

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Miška, B., 2014. Analiza izhodišč za urejanje odtočnega režima reke Vipave. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Banovec, P., somentor Steinman, F.): 80 str.

Datum arhiviranja: 06-01-2015

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Miška, B., 2014. Analiza izhodišč za urejanje odtočnega režima reke Vipave. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Banovec, P., co-supervisor Steinman, F.): 80 pp.

Archiving Date: 06-01-2015

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM VODARSTVO IN
KOMUNALNO INŽENIRSTVO

Kandidat:

BOR MIŠKA

**ANALIZA IZHODIŠČ ZA UREJANJE ODTOČNEGA
REŽIMA REKE VIPAVE**

Diplomska naloga št.: 250/VKI

**ANALYSIS OF OUTLINES FOR THE VIPAVA RIVER
CONVEYANCE MANAGEMENT**

Graduation thesis No.: 250/VKI

Mentor:
doc. dr. Primož Banovec

Predsednik komisije:
izr. prof. dr. Dušan Žagar

Somentor:
prof. dr. Franc Steinman

Ljubljana, 12. 12. 2014

STRAN ZA POPRAVKE (ERRATA)

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisani Bor Miška izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom »Analiza izhodišč za urejanje odtočnega režima reke Vipave«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici naloge.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, dne 11. 11. 2014

Bor Miška

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK:	556.51(043.2)
Avtor:	Bor Miška
Mentor:	doc. dr. Primož Banovec
Somentor:	prof. dr Franc Steinman
Naslov:	Analiza izhodišč za urejanje odtočnih razmer reke Vipave
Tip dokumenta:	Diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema:	80 str., 3 pregl., 35 sl., 1 pril.
Ključne besede:	Vipava, regulacija, urejanje povodja, suša, poplave, Vipavska dolina, namakanje

IZVLEČEK

Poplave in suše v Vipavski dolini so, v večjem ali manjšem obsegu, že kar vsakoletna stalnica. Poplave največ škode povzročijo v spodnji Vipavski dolini, medtem ko suša najbolj prizadene srednjo in predvsem zgornjo Vipavsko dolino. Stanje odtočnega režima je rezultat precej dolgega zgodovinskega razvoja urejanja reke Vipave in njenih pritokov, zato je bil namen diplomske naloge pregled razvoja in analiza stanja urejanja, kar je osnova za nadaljnje urejanje odtočnega režima reke. Kot izhodišče smo privzeli osemdeseta leta prejšnjega stoletja, ko se je zaradi odločitve Skