirske vrste, ki se linijsko pojavljajo vzdolž umetnih izsuševalnih jarkov, kjer uspevajo zaradi pomanjkanja vzdrževanja ali naravnih nestalnih vodotokih, v katere je na nekaterih mestih posegel človek in jih izravnal. Najpogostejši vrsti sta jelša (*Alnus glutinosa*) in vrba (*Salix alba*), pogosto se pojavlja tudi tujerodna (*Robinia pseudoaccacia*). V preteklosti pogost pojav živih meja med sosednjimi parcelami se danes le redko pojavlja. Med polji pri Ljutomeru so se uspele ohraniti do danes, medtem ko so drugod povečini že povsem odsotne iz krajine. Pri kraju Žihlava pa lahko vidimo še danes prisoten topolov drevored, ki se sicer pogosteje pojavlja v Prekmurju.

Kot mikroreliefni pojav so prav gotovo zanimivi tudi manjši nestalni vodotoki in depresije, saj so biotop vrstam, ki jih ne najdemo na intenzivnih obdelovalnih površinah v njihovi soseščini in opozarjajo na spremenjene mikroklimatske razmere na ožjem območju ter prisotnost vode v tleh. Tako se kljub odsotnosti drevesnih vrst pojavljajo sestoji vlagoljubne flore, kar vpliva na samo krajinsko in biotsko pestrost že s samo zgradbo.

4.3.7.7 Točkovne zasaditve

Še redkejše so točkovne zasaditve dreves, ki so v preteklosti služile kot orientacijske točke na ravnini in dobro označevale prostor. Ostalo je le še nekaj primerkov lipe, ki pa je ne spodbujajo z novimi zasaditvami v odprtem prostoru, kar pomeni, da tovrstna prvina počasi izginja. Značilno točkovno razporejeni se poleg lipe pojavljajo laški topoli kot način zasaditve v vaškem okolju.



Slika 43: Osamljeno drevo med travniki pri Slaptincih kot točkovni pojav.



Slika 44: Linijski pojav zarasti ob Ščavnici in melioracijskih jarkih.



Slika 45: Ploskovne oblike pojavljanja vegetacije v krajini: njive, travniki, gozd.

4.3.8 Živalske vrste

Evidentirane so naslednje divje živali na območju – seznam obsega najznačilnejše predstavnike:

Preglednica 3: Živalske vrste – divje živali

Latinsko ime	Domače ime	Habitat	Opomba	
<i>Capreolus capreolus</i>	srnjad	gozdnate površine z možnostjo zavetišča	Naraščanje števila (lovci spodbujajo njihovo število), hrano dobijo na poljih. Število močno upadlo v 90-ih letih. Hrani se z zelišči, ki jih škropijo s pesticidi in s tem vplivajo na razvoj in odpornost zajčje populacije. Življenjski prostor ogrožen zaradi obdelovanja.	
<i>Lepus europaeus</i>	poljski zajec	gram, gozdni rob		
<i>Vulpes vulpes</i>	lisica	gozd		
<i>Meles meles</i>	jazbec	gozd	Po nekaterih podatkih njeno število narašča. Rada se pojavlja na slabo obraslih brežinah in koplje rove, zato povzroča tudi škodo na umetnih brežinah.	
<i>Sciurus vulgaris</i>	veverica	krošnje dreves		
<i>Martes martes</i>	kuna zlatica	žive meje		
<i>Martes foina</i>	kuna belica	naselje, žive meje, gozd		
<i>Mustera putorius</i>	dihur	gozd		
<i>Mustera nivalis</i>	mala podlasica	gozd, živa meja		
<i>Arvicola terrestris</i>	pižmovka	slabo porasle brežine		
Redkeje prisotne vrste				
<i>Sus serofa</i>	divji prašič	gozd		Zelo redka in zaščitena vrsta, občasno videna pri Ščavnici.
<i>Cervus elaphus</i>	jelen	gozd, log		
<i>Lutra lutra</i>	vidra	nižinska reka s plitvo strugo, razčlenjene brežine – obrast		

4.3.8.1 Ptičje vrste (najznačilnejše):

Preglednica 4: Najznačilnejše ptičje vrste

1.2	Latinsko ime	Domače ime	Habitat	Lastnosti
	<i>Ciconia ciconia</i>	bela štoklja	drog, dimnik, na katerem splete gnezdo	Doma na močvirnatih travnikih, kjer so glavni vir hrane žabe in kače.
	<i>Ciconia nigra</i>	črna štoklja		
	<i>Coturnix coturnix</i>	prepelica	njiva	po nekaterih podatkih ogrožena
	<i>Delichon urbica</i>	mestna lastovka	vaško, mestno okolje	naraščajoče število
	<i>Hirundo rustica</i>	kmečka lastovka		padajoče število
	<i>Perdix perdix</i>	jerebica	njiva, živica, gozdni rob	redka vrsta
	<i>Phasianus colchicus</i>	fazan	njiva, grm	
	<i>Regulus regulus</i>	rumenoglavi kraljiček	živica	
	<i>Turdus philomelos</i>	cikovt	živica	

Ob Gajševskem jezeru so bile opažene naslednje ptičje vrste: *Pandion haliaetus* – ribji orel, *Haliaetus albicilla* – belorepec, *Larus minutus* – mali galeb, rdečeglavi slapnik, labod in rasa mlakarica. Poleg omenjenih pa moramo omeniti še tiste, ki imajo ob jezeru svoja gnezdišča: *Acrocephalus arundinaceus* – rakar, *Anas querquedula* – reglja, *Remiz pendulinus* – plašica, *Sterna hirundo* – navadna čigra.

4.3.8.2 Zaščitene vrste – NATURA 2000:

Boreški glinokopi so po opustitvi izkopavanja postali pomembno prebivališče številnim vrstam. Po dolgih letih sukcesijskega zaraščanja in obraščanja vodnih bregov so se pričeli tvoriti pestri mikrohabitati, med katerimi je svoje mesto našla zaščitena vrsta kačjega pastirja dristavični spreletavec (*Leucorrhinia pectoralis*). Območje sodi v omrežje Natura 2000, za katero veljajo omejeni posegi v prostor in varovanje habitatov po Habitatni direktivi. Gozd med Boreci in Ključarovci je prav tako del zaščenega območja, kjer domuje zaščitena vrsta črtasti medvedek (*Callimorpha quadripunctaria*).

4.3.8.3 Ribje vrste v nereguliranem delu Ščavnice

Ribje vrste, ki se pojavljajo v nereguliranem delu Ščavnice, so v največji meri zastopniki iz družine krapovcev (Cyprinidae) – lene, počasi plavajoče vrste ribe, ki se lahko hranijo tudi z vodnimi rastlinami. Drstišča imajo v plitvih vodah, drstijo se v jatah. Vrste: črnovka, rdečerepka, klen, klenič, zelenika, črnooka, linj. Iz družine družine trsk (Gadidae) se pojavlja vrsta menek.

4.4 OBSTOJEČI IN POTENCIALNI HABITATI OZ. BIOTOPI

Analizo biotopov pripravljamo z namenom njihove obnove ali zagotavljanja njihovega razvoja (Marušič, 1997).

Obstoječe okolje je tisto, ki ga še lahko razberemo na terenu. Potencialno življenjsko okolje se nanaša na tiste habitate oz. biotope, katerih obstoj je potrjen v preteklosti, a so se s tokom sprememb umaknili iz današnje krajine, vendar bi se ob izboljšanju razmer in

ustreznem ukrepanju v krajini ponovno pojavili oz. obnovili; lahko pa pomeni tudi neko novo naravno prvino za to območje.

4.4.1 Trstičje

Pogosto porašča bregove počasnih rek, jezer in depresij (ostanki nekdanjih vodotokov); je skrivališče za nekatere vrste. Značilna je sočasna rast odmrlega in rastočega trsta. Velja za bogat habitat z različnimi ekološkimi nišami z dolgimi prehranjevalnimi verigami (Geister, 1999). Skozi svojo votlo koreniko dovaja v mulj kisik, zato je v anoksičnih pogojih zelo koristen biotop. S tem vpliva na razkroj rudninskih snovi, zlasti fosfatov, čemur se pripisuje velik ekološki pomen in iz tega izvirajo t. i. sanitarna močvirja. V zadnjem času se *Phragmites australis* uporablja kot osnova pri rastlinskih čistilnih napravah. Ogroženi so zaradi zasipavanja; sproti se odstranjujejo ob košnji pri vzdrževanju jarkov in potokov.

Ugotovljene lokacije: Gajševsko jezero, melioracijski jarki pri Grabah, Babinci.

Potencialne lokacije: vzdolž posameznih odsekov reke, v depresijah ob toku.

Preglednica 5: Rastlinske in živalske vrste v trstičju

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
Prevladujoča vrsta: <i>Phragmites australis</i>	<i>Lipara lucens</i> (gostujoče ličinke muhe trzače), hrošči, pajki, strigalice prezimujejo.
Ostale vrste: <i>Sparganium erectum</i> , <i>Malachium aquaticum</i> , <i>Stellaria alsine</i> in mala vodna leča, <i>Lemna minor</i>	Z njimi se prehranjujejo trstnice, mala bobnarica <i>Ixobrychus minutus</i> je tipična prebivalka.

4.4.2 Šašje

Porašča obrežne in plitvejšje dele vodnih teles, čeprav raste tudi v relativno globoki vodi mokric. Šaši so kopenske rastline, ki vzdržijo dlje časa pod vodo predvsem v območjih s stalnimi poplavami. Višina vode niha, najočitneje so posledice zaznavne v času suše. Živali se naselijo tako na podvodnem kot nadvodnem delu rastline ali ga uporabljajo kot počivališče – predvsem komarji, kačji pastirji, dvoživke, plazilci in vodne ptice, ki v njem gnezdijo. Ogroženo je zaradi odlaganja odpadkov in regulacije potokov zaradi poplav (Geister, 1999).

Ugotovljene lokacije: Gajševsko jezero, melioracijski jarki ob Ščavnici in pritokih.

Potencialne lokacije: na posameznih plitvejših odsekih ob Ščavnici in potokih z nihajočo, a stalno prisotnostjo vode.

Preglednica 6: Rastlinske in živalske vrste šašja

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
<i>Carex vulpina</i> , <i>Carex disticha</i> , <i>Carex acutiformis</i> ; močvirska sita: <i>Eleocharis palustris</i> , rušnata masnica <i>Deschampsia Caespitosa</i> , <i>Sparganium</i> <i>spp.</i> , vodne alge iz rodu <i>Vauscheria</i> , navadna pijavčnica <i>Lysimachia vulgaris</i>	grahasta tukalica <i>Porozana porozana</i> , mala tukalica <i>Porozana parva</i> ; obe občutljivi na nihanje vode. Najbolj pogost izmed pajkov je osasti pajek <i>Agriope bruennichi</i> .

4.4.3 Mrtvi rečni rokavi ob strugi

Mrtev rečni rokav napolnjuje zastajajoča voda, medtem ko se pri živem rokavu voda pretaka skozi loko. Z glavno rečno strugo so povezani ob visokih vodah, ko se napolnijo z vodo. Mrtve rokave napaja le podtalnica. Za fosilne rokave je značilna suha struga, prepozna se po oblikovanosti tal. Ob poplavih jih zalije voda. Ogroženi so zaradi zasipavanja, reguliranja struge, odlaganja odpadkov in odstranitve mrtvice (Geister, 1999).

Potencialne lokacije: na redko poseljenih območjih vzdolž struge Ščavnice.

Preglednica 7: Rastlinske in živalske vrste ob rečnih rokavih

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
rumeni blatnik <i>Nuphar luteum</i> , žabji šejek <i>Hydrocharis morsus - ranae</i> , strelišča <i>Sagittaria sagittifolia</i> , plavajoča praprotnica <i>Salvinia natans</i> .	pižmovka <i>Ondatra zibethica</i> (kopanje rogov pod vodno gladino), zelena deva <i>Aeshna viridis</i> (kačji pastir – odlaga jajčeca na eno samo rastlino), vodna škarjica <i>Stratiotes aloide</i> , moškatni kozliček <i>Aromia moschata</i>

4.4.4 Melioracijski jarek

Pogost pojav v Pomurju. Zgrajeni so z namenom odvajanja vode v tleh in so občasno suhi, predvsem v poletju. Življenjske razmere so ugodne za pionirske vrste, čeprav je opaziti tudi precej plevelnih zelantih trajnic, ki se preko omrežja jarkov širijo v krajino. Globina vode je odvisna od višine podtalnice, površine brežin se hitro zaraščajo. Čiščenje vpliva na življenjske razmere v jarkih. Ogroženi so zaradi požiganja, poglobljanja in košnje v vegetacijskem obdobju.

Ugotovljene lokacije: retenzija Bolehnečici; pogost pojav med polji vzdolž celotnega spodnjega toka Ščavnice.

Preglednica 8: Rastlinske in živalske vrste melioracijskih jarkov

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
vodna meta <i>Mentha aquatica</i> , rogoz <i>Typha</i> spp., grebenika <i>Hottonia palustris</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , številne tujerodne zelnate trajnice	zelena žaba <i>Rana esculenta</i> , rakar <i>Acrocephalus arundinaceus</i> , mladoletnice Trichoptera ...

4.4.5 Močvirni travnik

Značilna oblika rabe na oglejenih tleh z zastajajočo površinsko vodo, podtalnico, izvirom ali občasno poplavno vodo. Gre za bogat biotop z rastlinskimi in živalskimi vrstami. Hitro se zarastejo, če ni redne košnje (Geister, 1999). Ogroženi so zaradi melioracij in intenzifikacije kmetijstva.

Ugotovljene lokacije: Lukavci.

Potencialne lokacije: na posameznih odsekih ob Ščavnici in pritokih.

Preglednica 9: Rastlinske in živalske vrste močvirnih travnikov

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
predpanonski ravninski travnik grozdaste stoklase <i>Bromus racemosus</i> , navadni pasji rep <i>Cynosurus cristatus</i> , ilirski meček <i>Gladiolus illiricus</i>	košeninar <i>Tipula</i> , močvirni cekinček <i>Lycaena dispar</i> (gosenica se hrani s kislico), ptica repaljščica <i>Saxicola rubetra</i>

4.4.6 Poplavni travnik

Pod vodo je le kratek čas, največkrat zunaj ravnega obdobja; plitva voda se začasno zadržuje ob poplavi. Dobro je preskrbljen s hranili (predvsem dušik in fosfor). Je začasna ekološka niša. Ogrožen je zaradi hidromelioracij, intenzifikacije kmetijstva.

Ugotovljene lokacije: travniki ob Ščavnici pri Žnidaričevem mlinu v Precetincih, Logarovci.

Potencialne lokacije: nekdanje in sedanje poplavne površine ob Ščavnici.

Preglednica 10: Rastlinske in živalske vrste poplavnih travnikov

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
združbe reda pirnic in kislic <i>Agropyro-Rumicion</i> – bogatost s hranili: plazeča šopulja <i>Agrostis stolonifera</i> , plazeči petoprstnik <i>Potentilla reptans</i> , kodrastolistna kislica <i>Rumex crispus</i> , dlakavi šaš <i>Carex hirta</i> , močvirska logarica <i>Fritillaria meleagris</i>	zadrževanje ptic selivk: kozice <i>Gallinago</i> , kljunači <i>Limosa</i> , ribe <i>Vanellus</i> , rečni galeb <i>Larus ridibundus</i>

4.4.7 Žive meje

Razmejujejo parcele in so največkrat spontano zarasle mejni prostor, predvsem v preteklosti. Večina živali v živcih se prehranjuje v poljih, travnikih in njivah, zato jim služijo kot pomemben življenjski prostor, refugij ali stopalni kamen. Imajo ugoden vpliv na rast poljščin – ugodna mikroklima, podobne lastnosti kot gozdni rob. Blažijo učinke vetra, kar je zlasti pomembno na odprtem prostoru. V zeliščnem sloju je moč najti stepske rastline. Ponavadi so visoke 3–5 metrov, razen grmovnih vrst v njih najdemo tudi nižja drevesa (Geister, 1999). Ogrožene so zaradi požiganja, zaokrožanja zemljišč, izsekavanja.

Ugotovljene lokacije: med polji pri Ljutomeru, Grabah.

Potencialne lokacije: med nekdanjimi polji in travniki na celotnem območju.

Preglednica 11: Rastlinske in živalske vrste živih meja

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
navadni češmin <i>Berberis vulgaris</i> , črni trn <i>Prunus spinosa</i> , enovrati glog <i>Crataegus monogyna</i> , skorš <i>Sorbus domestica</i> , lesnika <i>Malus sylvestris</i> , nešplja <i>Mespilus germanica</i>	navadna krastača <i>Bufo bufo</i> , slepec <i>Anguis fragilis</i> , rjavi srakoper <i>Lanius sollurio</i> , črnoglavka <i>Sylvia atricapilla</i> , rumeni strnad <i>Emberiza citrinella</i> , poljska rovka <i>Crocidura leucodon</i> , beloprski jež <i>Erinaceus concolor</i> , velika podlasica <i>Mustela erminea</i> , mala podlasica <i>Mustela nivalis</i>

4.4.8 Log

Logi so skupina dreves sredi polj, vezanih na vodo, ostanek skrčenega gozda ali rezultat zaraščanja površin, lahko tudi le nekaj hektarov velike zaplate gozda. Naravne razmere v njih so podobne gozdnemu robu. So pomemben del kulturne krajine. V ekologiji krajine zavzemajo mesto refugijev pa tudi stopalnih kamnov. Na nekdanjo prisotnost v preteklosti opozarjajo ledinska imena. Ogroženi so zaradi intenzifikacije kmetijstva, ki zajema zaokroževanje zemljišč, divja smetišča.

Ugotovljene lokacije: log pri Žihlavi, Grabah, Cezanjevcih, Lukavcih ...

Potencialne lokacije: v obliki posamezne zaplate predvsem med intenzivno obdelanimi polji na območju obdelave.

Preglednica 12: Rastlinske in živalske vrste logov

Pomembnejše rastlinske vrste	Pomembnejše živalske vrste
hrast <i>Quercus robur</i> , bogata grmovna plast, čremsa <i>Prunus padus</i>	rogač <i>Lucanus cervus</i> , kobilice Orthoptera, kačji pastirji Odonata, hrošči Coleoptera (hrana pticam), smrdokavra <i>Upupa epops</i> , zlatovranka <i>Coracias garrulus</i> , zelena žolna <i>Picus viridis</i> (je mravlje in njihove ličinke), kanja <i>Buteo buteo</i> , sršenar

4.4.9 Jelševje

Naravno rastišče je poplavni gozd, kulturna krajina: ob ravninskih vodotokih in vodnih jarkih na poljih z visoko podtalnico. Podrast je iz šašev; veliko odmrlih vej in trhla debela zaradi hitre rasti – pragozdne prvine (Geister, 1999). Vežejo elementarni dušik v simbiozi s koreninskimi bakterijami. Stelja zelo ugodno vpliva na tla. Ogroženo je zaradi intenzifikacije kmetijstva, regulacije vodotokov – vpliv na nivo vode, divja odlagališča.

Ugotovljene lokacije: pri kraju Slaptinci, ponekod ob Murici, stari strugi Globetke.

Potencialne lokacije: na posameznih odsekih vzdolž celotnega območja, zlasti na pričakovanih področjih s poplavami.

4.5 RABA PROSTORA

4.5.1 Kmetijstvo

Je prevladujoč tip rabe tal v ravninskem prostoru doline spodnje Ščavnice. Prevladujejo njive s koruzo, pšenico, ječmenom, peso. Na mokrotnih tleh se ponekod pojavljajo ekstenzivni travniki, saj tla ne omogočajo primernih pogojev za intenzivnejše oblike kmetovanja. S hidromelioracijskimi deli se je delež travnikov postopoma zmanjševal in predvsem v dolini Ščavnice je opaziti večje strukturne spremembe in višjo stopnjo intenzivnosti kmetijstva po opravljenih delih. V prostoru še prevladuje razmeroma pestra parcelacija, vendar se mestoma že pojavljajo večji monokulturni njivski kompleksi z nizko stopnjo biotske in krajinske pestrosti. Njive so v glavnem namenjene za pridelavo hrane živini – prevladuje prašičereja. Manjše kmetije so v glavnem usmerjene k preskrbi s hrano

v lastne namene z nizkim deležem živine in ravno te s pestro posestniško strukturo vplivajo na videz kulturne krajine z drobno parcelacijo.



Slika 46: Pogled na dno Ščavniške doline z njivskimi kompleksi med Precetinci in Kokoriči. V ozadju nižinski poplavni gozd.



Slika 47: Pogled proti dnu doline z vlažnimi travniki pri kraju Slaptinci.



Slika 48: Njiva pri Logarovcih, kjer mnogokrat zastaja voda.



Slika 49: Živinoreja na prostem ob potoku Lipnica pri Kokoričih je redek pojav.

4.5.2 Gozdarstvo

Na tem območju nima posebnega gospodarskega pomena, saj zavzema manjše deleže v prostoru. Večina gozdov je v zasebni lasti. Gozdne površine so pomembne z ekološkega vidika; v prostor intenzivne kmetijske krajine vnašajo višjo stopnjo pestrosti.

4.5.3 Naselja

Območje je razmeroma gosto poseljeno, s povprečno gostoto naselitve 100 prebivalcev/km², kar je več od slovenskega povprečja. Število prebivalcev na murski ravnini se še vedno rahlo povečuje, razen na poplavnih območjih, kjer se je gostota (med leti 1961 in 1991) zmanjšala za 2 % (Fridl in sod., 1996). Za prostor so značilna obcestna in gručasta naselja z razmeroma visokim deležem kmetij: tipični primeri obcestnih naselij v Spodnješčavniški dolini so Bolehnečici, Berkovci in Cezanjevci. Redkejša so razložena naselja v dolini Ščavnice (tip tovrstnega naselja so Logarovci). V preteklih obdobjih so bile vasi umno in premišljeno postavljene v prostor ter so imele razpoznaven videz. Sedanje

stanje kaže na visoko stopnjo razpršenosti v prostoru in veliko potratnost v rabi prostora. Močan je pritisk na vodne vire, ki so pod stalnim pritiskom onesnaženja zaradi povečanja števila prebivalcev in industrije. Nova čistilna naprava in izgradnja kanalizacijskega omrežja bosta omogočili odvajanje in čiščenje ter razbremenitev pritiskov na okolje.



Slika 50: Pogled proti obcestnemu naselju Bolehnečici, kjer se kot razpoznavna krajinska prvina pojavljajo laški topoli.



Slika 51: Nekoč značilna domačija z U-tlorisom je danes redkost – Bolehnečici.

4.5.4 Industrija

Večina industrijskih in obrtnih obratov je lociranih v industrijski coni Ljutomer in na njegovem severnem robu naselja. Prašičje farme so v Borecih, Cvenu, Ljutomeru in Noršincih in močno vplivajo na okolje, predvsem na obremenitev vodnih virov. Velik industrijski obrat Tondach v Borecih zavzema velike površine tal za pridobivanje glin kot osnovne surovine za opečne izdelke, kar močno vpliva na prostor (Fridl in sod., 1996).

4.5.5 Turizem in rekreacija

Obstoj geotermalne vode na območju omogoča razvoj zdraviliškega turizma, s koncentracijo ponudbe v Termah Banovci. Vse pogostejše se uveljavlja kmečki turizem, značilen pa je tudi lovski.

Prevladujejo oblike 'mehke' rekreacije, ki ne zahtevajo posebnih posegov v prostor: hoja oz. sprehodi, tek v naravi, kolesarjenje, jahanje. Ob vodotokih se pojavlja ribištvo, ob stoječih vodah pa pikniki, ribištvo, opazovanje ptic, plavanje, pozimi drsanje in sončenje ob nekaterih jezerih in opuščeni gramoznicah. Popularen je kasaški šport, ki vključuje velik delež rejcev konj.

4.5.6 Infrastruktura

Cestna prometna infrastruktura je gosto razvejana po prostoru s sistemom asfaltiranih lokalnih in makadamskih poljskih cest, slabo pa je opremljena z javnim prevozom. Prav tako ni urejenega sistema kolesarskih poti, čeprav je kolesarstvo priljubljena oblika rekreacije ter za nekatere oblike prevoza v šolo ali na delovno mesto, še zlasti zaradi tega, ker so razdalje na območju kratke, teren pa brez velikih višinskih nihanj. Po tem območju

poteka del mednarodne železniške proge s potniškim in tovrnim prometom (Budimpešta–Murska Sobota–Ormož–Ljubljana) s postajo v Ljutomeru. Pomembni sta cestna povezava Ormož–Ljutomer–Lendava ter Ljutomer–Gornja Radgona. Obe prečkata strugo Ščavnice.

Gradnja kanalizacijskega omrežja poteka po bližnjih naseljih; sčasoma se bo priključilo na novo čistilno napravo v Ljutomeru.

4.5.7 Vodno gospodarstvo

Med najbolj izstopajočimi vodnogospodarskimi ukrepi so v preteklosti izvajane hidromelioracije z izgradnjo osuševalnih jarkov, visokovodnih nasipov, regulacijo rek in potokov kot zaščita pred poplavami in kot ukrep za izboljšanje kakovosti tal v kmetijske namene. V ta namen sta zgrajeni retenzija Bolehnečici in akumulacija Gajševci, ki bi lahko v času suše pomenila vir vode za namakanje.

4.5.8 Izkoriščanje naravnih virov

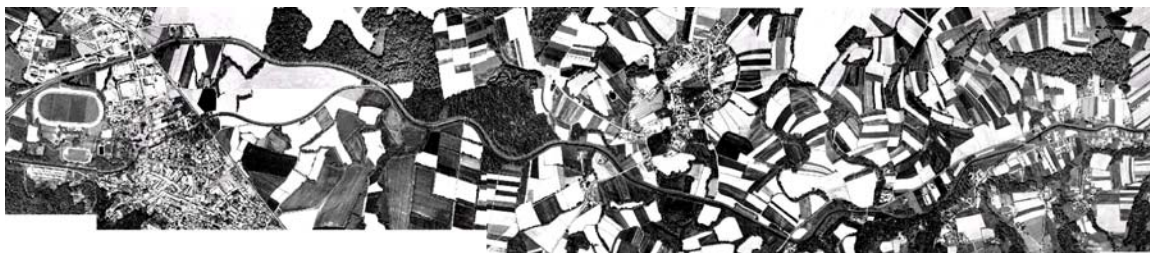
Bogatost območja s prodnimi nanosi omogoča pridobivanje gramoza, ki na nekaterih mestih intenzivno posega v prostor (Babinci), za večino opuščeni manjših gramoznic pa je značilna njihova razpršena umestitev v prostoru in velika stopnja onesnaženosti po končnem zalitju kotanje s podtalnico. Mestoma se pojavljajo glinokopi – največji je v Borecih.

4.6 KRAJINSKA STRUKTURA (ZGRADBA KRAJINE) – MATICA, KORIDOR, KRPA

4.6.1 Matica

Matica krajine je prevladujoč vzorec v nekem prostoru – ima največjo površino, je najbolj povezana in ima potencialni vpliv na prihodnost krajine. Razdeljujejo jo koridorji in vselej vsebuje tudi zaplate (Dramstad in sod., 1996). Medtem ko imamo za matico širšega slovenskega ozemlja gozd (leta 2006 že vsaj 59 % delež v krajini), velja za pomursko ravnino, da se le-ta pojavlja v obliki koridorjev in posameznih krp.

Že bežen pogled odkrije prevladujočo značilnost prostora, ruralno krajino z agrarnimi ekosistemi, kjer so njivska polja v tipičnem geometrijskem mozaiku, kot posledica poljske razdelitve. Ta struktura se je močno razčlenila po drugi svetovni vojni z ukrepi takratne kmetijske politike v nekdanji državi Jugoslaviji, ko se je posest velikih kmetov (večja od 10 ha) nacionalizirala in razdelila med takratni podeželski polproletariat. Posledica tega je danes viden razgiban poljski mozaik, ki sledi geometrijskim zakonom parcelacije, mestoma pa se prilagaja v krajini potekajočim vodotokom in mikroreliefnim pojavom, kar je lepo razbrano iz letalskih posnetkov in z opazovanjem v naravi. V dolini Ščavnice z ravnim terenom so pogoji za kmetijstvo dovolj ugodni in omogočajo nadaljevanje te rabe, čeprav bo za to potreben miselni zasuk k sonaravnemu obdelovanju.



Slika 52: Mozaično prepletanje njivskih površin z zaplatami gozda ter drevesnimi koridorji in vodotoki med Ljutomerom in Razkrižjem (Naravovarstveni atlas, 2005).

V preteklosti so žive meje med sosednjimi njivami in drevesni osamelci pomembno prispevali k členjenosti v krajini, sčasoma se precej zredčili, po hidromelioracijskih in komasacijskih posegih pa skoraj docela izginili. S svojo ekološko vlogo so pomemben element h krajinski pestrosti in velikega pomena za biotsko pestrost.

V današnjem času so se njivske površine nekaterih lastnikov kmetijskih zemljišč precej povečale, kar pomeni tudi manjšo pestrost in monokulturen videz krajine na odsekih, kjer se pojavljajo velike poljske enote. Še vedno pa ne gre zanemariti številčnosti lastnikov manjših površin njiv, ker se strukturne spremembe ne odvijajo hitro in so ljudje še vedno tradicionalno navezani na pomen obdelovalne zemlje (predvsem generacije prebivalcev srednjih in starejših let).



Slika 53: Matica v krajini je prepletajoč se vzorec njiv in travnikov na ravnini doline Ščavnice; določena stopnja pestrosti pri kraju Bolehnečici.



Slika 54: Vse večje težnje po združevanju zemljišč v velike, monokulturene komplekse pri Babincih.



Slika 55: Travniki tvorijo manjše deleže kmetijskih površin, v preteklosti pa so prevladovali; pogled na travnik pri Logarovcih.

Njivska parcelacija vzdolž Ščavnice in po Murskem polju bogato členi horizontalno ploskev, ki ustvarja zanimivo primerjavo s sosednjim Prekmurjem, kjer se poljska razdelitev pojavlja v obliki ozkih trakov na ravnini, z enostavno geometrično obliko ter manjšim deležem gozda in vegetacijskih koridorjev.

4.6.2 Koridor

Koridorji so tipično linearno razporejeni elementi v prostoru z veliko estetsko in ekološko vrednostjo. V krajinski ekologiji se poudarja potreba po povezljivosti sistema, najbolj v obliki koridorjev in stopnih kamnov, ki zagotavljajo gibanje divjim živalim med posameznimi krpami. Koridorji v krajini delujejo tudi kot ovira (ceste, železnice, daljnovodi, kanali) ali kot 'filter' za nekatere vrste. Posebno vlogo v prostoru z izjemnim pomenom za krajino imajo potočni in rečni koridorji, kar seveda pomeni izziv v njihovem

ohranjanju in vzdrževanju nasproti intenzivni rabi prostora (Dramstad in sod., 1996). Na območju Ščavniške doline se vegetacijski koridorji pojavljajo v najmanj treh oblikah: zasajeni kot drevored ali živa meja s človekovo pomočjo, kot posledica zaraščanja melioracijskih jarkov in kot ostanek nekdanjega gozda ob potokih, ki še ni bil izkrčen ali spremenjen.

Rečni oz. potočni koridorji so močno ogroženi s stalnim poseganjem človeka v njegovo telo, zlasti ob intenzivno obdelani ravnini, prav tako pa ob njem spremljajoči pasovi vegetacije, ki sledijo toku. Tako nam današnja slika pokaže, da le redki dosega neko stopnjo naravnosti (Murica, Kostanjevica), medtem ko jih je večina preostalih doživela tehnično preurejanje in s tem osiromašila njihovo krajinsotvorno in ekološko vlogo (Ščavnica, Lipnica, Globetka ...). Pri večini teh je vegetacijska obrast vzdolž posameznih vodotokov povsem odstranjena ali večkrat prekinjena, kjer se pojavljajo tujerodni pleveli oz. tujerodne zelnate trajnice, ki izpodrivajo domače rastlinske vrste. Podoben pojav tujerodnih rastlinskih vrst je opazen v melioracijskih jarkih. Razen tega se v njih naseljuje pionirska drevesna vegetacija in grmovni sloj. Vzrok za pojavljanje je v nestalnem vzdrževanju vzdolž nekaterih jarkov. Vseeno postajajo zanimiv življenjski prostor za določene živalske vrste, ki si glede na prevladujočo rabo prostora v njih najdejo zatočišče.

Poleg obstoja 'naravnih oz. zelenih' koridorjev se na območju nahajajo ločilni koridorji antropogenega izvora – mednarodna železniška proga, lokalno cestno omrežje, državni daljnovod – ki vplivajo na krajinsko konfiguracijo in povezljivost kot ovire. Vzdolž tovrstnih koridorjev se pojavljajo vrste, ki so prilagojene motnjam; poleg tega se v krajino – kot na primeru reguliranih vodotokov in hidromelioracijskih jarkov – širijo tujerodne rastlinske vrste in bolezni, saj jim je olajšano razširjanje preko njihove mreže (Carr in sod., 2002).



Slika 56: Nasad drevoreda topolov pri Žihlavi – umetni koridor.



Slika 57: Zaraščeni melioracijski jarki postanejo pomembna zatočišča za ptice in malo divjad v kmetijski krajini.



Slika 58: Drevnina vzdolž Murice členi ravnino – primer redkega naravnega koridorja.

Mreža naravnih koridorjev bi ugodno vplivala k večji strukturiranosti prostora in povečala možnosti za biotsko pester ter krajinsko privlačen prostor.

4.6.3 Krpa oz. zaplata

Značilnost krp – zaplat je določena stopnja izolacije. Nastale so iz različnih vzrokov, razlikujejo pa se po velikosti, številu in lokaciji. Prisotnost krp v obliki ostankov gozda sredi kmetijske krajine ima velik pomen za biotsko in krajinsko pestrost. Delujejo kot stopni kamni in vplivajo na smer gibanja živalskih vrst. V manjših krpah se pojavljajo nekatere specifične vrste, ki jih ne najdemo znotraj večjih krp (Dramstad in sod., 1996).

Manjše površine gozdnih zaplat (< 0.5 ha) se v krajini dokaj pogosto pojavljajo kot nekdanji ostanki večjih sklenjenih površin gozda. To so logi in skupine dreves z jelšami, jesni, gabri in drugo značilno drevesno vegetacijo na območju obdelovanja. Njihovo izkoriščanje je predvsem ekstenzivno in glede na občasne motnje so pomemben habitat živalskim in rastlinskim vrstam, ki je nekaterim obenem stopni kamen in zatočišče. Med večje zaplate sodijo: nižinski gozd med Boreci in Dobravo (pod iztekom Kapelskih goric ob prehodu iz doline Ščavnice na Mursko polje, ki je bil že večkrat omenjan zaradi svoje vloge v projektu Natura 2000), Lukavški log, zaplata listnatega gozda med Ljutomerom in Pristavo z ledinskimi imeni Babji ložič, Siget in Plitve. Večje zaplate pomembno prispevajo k zaščiti vodnih virov (vodovarstveno območje v Lukavcih), njihovo jedro z večjim obsegom pa je izrednega pomena za vrste. Značilnost gozdnih krp na območju je geometrijska izoblikovanost gozdnega roba, saj ta povečini meji na njive ali naselja.

Redko se v prostoru prisotne zaplate mokrišč, prehodnih močvirij (brez trstike). Te se nahajajo v manjših deležih kot v preteklosti in na precej zmanjšanih površinah. Danes se ta območja nahajajo ob robu naselja Križevci (manjše mokrišče, pred kratkim delno zasipano z zemljo z avtocestnega gradbišča kot višek materiala), mokrišče oz. vlažni travniki med naseljema Ključarovci in Lukavci (ledinsko ime Gnojnice) ter vzdolž struge regulirane Ščavnice pri naseljih Pristava in Stročja vas.

Zaplata antropogenega izvora v prostoru je mreža naselij na ravninskih tleh, ki se pojavljajo kot gručasta ali obcestna, odvisno od prostorskega položaja. Večja naselja, ki se pojavljajo ob bregovih Ščavnice, so Bolehnečici, Berkovci, Kokoriči, Logarovci, Grabe, Cezanjevci, Ljutomer, Pristava, Stročja vas, Razkrižje in Gibina.



Slika 59: Redke zaplate močvirja, ki jih ogrožajo izsuševalni ukrepi pri kraju Lukavci.



Slika 60: Pogled čez polje in njive proti zaplati Lukavškega loga, kjer prevladujejo vrste, značilne za poplavni nižinski gozd.



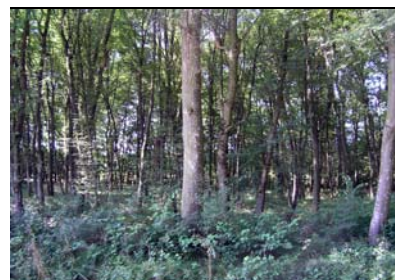
Slika 61: Ostanki poplavnega gozda v obliki manjše zaplate ob Ščavnici pri kraju Slaptinci.



Slika 62: Značilnost zaplate gozda, ki meji na njivo ali travnik, je oster gozdni rob (Logarovci).



Slika 63: Bogata podrast v večji zaplati; gozd med Logarovci in Dobravo.



Slika 64: Pogled v notranjost zaplate jelševega loga pri kraju Slaptinci.

Izginjanje zaplat osiromaši krajinski vzorec in pomeni izgubo habitata vrstam. Vplivi hidromelioracij in regulacije vodotokov na ta sistem so predvsem negativni, saj nižanje nivoja podtalnice pomeni nevarnost, da nekatere krpe sčasoma izginejo, ker so odvisne od visokih vodostajev. Predvsem mokrišča so močno ogrožena zaradi antropogenih vplivov (tudi zasipavanje in razmišljanje v stilu: Na svoji zemlji lahko delam kar hočem.).

4.7 VREDNOTENJE UČINKOV REGULIRANIH VODOTOKOV Z VIDIKA SOSEDNIH RAB

Vodotoki (Ščavnica) večinoma mejijo na naslednje rabe: kmetijska raba tal, naselja, infrastruktura. Sprememba v rabi tal vpliva na vodne ekosisteme posredno in neposredno. V največ primerih se vpliv na vodne organizme pokaže posredno skozi spremembe v fizičnih pogojih, kot so spremembe toka ali kemične kvalitete vode (Hunsaker in Hughes, 2002). V sledečem poglavju so pojasnjene nekatere povezave med Ščavnico in rabami v spodnjem toku ter opis negativnih in pozitivnih učinkov regulacij.

4.7.1 Kmetijstvo

Intenzivno kmetijstvo ima velik vpliv na krajino, kar se kaže zlasti v njegovem vplivu na hidrografske in klimatske spremembe, na spreminjanje sestave in siromašenje rastlinskih in živalskih vrst ter neposredno onesnaženje okolja z zaščitnimi sredstvi in umetnimi gnojili. Osušitev vlažnih travnikov in krčenje logov je omogočilo povečanje kmetijskih zemljišč za njivsko rabo tal in intenzifikacijo panoge. S tem ter z novo poljsko razdelitvijo so se iz krajine morali umakniti pasovi živic in travnatih posestnih mejnih pasov, mrtve vodne struge in nekdanji ostanki le-teh z vlažnimi depresijami, gruče drevja in ostali manjši sestoji (Belec, 1987), ki pomenijo moteč element pri intenzifikaciji kmetijstva, s tem pa zmanjšano število in na nekaterih mestih popoln umik rastlinskih in živalskih vrst, ki so domovale v tovrstnih biotopih.

Pomemben vpliv na zmanjšanje biotske pestrosti je imela vpeljava novih obdelovalnih poti in kanalov, ki so presekali nekdanje širše življenjske prostore ter prekinili ali otežili povezavo med biotopi. Med ostale vzroke za zmanjšanje pestrosti velja uvrstiti še spremembo lastnosti tal kot posledico osuševalnih ukrepov, enostavnejše kolobarje (pretežno dvoletni kolobar z menjavo pšenice in koruze) z monokulturnim poljedelstvom in specializacijo z ločitvijo živinoreje od poljedelstva. Zmanjševanje biotske pestrosti vpliva na krajino (slaba stopnja razčlenjenosti, zmanjšan delež kontrastnih prvin ...) in

zmanjšano ekološko stabilnost ekosistemov, proizvodnja pa je možna zgolj z izdatnimi umetnimi vnosi in kemično zaščito (Belec, 1987). Po McHargu (1969) je kmetijstvo ena od oblik rudarjenja, saj prekomerno izkorišča svoj naravni vir in se do njega obnaša potratno. Kmetijstvo velja za velikega porabnika vode in za njegovega velikega onesnaževalca, saj je nemalokrat povzročalo hude zastrupitve vodotokov in vodnih virov, kar se kaže v spremenjeni kemijski in biološki sestavi vodotokov.

Z odstranitvijo nekdanjih pestrih krajinskih in ekoloških struktur se povečajo negativni učinki vode, saj se povzroča erozija tal. Odplavljen material se nalaga znotraj regulirane struge in potrebno ga je umetno odstranjevati. Zlasti nevarno je večdnevno deževje z močno naraslimi vodotoki, ki ta pojav še pospeši. Posebej na lažjih sušnih tleh ne smemo zanemariti vpliva vetra, ki lahko odnaša in močno osuši tla in poškoduje pridelke. Nekdanji pasovi grmovja in drevja so delovali kot protivetrna zaščita v ravnem in odprtem prostoru Murskega polja in doline Ščavnice. Veter ima močan izsuševalni vpliv zlasti v poletnih mesecih. Pridelovanje poljščin je namenjeno za potrebe živinoreje. Pozitivni učinki hidromelioracij zajemajo pospešeno osuševanje v obdobju obilnih padavin. Več območij je primernih za njive, kjer večinoma uspevajo krmne rastline, saj so izboljšane talne razmere, ki so prej onemogočale tovrstno rabo tal (poljedelstvo na nekdanjih vlažnih travnikih). Kmetijstvo je močno razvojno naravnano.

Nevarni za kmetijstvo so visoki vodostaji ob občasnih vodnih ujmah, ki v neposredni bližini vodotoka odnašajo rodovitna tla in pridelke zaradi visoke hitrosti toka, ki ima neovirano pot.

Pozitivni učinki (+):

- izboljšanje obdelovalnih razmer s spremembo vsebnosti vode v tleh – dvig kakovostnega razreda,
- večje površine za njive,
- omogočanje intenzifikacije panoge,
- varstvo pridelkov pred poplavami,
- odstranjen moteč vpliv zarasti – senca, plitve korenine blizu obdelovalnega površja.

Negativni učinki (-):

- povečanje nevarnosti erozije tal ob sosednjih njivah,
- eolska erozija zaradi večje odprtosti krajine,
- vpliv na monoton videz krajine – monokulture – sprememba mozaika in parcelacije ob sočasno izvedenih komasacijskih in melioracijskih posegih,
- nizek nivo podtalnice – hitreje nastopi suša,
- večja ranljivost vodotokov za kmetijsko onesnaženje,
- izguba habitata nekaterih poljskih živali.

4.7.2 Gozdarstvo

Gozd je bistvenega pomena za ohranjanje vodnih zalog in kakovost pitne vode. Zaloga vode v gozdnih tleh je določena s količino padavin, stopnjo infiltracije ter odvzemom vode iz tal zaradi rasti drevja. Količina vode se zmanjšuje tudi zaradi podtalnega odtoka. Za te kraje je značilno nihanje podtalnice, z najvišjim nivojem v pomladnem obdobju. Jeseni

nivo doseže najnižjo gladino, nato se začne ponovno višati. Gladino podtalnice dvigajo padavine s ponikanjem skozi tla, nižja pa jo poraba s transpiracijo rastlin in odtokom presežne vode. Pod gozdnim drevjem se nivo podtalnice znižuje zaradi transpiracije, saj korenine gozdnega drevja pogosto segajo v kapilarni rob ali celo v podtalnico. Z nivojem podtalnice je močno povezana rast jelševja in topolovih nasadov. Zgradba gozda posredno deluje na podtalnico. Na zniževanje imajo regulacije v širši okolici velik vpliv, ki se kaže v spremenjenih rastiščnih razmerah. Zniževanje na mokrih in močvirnatih tleh deluje zlasti neugodno na vrste, ki so prilagojene na mokra rastišča (jelša, hrast, jesen), in na splošno poslabša preskrbo dreves z vodo, kar ima usoden vpliv na vrste s plitvim koreninskim sistemom (smreka). Propadejo zlasti stari sestoji teh vrst s slabšo sposobnostjo reagiranja na spremembe vodnih razmer (Smolej, 1988).

Medtem ko je vpliv zniževanja podtalnice neugoden z vidika za omenjene vrste, pa na splošno velja, da visoka voda deluje zaviralno na druge, saj jim s tem krči koreninski prostor in onemogoča normalen razvoj. V teh primerih je zniževanje nivoja koristno, saj povzroči vitalnejšo rast dreves in povečan prirastek, trajna poplavljenost pa zaradi anaerobnih razmer vpliva na propad na visoko vodo neprilagojenega gozda (Smolej, 1988). Glede na pozitivne in negativne vidike zniževanja podtalnice je težko najti kompromis ob sedanji vrstni sestavi. Avtohtone drevesne vrste poplavnega gozda na Murskem polju so znale preživeti z visoko vodo in so od nje odvisne, zato imajo regulacije nanje negativen vpliv. Po drugi strani pa so 'priseljene' vrste pogosta sestavina gozdne odeje in jim visoka voda povzroči negativne vplive.

Pozitivni učinki (+):

- visoka voda zavira rast nekaterih vrst, zato regulacije pripomorejo k njihovi uveljavitvi, večji vitalnosti teh vrst in povečanemu prirastku,
- olajšano delo z mehanizacijo (vožnja s traktorjem in stroji po gozdnih cestah).

Negativni učinki (-):

- vpliv na naravne gozdne sestoje: dolgoročno suši jelševke loge in nižinski hrastovo-gabrov gozd kot avtohtone gozdne združbe,
- odstranitev gozdnih koridorjev siromaši krajino in njihovo ekološko ter estetsko funkcijo,
- vzdolž vodotokov in melioracijskih jarkov se v krajino širijo tujerodne vrste.

4.7.3 Naselja

Voda je vizualno ločena od naselij in mestoma speljana po kanaliziranih jarkih, ki tečejo ob robovih naselij. Vodotokom se ni namenjala večja pozornost in njihova prisotnost je bila pogostejše obravnavana kot nezaželen pojav, ki v času deževja ogroža človekovo bivanje, otežkoča ali onemogoča kmetijsko pridelovanje ter pomeni nevarnost za domače živali. Svoj (odklonilen) odnos so prebivalci izkazovali z ukrepi, ki so vključevali odvajanje komunalne vode neposredno v potoke ter druge odplake iz kmetijskih in industrijskih objektov, vključno s strupenimi snovmi. Malokdo je priznaval ekološko in estetsko funkcijo in v dinamiki nižinskih rek in potokov videl naravno zakonitost, ki so jo starejši prebivalci vzeli v obzir in z njo živeli. Povojno obdobje je prineslo naraščanje prebivalstva in s tem večanje naselij, drobljenje kmečkih posesti, naraščanje porabe vode in števila odpadkov, večanje neposrednega izliva odplak v vodo, rabo zaščitnih sredstev in

umetnih gnojil, potrebo po čim hitrejšem pridobivanju hrane, kar se izkazuje v monotonosti ponudbe pridelkov, omejenih na nekaj ključnih vrst. Rešitve v obliki regulacij so bile sprejete kot splošno priznan ukrep vodnega gospodarstva, ki je človeku izboljšal pogoje bivanja in možnosti širjenja njegovih dejavnosti, ni pa predvidel dolgoročnih posledic, ki jih imajo ti ukrepi, izvirajoč iz poenostavljenega gledanja na vodotok. To stališče ni omogočalo obravnavanja vode kot širok sistem s svojo ekološko pomembnostjo za širše okolje. Le počasi se v zadnjih letih povečuje zavest o pomembnosti naravnih procesov vodotoka za človeka in za naravo samo.

Nevarno je naseljevanje tik ob strugi in na poplavnem območju, ker se v obdobjih z visoko vodo vodostaj nevarno poviša in posledično ogroža objekte ob vodi. S širjenjem poselitve na rečni breg se otežuje morebiten poseg naturacije, saj dobimo problem preozkega pasu, ki meji na zazidljivo parcelo. S selitvijo urbanizacije na obvodni in vodni svet se zmanjšajo retenzijske površine, ki so bile v času poplav namenjene vodi, kar povečuje ogroženost urbane in prometne infrastrukture, hkrati pa se s tem povečuje tudi specifični odtok s teh površin. Poplave v zadnjem obdobju opozarjajo na ta močan pritisk urbanizacije obvodnega prostora (v naseljih Cezanjevci, Ljutomer, Pristava, Razkrižje) in neupoštevanje naravne dinamike. Kljub velikemu številu reguliranih vodotokov v državi, zgrajenim nasipom in zadrževalnikom, se marsikje pričakovanja po večji zaščiti niso izpolnila in poplavno ogrožen ostaja velik delež naseljenih površin. Sporne so tudi odločitve, ki v prostorskih planih namenjajo prostor za poselitev, industrijo, infrastrukturo in intenzivno kmetijstvo na nekdanjih poplavnih površinah.

Pozitivni učinki (+):

- varstvo naselij pred vsakoletnimi poplavami,
- vodotok speljan mimo naselja, kar omogoča pridobitve večjih površin za gradnjo, s čimer se zmanjša pritisk na kakovostna kmetijska zemljišča.

Negativni učinki (-):

- razvrednotenje pomembne naravne prvine z njeno estetsko in ekološko funkcijo v zgradbi naselij (redukcija na odtočni kanal),
- večja ranljivost zaradi onesnaževanja, saj je zmanjšana samočistilna sposobnost vodotokov,
- zanemarjanje pomena vodotoka za življenje,
- prebivalstvo v reguliranem vodotoku ne vidi njegove pomembnosti za naravo in identiteto prostora.

4.7.4 Turizem in rekreacija

Turizem v pretežnem delu živi od značilnosti krajine, posebej od tistih, ki jo delajo vizualno privlačno zaradi naravnih prvin ali tistih, ki jih je ustvaril človek. Turistično zanimiva so območja z veliko stopnjo naravne ohranjenosti in z izstopajočimi naravnimi znamenitostmi: naravni ohranjeni gozdovi, močvirje z bogastvom rastlinskih in živalskih vrst (predvsem ptice) nepokvarjene obale rek in jezer itd. Čim bolj se bo stopnja okoljske krize nadaljevala, večja bo potreba po krajinah z veliko naravno ohranjenostjo (Ogrin, 1997).

Za potrebe lokalnega prebivalstva so urejena manjša športna središča, ki ponavadi niso v tesni povezanosti z rabo rečnega in potočnega prostora (nogometna igrišča, bazeni). Za ribiče so zanimive stoječe vode umetnega nastanka, ki se razpršeno pojavljajo v Pomurju (opuščene gramoznice, Gajševsko jezero), in Ščavnica pri Gajševcih. Sprehajanje je pogosta in priljubljena oblika rekreacije med domačini in turisti, ki se odvija po poljskih cestah mimo številnih jarkov in potokov. Območje je zanimivo za lovski turizem z dokaj pogostim pojavom manjših zaplat gozda v kmetijski krajini, kjer se nahaja lovno zanimiva divjad.

Regulacije rek in potokov zmanjšujejo privlačnost krajine. Z zmanjšano privlačnostjo je krajina za turizem manj zanimiva, saj ne nudi vizualnih užitkov, ki so povezani s pestrimi in drobnimi ekosistemi. Ne smemo mimo negativnih vplivov rekreacije in turizma na vodne biotope, ker ta dejavnost in prisotnost ljudi vplivata na zmanjševanje življenjskega prostora živalim in rastlinam – v času gnezdenja, z vlaganjem tujerodnih rib za rekreativni ribolov, pretiran odstrel divjadi itd. Turistična intenzivnost pa zna biti škodljiv vir vplivov in pritiskov na vode, saj neposredni izpusti odpadne vroče vode (npr. iz Term Banovci neposredno v Murico) v vodotok pomenijo toplotno obremenitev vodotokov.

Pozitivni učinki (+):

- ob zgraditvi akumulacijskih jezer večje možnosti za rekreacijo in ribištvo ob stoječih vodah.

Negativni učinki (-):

- z odstranitvijo meandrov in vegetacije zmanjšana krajinska pestrost in s tem manj zanimiva za razvoj turizma (kmečkega, zdraviliškega, lovsko-ribiškega),
- spuščanje odplak iz turističnih objektov v vodotoke povzroča dodatno obremenitev.

4.7.5 Narava in naravna dediščina

Človek je imel velik vpliv na lokalno rastje in živalstvo. Pri komasacijskih in melioracijskih posegih so bile odstranjene žive meje, posamezna drevesa in manjše zaplate gozda. Njihova prisotnost je pomembna za obstoj male divjadi (zatočišče in bivalni prostor vrstam), pomembne pa so tudi z vidika zadrževanja vetrov. Regulacije vodotokov so z osušitvijo pomembnih mokrišč in vlažnih travnikov povzročile izginjanje značilnih predstavnikov živalskih in rastlinskih vrst (Belec, 1987). Zlasti zmanjšano število ptic je pojav po izsušitvi mokrotnih tal travnikov in močvirij, saj so s tem izgubile gnezdišča in hrano. Spremembe ob regulaciji Ščavnice so imele velik vpliv na populacijo vidre, ki je ogrožena vrsta v evropskem merilu. Več desetletij njene prisotnosti ni bilo moč zaznati, v zadnjih letih pa je ponovno opaženih nekaj osebkov (pri naselju Slaptinci). Na problemu vidre je opazen konflikt interesov med naravovarstvom in ribištvom: vidra se hrani z ribami, ki jih v vode vlagajo ribiči za potrebe rekreacijskega ribolova, in jim s tem povzroča škodo. Poleg ribičev jo ogrožajo tudi ceste.

Ostanki nekdanjih logov se še naprej sušijo, pri čemer sčasoma prihaja do sprememb v vrstni sestavi avtohtonega gozda. Prav tako so zaradi človekovih dejavnosti in nižanja nivoja podtalnice ogrožene mikoreliefne stvaritve, kjer se občasno nahaja voda (pomembno zlasti v poletnih mesecih) in so prepoznavna dediščina preteklega meandriranja nekdanjih vodotokov.

Pozitivni učinki (+):

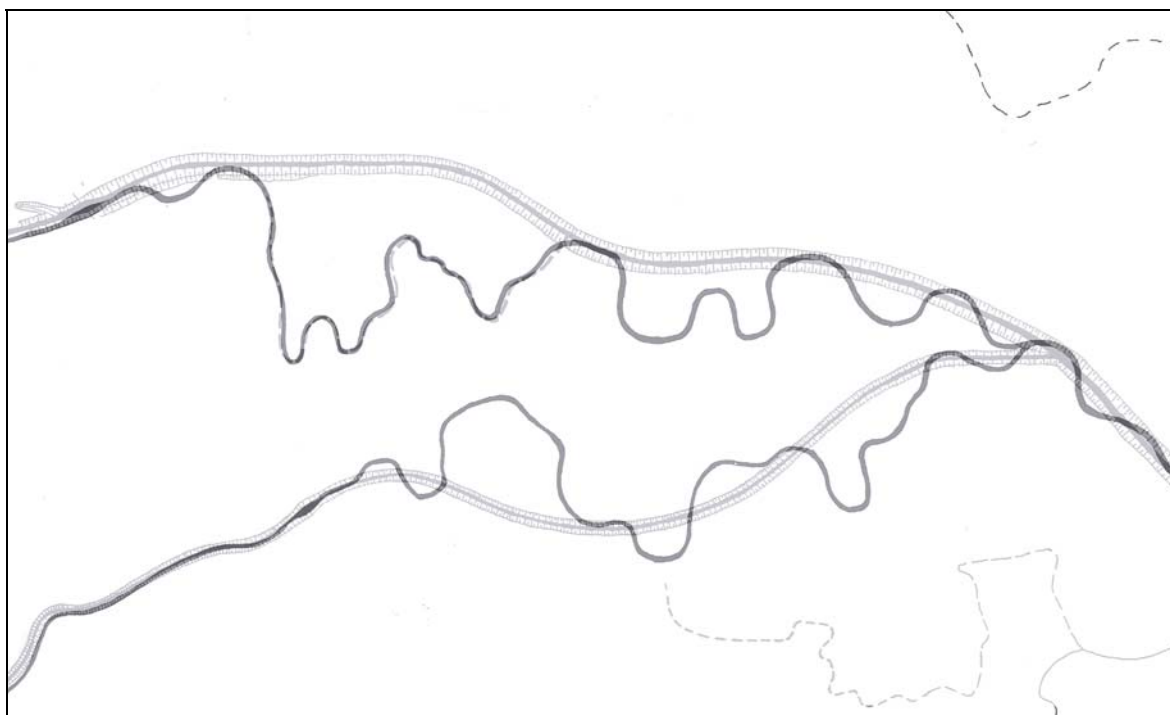
- z jezerskimi akumulacijami nastali novi biotopi (ob Gajševskem jezeru – ornitološko zanimivo območje, pojav nekaterih vrst mehkužcev, rakov, žuželk ...).

Negativni učinki (-):

- odstranitev in močna poenostavitev habitatov ter drevesnih koridorjev, meandrov, sosledja tolmunov in brzic ter mikrohabitatov zmanjšuje biotsko pestrost zaradi izgube habitata, prekine migracijske poti in pribežališča za organizme,
- velik vpliv na avtohtone drevesne združbe, mokrišča, vlažne in mokre travnike (na terestrične ekosisteme) ter njihove prebivalce,
- s tem povezana zmanjšana krajinska pestrost,
- vpliv na mikroreliefne in mikroklimatske razmere,
- širjenje plevelnih vrst in invazivnih organizmov vzdolž reguliranih vodotokov in melioracijskih jarkov v krajino.

4.8 PRIMER UREDITVE

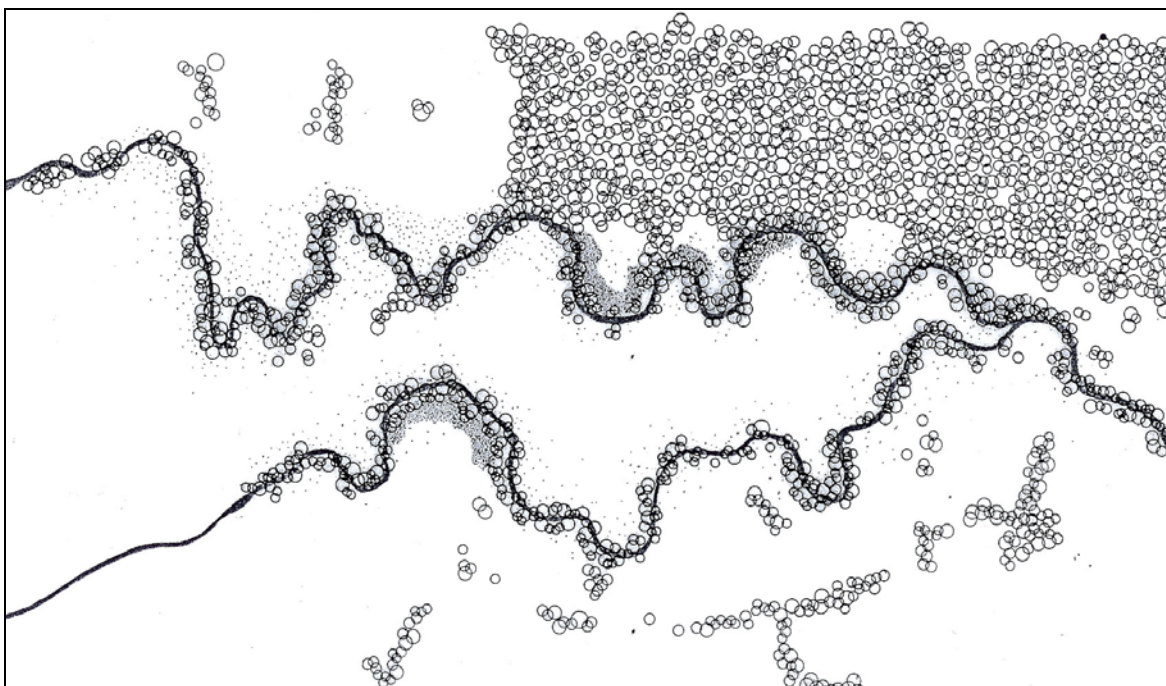
Za primer ureditve Ščavnice na manjšem odseku je bilo izbrano območje med Ljutomerom in novo čistilno napravo. Gre za prostor, ki sta ga v preteklosti napajali Globetka in Ščavnica, zaradi česar so še danes prisotni mikroreliefni pojavi, ki nakazujejo na potek vodotoka in so zaradi tega pomemben potencial pri novi ureditvi. Površina izbranega območja je 0,70 km². Siceršnje višinske razlike na območju so zelo majhne in neizrazite. Drevesna vegetacija, ki se mestoma pojavlja med razbremenilnikom in glavno strugo Ščavnice, je ostanek nekdanjega drevesnega pasu ob vodotoku, ki se je do danes razvil v koridor z visokim drevjem in tako prispeva k členjenosti prostora (905 m dolg, globok in poraščen ostanek nekdanje struge, na nekaterih mestih zalit z vodo). Dolžina regulirane struge od železniške proge do sotočja (zgornji del trase oz. nekdanje Globetke) z razbremenilnim kanalom Ščavnice je 1,550 km. Dolžina spodnjega, razbremenilnega kanala Ščavnice do sotočja je 1,148 m. V bližini se pojavljajo žive meje, posamezna drevesa in večja sklenjena površina gozda na levem bregu Ščavnice (Babji ložič). Po rabi prostora prevladujejo njive in travniki v zasebni lasti. V preteklosti je na območju obratovala klavnica (Simentalka), ki je prispevala k obremenjevanju Ščavnice z neposrednimi izpusti. Danes je ta objekt opuščen in prepuščen propadanju, skupaj s pripadajočimi tlakovanimi površinami. Zaradi bližine Ljutomera je obravnavani prostor pomemben s socialnega vidika, saj ga obiskujejo številni sprehajalci iz mesta. Železniška proga je ločnica med dvema različnima sistemoma (mesto–podeželje oz. njive, kulturna krajina).



Slika 65: Prikaz spremembe rečnega korita Ščavnice na odseku pri Ljutomeru po novi ureditvi, M 1 : 15 000.

Med največje posege sodi predlagana konfiguracija nove struge (ureditev rečnih meandrov, sprememba prečnega profila), s čimer želimo podaljšati čas zadrževanja vode v krajini, kar pomeni večjo možnost za izboljšanje samočistilne sposobnosti Ščavnice. Delno smo izkoristili potencial, ki ga nudijo ostanki nekdanje struge v obliki reliefnih sprememb in kjer se je bila razvila visoka avtohtona drevesna vegetacija. Da bi zagotavljali ugodne in heterogene življenjske razmere, da bi prispevali k obnovitvi življenjskih procesov v reki s popolno prehranjevalno verigo (prehod k heterotrofnemu sistemu) in vodotok izboljšali z lastnostmi in pojavnostjo, kakršna je značilna za plitve nižinske vodotoke, smo predlagali, da se ostale brežine zasadijo z značilnimi drevesnimi vrstami (omenjene v Preglednici 1 na 12. strani) ter da se ponovno vzpostavi poplavna ravnica na določenem odseku s sistemom mokrišč in poplavnih travnikov. Z zasaditvijo smo krajini vrnili drevesni koridor in obnovili njegovo funkcijo kot pufersko cono, s tem pa je prostor tudi vizualno bolj členjen. S sistemom značilnih in potencialnih življenjskih okolij se prostor še nadalje notranje členi ter postaja pestrejši in zanimivejši iz izobraževalnega stališča ter vidika biotske pestrosti, spremljevalni program dejavnosti na izbranem prostoru pa ne sme predstavljati večjih motenj za delovanje sistema. Za obrečni prostor se priporoča ekstenzivna kmetijska raba (mobilne pašne površine, travniki), za kar bi bilo potrebno motivirati in dodatno izobraževati sedanje lastnike kmetijskih zemljišč, da bi se lažje odločali za predlagano rabo in svoje izdelke tržili na ekoloških tržnicah ali trgovinah po regiji oz. državi. Mnogo ljudi si želi posegati po neoporečnih izdelkih čim bližje svojemu prebivališču, za Ljutomer in okolico pa je značilno, da teh storitev primanjkuje ali pa so dosegljive zgolj v manjši meri na policah večjih trgovskih centrov, kjer pa gre večinoma za uvožene izdelke.

Osnovni namen krajinske ureditve je torej ekološko izboljšanje stanja Ščavnice v krajini in nanjo navezanih terestričnih ekosistemov ob poplavni ravnici. Ob tem je pomembno, da se izboljša njena vizualna (estetska) podoba in učna funkcija (spoznavanje procesov, opazovanje ptic, živali na mokriščih).



Slika 66: Prikaz revitalizirane struge Ščavnice z obnovljenim rečnim koridorjem, M 1: 15 000.

Predlagani spremljevalni program predstavljajo dejavnosti, katerih namen je skladen s prostorom in njegovim delovanjem. Zavrholjo poplavne intenzivnosti, ki jo lahko pričakujemo ob pomladnem taljenju snega in po večdnem deževju, ko se nivo vode precej dvigne, se dejavnosti prestavljajo po prostoru in času z različno dinamiko, kar je upoštevanja vreden pojav. S previdnostjo določimo nekatere fiksne cone zadrževanja in druženja med ljudmi (npr. prostor za piknik s pripadajočo infrastrukturo), poti, območja za preučevanje (npr. ptičje opazovalnice, opazovalnice divjadi, hoja med krošnjami) ter območje za rekreacijo in igro (npr. pasje igrišče, robinzonsko igrišče za otroke).

V prostoru se ob upoštevanju naravnih danosti in potencialov oblikujejo in izvajajo naslednje predlagane vsebine:

Statične:

- informativno-izobraževalno središče (nekdanja klavnica),
- prikaz delovanja rastlinskih čistilnih naprav (RČN) ob objektu,
- parkirišče za obiskovalce,
- glavne utrjene poti za sprehajanje, kolesarjenje,
- učna pot med mokrišči, gozdom, ob različnih življenjskih okoljih,
- ptičje opazovalnice, opazovalnice za divje živali,
- hoja med drevesnimi krošnjami in nad vodnato krajino na določenem odseku,
- odrejen prostor za piknik z infrastrukturo (stranišče, pitna voda, koši, mize, klopi),
- robinzonsko igrišče za otroke,
- 'pasje igrišče' za igro in druženje med psi in njihovimi lastniki,
- sistem ploskev z zdravilnimi zelišči in njihova predelava kot lokalna blagovna znamka,
- ekstenzivno poljedelstvo na njivskih površinah na poplavno varnem območju,

- jahalna steza za ogled krajine na konjskem hrbtu.

Dinamične:

- omejena območja za ribištvo v primerni oddaljenosti od habitatov vidre,
- ekstenzivne pašne in travniške površine z mobilnimi ograjami – električnimi pastirji (drobnica, krave, konji),
- poplavni travniki in loke,
- piknik, rekreacija na travi, prostor za počitek (travnik, podrto deblo),
- preučevanje vodnih pojavov in organizmov vzdolž Ščavnice,
- habitati vidre,
- možne površine za naselitev bobrov in njihova vloga pri soustvarjanju dinamične rečne krajine z izjemnimi graditeljskimi sposobnostmi.

Podrobnejša krajinska ureditev in razmestitev programov v prostor je prikazana v prilogah.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

S krajinsko ureditvijo reke Ščavnice, kakor smo nakazali na odseku pri Ljutomeru, skušamo v kar največji meri slediti smernicam iz Vodne direktive in strategiji za ohranjanje biotske ter krajinske pestrosti, kakor tudi (doslej znanim) standardom za ekološko uspešno obnovo rečnega sistema, kot jih predlagajo znanstveniki s področja vodne ekologije in urejanja voda. Pri tem moramo upoštevati primarni pomen revitalizacije, kjer je poudarek na ponovni vzpostavitvi odnosov v vodnem okolju, gledano z ekološkega, temu sledeč pa estetskega, vzgojno-učnega in turističnega vidika.

Ob tem ni toliko pomembno popolno posnemanje pretekle slike, kakršno poznamo iz virov. Vsak poseg v vodno telo in ustvarjanje nove–stare rečne morfologije opraviči ta namen šele takrat, kadar se sistem vzdržuje sam, brez posredovanja človeka, torej da doseže prožnost nasproti zunanjim motnjam. Pri tem se dolgoročno povrnejo stroški, ki jih imamo z revitalizacijo vodnega okolja in pri ponovni vzpostavitvi povezanosti med vodnim in terestričnim ekosistemom, pri čemer je še posebej pomemben stik s poplavno ravnico.

Uvodoma zastavljene hipoteze smo potrdili/ovrgli v naslednjih primerih:

1. Ugotovljeni talni vzorci pri analizi pedološke karte (oglejena tla vzdolž Ščavnice, po melioracijskih posegih v kombinaciji z regulacijami nižinskih vodotokov meliorirani mineralni hipogleji), poplavna ogroženost (viški padavin po dolgotrajnem deževju, možnost katastrofalnih poplav 2% letno), ekstremno visoke poletne temperature (povzročitelj suše), prevladujoči vzorec rabe tal in razporeditev strukturnih vzorcev v preteklosti (katastrski načrti iz 19. stol. kažejo na prevlado gozda (nižinski poplavni gozd), pojav omejkev in drevesne vegetacije ob vodotokih ter travniške rabe z naselji na dvignjeni terasi) in negotove spremembe podnebja govore v prid ekstenzivnemu kmetijstvu z najvišjo stopnjo primernosti za ekstenzivne travnike oz. pašnike v rotaciji ter ponovno uveljavitev kolobarjenja na njivskih površinah, pri čemer je potrebno zagotoviti varstvo obstoječih gozdnih zaplat ter mikrohabitatnih pojavov v krajini in obnoviti vegetacijske koridorje vzdolž vodotokov in v obliki omejkev. Regulacijski posegi na Ščavnici in pritokih v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja so bili izvedeni v kombinaciji s hidromelioracijami z namenom hitrejšega odvajanja vode iz krajine, z argumenti takratnih občinskih politikov, urbanistične, agronomske ter vodnogospodarske stroke, da se na ta način izboljšajo možnosti za intenzivnejše kmetijstvo ter poveča varnost prebivalstva, industrije, kmetijskih površin in infrastrukture pred poplavami, kar je bila prioriteta v takratnih razvojnih načrtih. Na ta način se je regulacija izvajala kljub nasprotovanju naravovarstvenih strokovnjakov, zaradi česar drži trditev prve hipoteze, da so se na primeru Ščavnice pri reguliranih vodotokih poudarjali enostranski učinki posega, ki prinašajo določeno mero koristi zlasti za kmetijski sektor in urbanizem, ki na ta način pridobi nove zazidljive ter za obdelovanje primerne površine, čeprav na škodo prvobitnosti vodne prvine in kulturne krajine.

2. Raziskave, ki so jih opravljali strokovnjaki s področja ekologije, so pokazale na negativne spremembe v kvaliteti vode Ščavnice, kar se kaže v povišanih deležih hranil in toksinov, poleg tega pa se pojavljajo vrste, ki tolerirajo ekstremne razmere v vodotokih, zlasti zaradi odstranitve avtohtone drevesne in grmovne vegetacije ob regulacijskih posegih, saj le-ta vpliva na vnos alohtonega materiala, ki omogoča heterotrofni sistem prehranjevanja (ob aktivnosti združb razgrajevalcev, primarnih producentov ter sekundarnih producentov poteka popolno biološko samočiščenje), blaži temperaturna nihanja (zlasti poleti), deluje ko puferska cona (otežkoča izpiranje hranil iz kmetijskih površin v vodotoke) in obstoj večjega števila mikrohabitatov. Zaradi povečanja pretočnosti struge in hitrejšega odvajanja vode so bili z gradbenimi deli ob drevesni vegetaciji odstranjeni rečni meandri in naravno sosledje plitvin in globeli, pomembni gradniki pestrosti in značilnost Ščavnice v preteklem obdobju, kakor so pokazale raziskave zgodovinskega materiala. Razen tega pa je bilo poglobljeno rečno dno, kar še dodatno zmanjšuje samočistilno sposobnost reke, saj voda hitreje odteka in s tem se bistveno vpliva na kvaliteto vode in razmerje med organizmi. Vodna direktiva in Zakon o varstvu okolja predpisujeta ohranjanje ugodnega stanja oz. njegovo izboljšanje v primernem časovnem okviru, za kar se zavzemajo tudi regionalni razvojni programi (Pomurje 2000+, ki med naloge šteje revitalizacijo reguliranih odsekov Ščavnice). Ob tem smo s terenskim delom in strokovnimi raziskavami ugotovili, da se vzdolž reke in njenih pritokov pojavljajo tujerodne rastlinske vrste (zelnate trajnice), ki se na ta način širijo v krajino in so znane po svoji agresivnosti proti domačim vrstam, kar vpliva na spremembe v vegetacijski sestavi v terestričnem ekosistemu. V vodotoke so poleg domačih ribjih vrst vnešene tujerodne ribe. Zaradi prekinitve rečne dinamike se pozna vpliv na avtohtono vegetacijo in organizme na nekdanjih poplavnih površinah, kjer so prevladovali kisli travniki in zamočvirjene površine in jih danes nadomeščajo njivske površine s prevlado koruze in pšenice, na kar so pokazale nadaljne raziskave z uporabo novejših zapisov in preteklih raziskav na omenjenem področju. Ob Ščavnici so v preteklosti omenjene danes ogrožene živalske vrste, kot so vidra in ptiči (čaplja, čigra). Zlasti njih je regulacija reke najbolj prizadela, saj so bili njihovi habitati v celoti uničeni. Vidra se po zadnjih ugotovitvah vrača v njen prostor, vendar pri vseh ljudeh ni enako zaželena, saj jo preganjajo zlasti ribiči. Zaradi omenjenih dejstev v tem odstavku moramo pritrditi tudi drugi hipotezi, da se po regulacijskih posegih opazi padec v kvaliteti vode in izgubi življenjskih prostorov za organizme, ki so pomembni za uravnoteženo delovanje vodnega in terestričnih ekosistemov, kar je v nasprotju z mednarodnimi predpisi in domačo zakonodajo.
3. Da za učinkovito varstvo pred poplavami ni dovolj postavitve visokovodnih nasipov in hiter odtok vode iz krajine po izravnani in poglobljeni strugi, so pokazale tudi zadnje poplave na poplavno ogroženih območjih ob Ščavnici, kjer je bilo poplavljenih tudi več kot 250 ha kmetijskih površin (1999), pa tudi deli naselij ob reki. Z vidika ekologije in okoljevarstvene etike je nesprejemljivo tovrstno poseganje v vodotok in njegovo popolno spreminjanje. Ob večdnevem deževju smo lahko opazili (potrdile pa so nam raziskave poplavnih površin ocenjene škode po občinah), da se nivo in hitrost vode v kanalizirani strugi zelo povečata in kolikšna je rušilna moč vode, kadar prestopi bregove (škoda na kmetijskih površinah zaradi odnašanja tal in pridelkov, na industrijskih objektih in zlasti na

domovih ogroženega prebivalstva). Zaradi prekinitve stika (poglobljena struga in na mestih poplavnih nasipov) s poplavno ravnico je otežkočeno premeščanje materiala, ki ima krajnotvorno vlogo; kadar pa do tega pride, so te količine mnogo večje in za krajino dosti bolj usodne kakor pri vodotokih, kjer ni bilo poseganja v vodni režim (primerjava delovanja Ščavnice in pritokov nekoč in danes). Izkušnje so pokazale, da so rešitve v obliki postavitve suhega zadrževalnika v Bolehnečicah ekološko najbolj sprejemljiv pristop k varstvu prebivalstva v nižjeležečih naseljih, ob predpostavki, da se ta seveda pravočasno aktivira, s čimer se omogoči poplavljenost površin v zadrževalniku, v obdobjih normalnih razmer pa se tam omogoča kmetijska raba, praviloma ekstenzivna, zlasti travniška. Glede prihodnosti obstajajo negotove napovedi: vse pogostejše se omenjajo ekstremni pojavi v obliki suše in večjih poplav, razen teh tudi katastrofalnih. Gledano s tega vidika sedanja ureditev (regulirane) Ščavnice ne pomeni niti zadosten, zlasti pa ne ekološko sprejemljiv način varstva pred poplavami. Zlasti je sporno, da se pojavljajo (novi) stanovanjski, industrijski ter trgovski objekti na poplavnih legah (Ljutomer, Pristava, Veščica, Razkrižje), ki bodo ob nastopu teh dogodkov z vidika materialne škode najbolj prizadeti in da se s tem ne upošteva dinamika vodotoka ter ranljivost občutljive rečne krajine in njenega biotopa, v katerega je zaželeno poseganje v najmanjši možni meri, zlasti pa ne tako močno, kakor pričajo spremembe v zadnjih desetletjih. S temi ugotovitvami moramo pritrditi tudi tretji hipotezi, da mora biti varstvo pred poplavami sprejemljivo z ekološkega stališča in da poplavne zaščite ne zagotavljajo zgolj tehnične rešitve v obliki visokovodnih nasipov in kanalizirane struge, ter da je potrebno upoštevati pogostost poplav, količino narasle vode in potrebo vodotoka po poplavni ravnici.

4. S predlagano krajinsko ureditvijo, ki temelji na upoštevanju ekoloških načel (ob upoštevanju stroškov), smo se trudili ohraniti obstoječe kvalitete (obstoječi gozd, jelševja, nekdanji ostanek struge z ostanki vegetacijskega koridorja, v katerem prevladujejo avtohtone drevesne in grmovne vrste, omejki in drobna parcelacija) na omenjenem območju med Ljutomerom in Pristavo oz. čistilno napravo. Iz arhivskih načrtov smo razbrali, da so se tod nahajali večinoma travniki in gozd (Babji ložič), po obrobju Ljutomera pa sadovnjaki. Njivske površine znotraj ureditvenega območja so bile redke, danes pa prevladujejo in so skoraj povsem nadomestile travnike. Delež gozda se je zmanjšal za več kot polovico. Izravnana in poglobljena Ščavnica poteka mimo industrijske cone čez njivske površine in mimo preostanka gozda. Do nedavnega so se industrijski izpusti, kanalizacija in izpusti iz nekdanje klavnice ter usnjarne neprečiščeni izlivali neposredno v vodotok, kar ga je uvrščalo med najbolj obremenjene v državi, dodatno pa je k temu prispevalo izpiranje hranil in fitofarmaceutskih sredstev iz sosednjih polj. Da bi prostor postal bolj privlačen za prebivalce sosednjih vasi in mesta (ter seveda za obiskovalce iz drugih krajev) v estetskem smislu, zlasti pa, da bi s tem povečali samočistilno sposobnost reke in raznolikost vodnega ekosistema ter obrečnega prostora, smo predlagali modifikacijo rečnega korita s ponovno ureditvijo rečnih meandrov in zasaditvijo drevesne in grmovne vegetacije vzdolž reke, kar bi pripomoglo k daljšemu potovalnemu času vode in vnesenih snovi ter povečan alohtoni vnos in že večkrat poudarjene koristi drevesnega koridorja. Poudarjena je pomembnost ponovne vzpostavitve povezanosti vodnega in terestričnih ekosistemov. Z ureditvijo

biotopov (mokrišča, poplavni travniki ...) in za potencialne obiskovalce zanimivih dejavnosti (opazovanje ptic, hoja med krošnjami, učna pot med mokrišči in travniki itd.) v prostor vnašamo nove oblike rabe in biotsko zanimive elemente, kar hkrati obogati krajinsko pestrost prostora, z dopuščanjem ekstenzivnega travništva in pašništva ter ekstenzivnih njivskih površin na določenih območjih pa prostor ohranja videz kmetijske kulturne krajine. S tem lahko potrdimo še zadnjo hipotezo, da takšne ureditve prispevajo k pestremu in kvalitetnemu stanju v in ob vodotokih, s tem pa tudi na širšo krajino v sistemu.

Glavni cilji, ki jih zasleduje ureditev Ščavnice, so:

5.1.1 Zagotovitev dinamike reke Ščavnice in heterogenosti vodnega okolja

Z ureditvijo se trudimo izboljšati sedanje stanje v smislu ekološke dinamike Ščavnice v njenem regionalnem kontekstu. Ekološko dinamično stanje je takrat, kadar so združbe raznolike po sestavljenosti v prostorskem in časovnem okviru (Palmer in sod., 2005), razen tega pa to stanje zadeva obliko in konfiguracijo struge glede na variabilnost pretoka oz. poplavne dinamike. Pri tem je nadvse pomembno poznavanje razmer v zgornjem toku, kjer je tok Ščavnice naravno ohranjen rečni koridor, kakor tudi poznavanje reke v spodnjem in srednjem toku, preden so jo regulirali, pri čemer oboje služi kot pomoč pri določanju idealne podobe reke v ravnini s peščenimi nanosi.

Po predhodni analizi prostora in zgodovinske dinamike spreminjanja lege smo ugotovili ključne značilnosti prostora po posameznih prvinah: ravninsko rečno dno z melioriranimi mineralnimi hipogleji, kjer prevladujejo njive in travniki, obstoj poplavnega gozda, mokrišč in zaplat jelševja ter kislih travnikov, kar pomeni veliko odvisnost značilnosti prostora od vsebnosti vode v tleh. V preteklosti smo beležili razlivanje Ščavnice po travnikih vzdolž njene struge in s tem napajanje specifičnih ekosistemov in vpliv na oblikovanje površja. Z regulacijo je bila dosežena prekinitev stika med vodnim in terestričnim ekosistemom, kakor tudi močno omejena dinamika poplavljanja in povečane hitrosti zapuščanja vode po poplavi. Kljub temu pa Ščavnica še danes mestoma prestopi bregove in poplavi polja ter naselja (poplave v letu 1999, 2003) ter povzroča gospodarsko škodo na poljih in objektih, pa tudi erozijo tal.

Ob upoštevanju možnosti poplav je bila z ureditvijo na odseku pri Ljutomeru predvidena ponovna vzpostavitev stika z razlivnim območjem, v tem primeru ekstenzivnih kislih travnikov, ki pomenijo primerno rabo prostora ob reki. Ker so poplave odvisne od količine padavin, lahko predvidevamo, da se bodo v bližnji prihodnosti pogosto pojavljale. Le možnost katastrofalnih poplav je ocenjena na 2 % na leto, kar pa ne smemo zanemariti pri načrtovanju posegov ob rečnem prostoru. Ker gre za ekološko občutljiv prostor ob vodi in ker poznamo posledice škode od prejšnjih poplav, je obstoj intenzivne kmetijske dejavnosti na tem mestu kakor tudi širjenje poselitve z vidika narave reke povsem zgrešen ukrep.

Pri krajinski ureditvi iščemo rešitve, ki bodo dopuščale zgoraj opisano potrebo reke po svojem prostoru in njene procese. Ob tem se sčasoma razvijejo specifični ekosistemi, ki so značilni za plitve nižinske reke oz. potoke. Težimo k (so)ustvarjanju heterogenega vodnega okolja v smislu večje pestrosti na mikrohabitatni ravni (različne hitrosti toka – notranji in zunanji zavoj, peščena tla, posamezni prodni kamni oz. hrapavo dno kot mikrohabitati in celo podrta debela, lesni drobir in korenine), kakor tudi v smislu ureditve posameznih

življenjskih okolij (zalivčki, gnezdišča vodnih ptic – peščene stene, frekvenčno sledenje plitvin in tolmunov, možnost rečnega oblikovanja posameznih prodnih nanosov oz. otočkov kot refugijev). Z ureditvijo želimo ponovno vzpostaviti heterotrofni sistem, kar bi povečalo samočistilno sposobnost reke, ki je nujnega pomena v krajini Spodnješčavniške doline.

5.1.2 Povečanje samočistilne sposobnosti reke

Vse dosedanje raziskave in uradne meritve so pokazale, da je Ščavnica v svojem spodnjem toku med najbolj onesnaženimi rekami v državi. Z regulacijo struge je bilo doseženo hitrejše odtekanje vode v času poplav, hkrati pa je bila s tem storjena velika škoda za naravni ekosistem nižinskega vodotoka in posledično huda onesnaženost, saj se je zmanjšala naravna samočistilna sposobnost. V preteklosti (z začetki industrializacije podeželja ter širitve naselij) so jo znatno onesnaževali direktni neprečiščeni organski izpusti iz prašičjih farm in naselij, kakor tudi mnogo nevarnejši toksični izpusti iz industrije (usnjarska industrija, klavnični objekti). Dobro je poznan izrek, da je bila Ščavnica dolvodno od Ljutomera črno obarvan kanal in mrtva reka.

Z gradnjo kanalizacijskega sistema med naselji in z odprtjem čistilne naprave Ljutomer se bo del posledic onesnaženja ublažil, še vedno pa predstavlja problem razpršeno onesnaževanje v obliki izpiranja hranil in biocidov iz kmetijskih površin pod intenzivno obdelavo in nadaljevanje te prakse v bodoče, vse dokler bo tovrstno gospodarjenje sprejemljivo in tudi subvencionirano. Tudi v prostorskih planih občin v prihodnje ostajajo veliki deleži zemljišč, ki mejijo na reko, namenjeni kmetijski obdelavi.

Kakor je bilo že uvodoma omenjeno, je za samočistilno sposobnost reke nujno potrebno zagotoviti obstoj vseh členov v prehranjevalni verigi: primarnih producentov (proizvajalci, alge) – razgrajevalcev (bakterije, plesni) in potrošnikov (živali). V primarni fazi urejanja struge se veriga postopoma uvaja z zasaditvijo avtohtonih listavcev oz. t. i. puferske cone, ki oplemeniti vodno okolje z organskim odpadom in prostor senči, kar omogoča naselitev detritivorov ter enakomerno razporeditev temperatur, s tem pa vpliv na kisikove razmere. Hkrati se s tem zadržujejo vnosi hranil, vse to pa ima pomembno vlogo za zagotovitev boljših razmer s popolno prehranjevalno verigo. Pri opustitvi vzdrževanja rečne brežine najprej kolonizirajo pionirske rastline (bela vrba), ker pa želimo heterogen drevesni sestoj, je smiselno, če v začetni fazi 'pomagamo' z zasaditvijo domačih vrst. Koreninski splet namreč prispeva k stabilizaciji brežine.

S povečanjem dolžine rečne poti v obliki meandrov želimo podaljšati zadrževalni čas vode v strugi, ta pa je bistvenega pomena za samočistilne procese. V preteklosti in v zgornjem toku po ravninskem dnu je rečni meander pomemben element plitve nižinske reke; velikost zavoja se veča proti iztoku v Muro, saj je znano, da Ščavnica pridobiva vodo iz svojih številnih potokov, med katerimi so v glavnem takšni, ki drenirajo vodo iz sistema melioracijskih jarkov po intenzivno obdelanem Murskem polju in po Ščavniški dolini, s tem pa se povečajo še vnosi hranil, kakor tudi drugih snovi.

5.1.3 Povezanost terestričnega in vodnega ekosistema

Povedano je že bilo, v kolikšni odvisnosti so nekateri terestrični sistemi od vode. Poglobitev struge Ščavnice ter pritokov in melioracije so pripomogli k nižanju nivoja podtalnice, ta pa je ključnega pomena za uspevanje nekaterih avtohtonih oblik gozda oz. zaplat. Omenjeno je bilo sušenje poplavnega gozda Dobrava–Boreci ter vpliv na dobrave in jelševe loge, ki so izjemno občutljivi na znižanje nivoja vode že za nekaj centimetrov.

V krajini je po uvedbi hidrotehničnih vodnih del ostalo (glede na delež v preteklosti) le še malo mokrih travnikov, lok in mokrišč, poleg tega pa so se na veliko izsekavale žive meje in osamljena drevesa, skratka vse, kar je bilo v napoto pri intenzifikaciji kmetijske panoge. Omenjeni habitati imajo pomembno vlogo v sistemu krajinske in biotske pestrosti in s tem vpliv na ekološko stabilnost. Že sam drevesni obrežni pas, kakor ga poznamo iz zgodovinskih podatkov in v zgornjem toku Ščavnice, je pomemben element krajine – kot zeleni koridor ima nezamenljivo vrednost, funkcijo v krajinski ekologiji, zato je smiselna čimprejšnja revitalizacija koridorja po končanem oblikovanju struge.

Pri iskanju ustrezne rešitve se zavedamo, da je revitalizacija dolgotrajen proces. Opiramo se na znanstvene raziskave o povezanosti vodnega in kopenskega sistema; ureditev je smiselna takrat, kadar se zajame celosten pogled na reko v krajini. Drevesni koridor je spremljevalec nižinskih rek v krajini, ki je pod vplivom človeškega delovanja. Smiselno je uporabljati domače listavce, ki zagotavljajo optimalno, deset- do tridesetmetrsko zaščitno prehodno cono k reki. Vzdlž reke je primerneje uvajati ekstenzivne travnike (oz. v večji oddaljenosti od struge ekstenzivne pašne površine), kjer se bo ob času poplav razlivala voda. V višjih legah nad reko je smiselno ohranjati značilne krajinske elemente – jelševja, loge, živice – oz. jih ponovno uvajati. Prav tako ne bi smelo biti dopustno zasipavanje mokrišč, ki so bogata žarišča biotske pestrosti, temveč bi jih morali revitalizirati.

Del Ščavnice je v spodnjem toku omejen z nasipi. S tem smo dosegli, da nas ti objekti do določene meje varujejo pred poplavami, in začeli graditi v bližini reke, zato je na teh mestih revitalizacija reke močno omejena. Ker gre za gosto naseljeno slovensko podeželje, pa ostaja čedalje manj mest za 'prestavitve' struge na območje, kjer bi lahko uspešno in celovito revitalizirali rečne in terestrične ekosisteme ob hkratnem zagotavljanju varstva prebivalstva pred poplavami. Prav tako je problematično območje pod močno kmetijsko obdelavo, kar pomeni tudi določene pritiske s strani kmetijskih lobijev, ki zagovarjajo intenzivno kmetovanje. Zaradi tega trčimo ob različne interese množice posameznikov in skupin oz. sektorjev, ki jim je lastna dobrobit pomembnejša od ekologije in skupnega dobrega, kar je stvarnost današnjega sveta.

5.1.4 Vzgojno učna funkcija revitaliziranega vodotoka ter vodotok kot estetski element v krajini

Uspešno revitalizirana Ščavnica lahko postane praktičen primer, kako je možno izboljšati ekološke probleme voda. O uspehu lahko govorimo, kadar je izboljšanje empirično dokazano. Pri tem prideta do izraza monitoring in dostopnost do podatkov, ki morajo biti na taki ravni, da so razumljivi širši javnosti.

Z ureditvijo v bližini naselij je pomembno upoštevati vidike človekove radovednosti, ki ga privlačijo skrivnosti narave ter pestrost elementov oz. heterogenost vodnega okolja, o katerih smo govorili v prejšnjih odstavkih. Večja pestrost ponavadi pomeni tudi večjo estetsko privlačnost. Pri tem smo spet pri dilemi, kako omogočiti naravi, da sama ureja procese ob čim manjšem vmešavanju človeka ter dopuščanje nekaterih človekovih aktivnosti (prostočasnih, poklicnih) v želji po odkrivanju znanja, ki mnogokrat, čeprav nenamerno, že s samo prisotnostjo pomeni motnjo za razvoj nekaterih procesov: npr. motenje ptic pri gnezdenju, preganjanje živali v koridorju, lomljenje vej, glasna glasba ob piknikih, vlaganje rib za športni ribolov, preganjanje vidre zaradi škode, ki jo povzroča ribičem z uplenom rib ...

5.1.5. Možnost za razvoj ekstenzivnega turizma in rekreacije

Čeprav ni smiselno vsepovprek uvajati turistične ali rekreacijske cone, ker bi to pomenilo motnjo za ekosisteme, sta lahko del strategije t. i. mehki ali ekstenzivni turizem in rekreacija s programom, ki upošteva potrebe za lokalno prebivalstvo in obiskovalce od drugod, temelječ na načelu demokratičnosti – in z manjšimi vplivi na prostor. Tu imamo v mislih ekološki turizem, kjer pride v poštev ekološko nesporna oblika ponudbe v vizualno zanimivi krajini.

Ker ne gre brez pomisleka ponavljati vzorcev iz drugih krajin, lahko v tem primeru razvijamo ponudbo, ki integrira revitalizirano Ščavnico in njen prostor ter revitalizirano ekstenzivno kmetijsko rabo (ekstenzivno travništvo in pašništvo, čebelarstvo, zeliščarstvo). Izhajamo iz hipoteze, da se bo v prihodnosti vse več kmetovalcev odločalo za trajnejšo obliko kmetovanja z okolju prijaznejšimi postopki. Če vzamemo vodotok kot pomemben estetski element pa tudi kot pomemben koridor z zanimivimi procesi in svojevrstno dinamiko, s sebi značilnimi organizmi, je lahko le ob upoštevanju teh lastnosti in ob razumevanju procesov pomemben korak k integriranju dejavnosti.

5.1.6 Monitoring po izvedbi

Za vse revitalizacijske in druge krajinsko ureditvene projekte reguliranih vodotokov je smiselno opravljati monitoring, potem ko je projekt izveden do konca v 'gradbeni' fazi. Šele takrat, kadar so spremembe izmerljive v fiziokemičnih in bioloških komponentah, lahko govorimo o doseženih namenih oz. ciljih in uspešnosti projekta. Meriti in zbirati podatke ter oceno stanja je smiselno opravljati v določenih časovnih intervalih in jih je potrebno sproti objavljati v baze podatkov, dostopne javnosti, seveda z razumljivo obrazložitvijo rezultatov, kajti le na tak način javnost ve, kaj se dogaja z družbeno vloženimi sredstvi oz. ali ta opravičujejo svoj namen, če je bilo doseženo izboljšanje stanja.

Monitoring ne sme postati enkratno izveden proces – izvajati bi se moral vselej in nikoli zaključiti. Kadar se polni baza podatkov o projektih, ki dosežejo izboljšanje in izpolnitev na vseh ravneh, takrat se bomo lahko vnaprej izognili izboru slabo pripravljenih ali površnih projektov krajinske ureditve reguliranih vodotokov. Hkrati pa ti projekti v bodoče služijo kot dober učni vzgled odnosno primer dobre ali slabe prakse, ob kritični razumski presoji posameznega projekta v zanj značilnem regionalnem kontekstu.

5.2 SKLEPI

Sodobni trendi in globalne usmeritve vsaj na deklarativni ravni stremijo k uresničevanju načel trajnostnega razvoja na vseh področjih; pri tem je mišljeno bodisi ohranjanje ugodnega ekološkega stanja voda ali njegova postopna izboljšava, ki zahteva celostno obravnavo. Tem načrtom sledijo domači in mednarodni pravni okvirji in projekti.

Prostor ob Ščavnici je zavaljo ugodnih reliefnih razmer in lege doživljal velike spremembe pod močnim antropogenim vplivom, še zlasti po 2. svetovni vojni – sprememba agrarnega kompleksa, širitev naselij, industrializacija podeželja, tehnične spremembe vodotokov, hidromelioracije, sprememba biotopa. Za tisto obdobje so značilne zahteve po večjih obdelovalnih površinah, uvajajo se monokulture (predvsem pšenica, koruza), kmetijska panoga se intenzivira zaradi naraščajočih potreb po pridelovanju hrane ob vse številnejšem prebivalstvu.

S širitvijo naselij in kmetijskih površin na poplavne površine Ščavnice se je povečala poplavna ogroženost le-teh, čemur so sledile zahteve po regulaciji rečne struge in njena izvršitev. V kombinaciji z melioracijami je prišlo do dviga kakovostne kategorije za en razred in do osuševanja dolinskega dna na mokrotnih tleh, nekdanje kisle in poplavljenе travnike so nadomestili njivski kompleksi. Z mehanizacijo in intenzifikacijo kmetijstva so postali nezaželen element nekdanj sestavni deli krajine: žive meje med posestmi, drevesni osamelci, mokrišča in mikroreliefni pojavi kot ostanki nekdanjih vodotokov. Zaplate drevja so se skrčile, zaradi upadlega nivoja podtalnice se dogajajo spremembe v strukturi avtohtonega poplavnega gozda, kot edine večje sklenjene gozdne površine med Slovenskimi gorami in Muro.

Čeprav je Ščavnica doživela korenito ekološko spremembo s tehničnimi posegi, so se v naslednjih letih poplave ponavljale na bližnjih zemljiščih in povzročale škodo, kljub temu da se za vzdrževanje trenutnega stanja (košnja in popravila nasipov) ter odpravo posledic poplave porablja ogromno državnega denarja. Druga skrajnost je nevarnost suše v poletnih mesecih. Sama regulacija torej ni prispevala k zmanjšanju pogostosti poplav. Deroča in hitro odtekajoča voda brez ovir odnaša tudi tla, ki so ob tem kontaminirana s strupenimi snovmi za zatiranje škodljivcev, hranila, živalska trupa in nevarne ter organske odpadke, ki se nekritično kopičijo po jarkih, ostankih nekdanjih strug in gozdovih.

Odstranitev drevesnega pasu, poenotenje vodnih razmer, zmanjšanje pestrosti na mikrohabitatni in širši ravni, prekinjena povezava med vodnim in terestričnim ekosistemom niso pomembni le z ekološkega gledišča, pač pa tudi kot izguba estetske, učne, zdravstvene in drugih funkcij. V naravi nižinskega vodotoka je, da teži k premikanju struge s poplavljanjem in k iskanju svojega dinamičnega ravnotežja. V skladu s temi zakonitostmi se z vodo premikajo ogromne količine materiala (odvisno od geološke sestave, tal, površinskega sloja) z vplivom na oblikovanje površja. Iz preteklih podatkov smo lahko razbrali umno umestitev dejavnosti v prostor in prilagajanja rabe Ščavnici. V zadnjih desetletjih se dogaja obratno – Ščavnica se mora prilagoditi rabam. Razumljivo je, da je z naraščanjem prebivalstva narasla potreba po novih zemljiščih za poselitev ter za pridelovanje hrane, industrijo, infrastrukturo, šport in izobraževanje. S pritiskom na ranljiv rečni prostor pa je postalo reševanje problema obnove rečnega okolja mnogo težje; reki se odvzemajo poplavne ravnice in s tem tudi (potencialni) prostor za obnovo.

Predlog krajinske ureditve Ščavnice izhaja iz problema in iskanja zadovoljlitve rešitve po načelih za uspešno ekološko in krajinsko obnovo z vključitvijo posameznih značilnih prvin plitvega nižinskega vodotoka:

- razgibano meandrirajoče rečno korito,
- variabilni prečni prerez,
- zeleni obrežni pas z avtohtonimi listavci,
- obrečni prostor z mokrimi (poplavljeni) travniki,
- raznolik življenjski prostor v vodi in ob njej s pestro strukturo mikrohabitatom (peščene stene za gnezdenje ptic, posamezni kamni, mrtvo drevo ...).

Ob tem se spremljajoč program, ki je namenjen uporabnikom prostora, prilagaja rečni dinamiki in prostorskim danostim, ki jih območje nudi, zato je dovoljeno izvajanje ekstenzivnih dejavnosti v sklopu z načeli ohranjanja kulturne krajine.

Poglaviten cilj je izboljšanje samočistilne sposobnosti, ki vpliva na dvig kvalitete vode, obnova življenjskih procesov, estetsko privlačna reka (rečna krajina) in trajno ter izmerljivo izboljšanje trenutnega stanja. Šele kadar ni potrebno umetno vzdrževanje stanja, pa lahko rečemo, da smo kolikor toliko uspeli z našimi načrti.

6 POVZETEK

Ščavnica sodi med tiste plitve nižinske reke, ki so bile deležne največjih sprememb rečnega in obvodnega ekosistema v času velikih inženirskih posegov na slovenskem podeželju. Z regulacijo vodotokov in vzpostavitvijo omrežja hidromelioracijskih jarkov se je pospešilo odtekanje vode iz krajine. Razlogi za to so bili povečanje poplavne varnosti naselij, infrastrukture in industrijskih objektov ter pridelovalnih kmetijskih zemljišč oz. dvig kvalitete tal z zmanjšanjem vsebnosti vode v tleh. Za Ščavniško dolino značilna raba tal so kisli mokrotni travniki po dolinskem dnu, ki pa so jih po posegu nadomestili njivski kompleksi z majhno stopnjo pestrosti. Sistem parcelacije se je bil ohranil na nekaterih mestih, medtem ko na drugih vidimo združevanje v večje monokulturne obdelovalne površine. Prav tako se stihijsko širi poselitev ter trgovske cone, kar povečuje ranljivost prebivalstva proti poplavam, ki lahko ogrožajo ob večdnem deževju ali taljenju snega.

Glavni nameni te diplomske naloge so: temeljita analiza izbranega območja po naravnih in krajinskih ter strukturnih prvinah, njegovo vrednotenje z vidika rabe in vpliva regulacij ter končna krajinska ureditev na manjšem odseku, ki ga omogoča merilo 1 : 5000. Metode dela so tako zajemale analizo posameznih podatkovnih slojev (geologija, pedologija, relief, rastlinski pokrov, hidrološka mreža, raba tal ...), z dopolnitvijo s terenskimi raziskavami, predvsem z vidika situacije Ščavnice v danem prostoru glede na sosednje rabe in življenjska okolja (obstoječa, potencialna), ki smo jih identificirali v samem postopku obravnave. S pomočjo arhivskih posnetkov in občinskih dokumentov pa smo dobili podatke o stanju v preteklosti in o načrtih za projekte na vodnogospodarskem področju.

Izbira širšega območja obdelave je upoštevala fizično-geografsko in administrativno mejo prostora. Izbrano območje Spodnješčavniške doline je bilo obravnavano od kraja Žihlava do izliva v Muro pri kraju Gibina, kar zajema 21 km rečne trase in njeno dolinsko dno oz. 1/3 celotne trase Ščavnice. Na tem območju so na oglejenih tleh prevladovali mokri in vlažni travniki na ilovnati terasi, ki jih je napajala Ščavnica in njeni pritoki. Visoka vsebnost vode je značilnost območja med Slovenskimi goricami in Muro, kar je imelo vpliv na pester mozaik različnih življenjskih okolij, ki so prispevali k členjenosti in prepoznavnosti krajine ter omogočali uravnotežen obstoj avtohtonim živalskim in rastlinskim vrstam. Z regulacijskimi posegi je bil uravnavan skorajda sleherni vodotok na območju (z izjemo Murice), nekateri med njimi pa so bili na določenih odsekih povsem zasipani (Globetka), saj so bili z vidika pospeševanja kmetijstva nezaželen pojav. O poteku vodotokov v preteklosti še danes pričajo mikroreliefni pojavi, ki se občasno napolnijo z vodo, zato v njih opazimo značilno močvirsko rastje. Iz starejših virov pa smo izvedeli, da so bili nekdanji vodotoki bogati z ribami (Lipnica), medtem ko so poznejši izpusti iz gospodinjestev, kmetij in tovarniških objektov ter regulacije struge in odstranitve vegetacijskega obrežnega pasu povzročili uničenje habitatov in s tem škodo za celoten vodni ekosistem.

Značilnosti Ščavnice pred regulacijo v spodnjem toku so: meandrirajoč potek struge, heterogene vodne združbe (ribe, potočni raki, žuželke), prisotnost večjega števila mikrohabitatov, z drevjem osenčen vodotok, mestoma pojav brzic in globeli, urezana struga po peščenem dolinskem dnu in razlivanje po travnikih med poplavami. Naselja so bila umaknjena iz njenega vplivnega območja, pogoste so bile zaplate drevja na vlažnih tleh, žive meje med posameznimi parcelami ter drevesni osamelci in posamezna območja z

zamočvirjenimi površinami, kar je tvorilo takraten krajinski mozaik. Veliki hidrotehnični posegi na celotnem območju so znatno spremenili značilnosti vodotokov, posredno in neposredno pa tudi značilnosti terestričnih ekosistemov, saj se je znižal nivo podtalnice, potem ko so poglobili rečno dno potokov in izkopali omrežje melioracijskih jarkov. Iz izkušenj vemo, da je od višine podtalnice odvisen obstoj marsikaterih značilnih življenjskih okolij (jelšev log, poplavni gozd, mokri travniki, mokrišča). Poleg tega Ščavnico pred izgradnjo čistilne naprave in priključitvijo na kanalizacijsko omrežje močno onesnažujejo industrijske, kmetijske in gospodinske odplake, zlasti dolvodno od Ljutomera, kjer sodi med najbolj onesnažene državne vodotoke. Poleg točkovnih virov onesnaženja je problematično razpršeno, ploskovno onesnaženje s kmetijskih zemljišč, zlasti zaradi odsotnosti puferske rastlinske cone med vodotoki in njivami, ki je pomembna zaradi blažilnih učinkov ter ima funkcijo drevesnega koridorja, ki povezuje različne segmente krajine. Ob odsotnosti avtohtonih vrst pa se ob regulirani Ščavnici in njenih pritokih, pa tudi po melioracijskih jarkih v krajino uspešno širijo agresivnejše tujerodne plevelne vrste.

Da bi izboljšali stanje Ščavnice v krajini, smo pripravili primer krajinske ureditve na omejenem manjšem odseku med Ljutomerom in novo čistilno napravo pred izlivom Kostanjevice. Glavni cilji temeljijo na revitalizaciji reke – s tem želimo izboljšati osnovne življenjske procese, s čimer se izboljšuje kvaliteta vode ter oblikuje heterogeno vodno okolje in ozeleni obrežni rečni pas. Govorimo o obnovi rečnega sistema, ki zajema celovit prostor in uveljavlja pomen monitoringa. Pomembno je, da se drži načela samovzdržujočega sistema.

Ob upoštevanju značilnosti reke ter potencialov in značilnosti krajine na omenjenem območju smo pripravili koncept ekstenzivne rabe prostora s spremljevalnim programom, ki vnaša v prostor dinamično komponento. Z vidika izboljšanja stanja rečnega okolja smo z izpeljavo struge v rečne meandre povečali čas zadrževanja vode v krajini in zmanjšali hitrost odtoka, kar povečuje samočistilno sposobnost. Z zasaditvijo obrežne cone smo stabilizirali brežino ter omogočili vnos alohtonega materiala (lesni drobir, listje), s čimer prispevamo k vzpostavitvi heterogenih razmer (mikohabitati) in prehodu od avtotrofnega k heterotrofnemu načinu prehranjevanja, ki je pomemben pri izboljšanju kvalitete vode. Zaradi osenčenosti vode se izboljšajo razmere za obstoj širšega spektra organizmov, z omogočanjem razlivanja po poplavni ravnici pa obstoj mokrišč in z njimi povezanih združb, s čimer želimo izboljšati stanje celovitega rečnega koridorja oz. izboljšati povezavo med vodnim in terestričnim okoljem.

7 VIRI

- Adamič M. 1994. Divje živali in voda – pogled pomenskih razsežnostih odnosa. V: Gozd in voda: zbornik seminarja. XVI. gozdarski študijski dnevi, Poljče, 11.–13. okt. 1994. Anko B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 103–112
- Allan J. D. 1995. Stream ecology: Structure and function of running waters. London, Chapman & Hall: 388 str.
- Allan J. D. 2004. Landscape and riverscapes: The influence of land use on river ecosystems. Annual reviews of ecology, evolution and systematics 35: 257–284
- Andersen J. M. 2005. NERI Technical report no.531. Restoration of Skjern River. Summary of environmental monitoring results 1999–2003. Danmarks Miljøundersøgelser: 96 pp.
http://www.dmu.dk/Udgivelser/Faglige+rapporter/Nr.+500549/Abstracts/FR531_uk.htm (7. nov. 2005)
- Anko B., Veselič Ž., Kraigher H., Novak T., Devetak D., Jurc D., Urbančič M., Simončič P., Batič F., Grbovič J. 2001. Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Hlad B., Skoberne P. (ur.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Agencija RS za okolje: 224 str.
- Belec B. 1987. Ekološka problematika meliorirane in komasirane pokrajine na primeru Ščavniške doline. V: Geografica Slovenica 18. Pokrajinski učinki človekovih dejavnosti na življenjsko okolje. Jugoslovansko posvetovanje z mednarodno udeležbo, Bled, 21.–24. sept. 1987. Ljubljana. Institut Za geografijo Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani: 331–341
- Carr L. W., Fahrig L., Pope S. E. 2002. Impacts of landscape transformation by roads. V: Applying landscape ecology in biological conservation. Gutzwiller K.J. (ed.). New York, Springer – Verlag: 225 – 243
- Dešnik S. 1995. Reka Mura prostorski in naravovarstveni fenomen: diplomska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 97 str.
- Dramstad W. E., Olson J. D., Forman R. T. T. 1996. Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning. Washington, Harvard University Graduate School of Design, Island press and the American Society of Landscape Architects: 71 str.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25 000. 1997. Bučkovci 034. Ljubljana, Geodetska uprava RS
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25 000. 1997. Ljutomer 035. Ljubljana, Geodetska uprava RS

Državna topografska karta 1 : 50 000. List 18 – Ljutomer. 2001. Ljubljana, Geodetska uprava RS

Franciscejski kataster za Štajersko AS 177. 1811-1880. AS 3000/M762 Bolehnečici, AS 3000/M784 Cezanjevci, AS 3000/M135 Grabe, AS 3000/M332 Ljutomer, AS 3000/M321 Logarovci, AS 3000/M796 Mota, AS 3000/M591 Stročja vas, AS 3000/M507 Precetinci. Arhiv RS

http://sigov3.sigov.si/cgi-bin/htqlcgi/arhiv/enos_isk_kat.htm (11. oktober 2005)

Fridl J., Gabrovec M., Hrvatin M., Orožen Adamič M., Perko D. 1996. Geoekologija Spodnjega Podravja s Prlekijo (Projekt: Možnosti regionalnega in prostorskega razvoja Spodnjega Podravja s Prlekijo). Ljubljana. Naročnik: Ministrstvo za znanost in tehnologijo RS. Izvajalec: Geografski institut ZRC SAZU: 75 str.

Geister I. 1999. Izbrana življenjska okolja rastlin in živali v Sloveniji. 1. izdaja. Ljubljana, Modrijan: 286 str.

GERK – Grafične enote rabe KMG. 2006. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

<http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (3. april 2006)

Giller P. S., Malmqvist B. 1998. The biology of streams and rivers; Biology of habitats. New York, Oxford University Press Inc.: 296 str.

Hunsaker C. T., Hughes R. M. 2002. Effects of landscape change on the physical and chemical components of aquatic ecosystems. V: Applying landscape ecology in biological conservation. Gutzwiller K.J. (ed.). New York, Springer – Verlag: 286 – 308

Jeršič M. 1988. Melioracije in rekreacijska izraba prostora. V: Prostorsko ureditvena problematika melioracij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTO za agronomijo, Katedra za krajinsko arhitekturo: 20–28

Ježek N. 1995. Problemi regulacij strug voda – na primeru reke Bednje: diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 73 str.

Just T., Šámal V., Dušek M., Fischer D., Karlík, Pykal J., 2003. Revitalizace vodního prostředí. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 144 str.

http://www.nature.cz/publik_syst2/ctihtmlpage.php?what=276 (4. april 2006)

Juvan S. 1996: Možnosti in omejitve rabe vodnega prostora (Projekt: Možnosti regionalnega in prostorskega razvoja Spodnjega Podravja s Prlekijo). Ljubljana. Naročnik: Ministrstvo za znanost in tehnologijo RS. Izvajalec: Geografski institut ZRC SAZU Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, Znanstveni institut: 8 str.

Labovič A. 1991. Sprememba biotopa ob zemljiškoureditvenih in vodnogospodarskih posegih v Ščavniški dolini: diplomska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 73 str.

- Marušič J. 1997. Urejanje obcestne krajine: priročnik. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Urad RS za prostorsko planiranje: 127 str.
- Marušič J., Ogrin D., Jančič M., Dešnik S. 1998. Krajine subpanonske regije (Regionalna razdelitev krajinskih tipov v Sloveniji; 3). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Urad RS za prostorsko planiranje: 96 str.
- McHarg I. L. 1969. Design with nature. 25th anniversary edition. New York, John Wiley & Sons, Inc.: 197 str.
- Naravovarstveni atlas. 2005. Ministrstvo za okolje in prostor. Agencija RS za okolje <http://kremen.arso.gov.si/NVatlas/ewmap.asp> (12. nov. 2005).
- Novak B. 2005. Ocena ogroženosti pred naravnimi in drugimi nesrečami. Ljutomer, Občina Ljutomer: 98 str.
- Obvladovanje nevarnosti poplav: preprečevanje poplav, varstvo pred njimi in ublažitev posledic (KOM(2004)472) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/sl/com/2004/com2004_0472sl01.doc
- Ogrin D. 1988. Krajinsko-prostorski oris in pomen vodnatega sveta. V: Prostorsko ureditvena problematika melioracij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTO za agronomijo, Katedra za krajinsko arhitekturo: 2–10
- Ogrin D. 1997. Slovenske krajine. 2. dopolnjena in razširjena izdaja. Ljubljana, DZS: 303 str.
- Okvirna direktiva o vodah (Water Framework Directive) – Direktiva 2000/60/ES http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- Osnovna geološka karta 1 : 100 000. 1963. List Čakovec M 1 : 100 000. Ljubljana, Geološki zavod.
- Palmer M. A., Allan J. D. 2006. Restoring rivers. Issues in science and technology, 22, 2: 40–48
- Palmer M. A., Bernhardt E. S., Allan J. D., Lake P. S., Alexander G., Brooks S., Carr J., Clayton S., Dahm C. N., Follstad Shah J., Galat D. L., Loss S. G., Goodwin P., Hart D. D., Hassett B., Jenkinson R., Kondolf G. M., Lave R., Meyer J. L., O'Donnell T. K., Pagano L., Sudduth E. 2005. Standrads for ecologically successful river restoration. Journal of applied ecology, 42: 208–217
- Pedološka karta Pomurja. 1983. List Goričko. 04 – Murska Sobota. Ljubljana, Biotehniška fakulteta
- Petersen R. C. 1992. The RCE: a riparian, channel and environmental inventory for small streams in the agricultural landscape. Freshwater biology, 27: 295 – 306

- Pirnat J. 1994. Obvodna drevnina kot del krajinske infrastrukture. V: Gozd in voda: zbornik seminarja. XVI. gozdarski študijski dnevi, Poljče, 11.–13. okt. 1994.
Anko B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 91–102
- Poff N. L., Allan J. D., and Bain M. B.. 1997. The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. *BioScience*, 47: 769–784
- Polutnik A. K., Globevnik L., Grčar D. 2002. Voda in prostorski razvoj Slovenije. Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Urad RS za prostorsko planiranje. Celje, Razvojni center Planiranje d.o.o.: 75 str.
- Pravilnik obratovanja in vzdrževanja AK Gajševci. 1976. Maribor, VGP Maribor.
- Pregledna karta 1 : 500 000. 1995. Ljubljana, Geodetska uprava RS.
- Regionalni razvojni program POMURJE 2000+. Razvojna agencija Mura. Murska Sobota. 2004.
www.rra-mura.si/ (7. maj 2006)
- Rejic M. 1988. Sladkovodni ekosistemi in varstvo voda. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 224 str.
- Smolej I. 1988. Gozdna hidrologija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 224 str.
- Smolej I. 1994. Pomen vode za uspevanje in večnamensko rabo nižinskih mokrih gozdov. V: Gozd in voda. Zbornik seminarja. Oddelek za gozdarstvo Biotehniške fakultete, Univerza v Ljubljani. 77–90
- Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji. 2002. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor.
www.sigov.si/mop/publikacije/drugo/biotska.pdf
- Šiftar A. 1999. Revitalizacija vodotokov z vidika obnove vegetacije. V: Vrnimo pomurskim vodotokom življenje: srečanje v okviru projekta PHARE –CBC (Zbornik referatov), Radenci, 10. maj 1999. Ljutomer, Zveza ribiških družin Pomurja: 69–75
- Šlebinger C. 1968. Geološka podoba pokrajine med Muro in Dravo. V: Svet med Muro in Dravo. Ob stoletnici 1. slovenskega tabora v Ljutomeru. Vrtnjak V. (ur.), Maribor, Založba Obzorja: 7–44
- Toman M. J. 1992. Aerobno čiščenje odpadnih voda. V: Biotehnologija (ur. P. Raspor). Ljubljana, Kemijski inštitut Boris Kidrič: 516–524
- Toman M. J. 1994. Vloga dušikovih spojin v vodnih ekosistemih. V: Problematika dušikovih spojin v vodnih ekosistemih (Zbornik referatov). Strokovno srečanje Problematika dušikovih spojin v vodah, Ljubljana 7. julij 1994, Kemijski inštitut: 33–41

- Toman M. J. 1996. Alge. V: Biotehnologija. Osnovna znanja (ur. P. Raspor). Ljubljana, Bia: 129–147
- Toman M. J., Rejic, M. 1993. Samočistilni procesi in biološki minimum. V: Kolokvij Biološki minimum (Zbornik referatov). Društvo ekologov Slovenije. Ljubljana, 6. nov. 1992. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Katedra za ekologijo: 37–42
- Urbanič G. 1999. Taksonomske in ekološke značilnosti združbe mladoletnic (Insecta, Trichoptera) v reki Ščavnici: diplomska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddeleke za biologijo: 69 str.
- Urbanič G. 2003. Biološka kvaliteta vode spodnjega toka reke Mure in Ščavnice. V: 1st Danube river basin ecological youth camp – Mura 2003. Srednja Bistrica, 1–10 avg. 2003. Vogrin M. (ur.). Rače, DPPVN: 51–57
- Urbanič G., Toman M. J. 2003. Varstvo celinskih voda. Ljubljana, Študentska založba: 94 str.
- Urbanič G., Toman M. J., Krušnik C. 2005. Mycrohabitat type selection of caddisfly larvae (Insecta: Trichoptera) in a shallow lowland stream. Hydrobiologia, 541: 1– 12
- Uredba o ekološko pomembnih območjih, Uradni list RS, št. 48/04
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/ohranjanje_narave/epo_uredba_sprejeta.pdf
- Uredba o habitatnih tipih, Ljubljana, Uradni list RS, št. 112/03
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/ohranjanje_narave/uredba_habitatni_tipi.pdf
- Ureditveni načrt za melioracijsko območje Logarovci. 1987. Murska Sobota. Zavod za ekonomiko in urbanizem (interno gradivo)
- Vankat J. L., Roy G. 2002. Landscape invasibility by exotic species. V: Applying landscape ecology in biological conservation. Gutzwiller K.J. (ed.) New York, Springer – Verlag: 171–191
- Vovk A. 1996: Pedološka podlaga Spodnjega Podravja s Prlekijo kot osnova za kmetijsko rabo tal (Projekt: Možnosti regionalnega in prostorskega razvoja Spodnjega Podravja s Prlekijo). Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, Znanstveni institut: 29 str.
- Vreme in podnebje – zanimivosti. 2007. Agencija RS za okolje
http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/zanimivosti/index.html (11. januar 2007)

- Vrhovšek D. 1985. Sladkovodne alge. Ali jih poznamo? Ljubljana, DZS: 117 str.
- Vrhovšek D., Kosi G., Smolar-Žvanut N. 2001. Stanje biotske raznovrstnosti – sladkovodne alge. V: Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Ljubljana, ARSO: 18–23
- Ward J. V., Malard F., Tockner K. 2002. Landscape ecology: A framework for integrating pattern and process in river corridor. Landscape ecology, 2002, 17: 35–45.
- Zakon o varstvu okolja – uradno prečiščeno besedilo (ZVO-1-UPB1), Uradni list RS, št. 39/06
- <http://www.uradni-list.si/1/ulonline.jsp?urlid=200639&dhid=81977>
- Zakon o vodah, Uradni list RS, št. 67/02, 110/02
- <http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/vode.pdf>
- Žiberna I. 1991. Ujma 1990 v severovzhodni Sloveniji. Ujma, 5: 98–101

Za strokovno pomoč in napotke se zahvaljujem:

Mentorju prof. dr. Tomanu
Recenzentu doc. dr. Pirnatu
Predsedniku komisije prof. dr. Gazvodi

Ge. Jelki Munda
G. Branku Novaku
(Občina Ljutomer)

Barbari Horn
(geološke karte)

Željku Šalamunu
(ornitologija)

ter:

Družini
Dori Roškar
Nini Ančič
Špeli Obrerstar
Žigi Omanu
Phonexayu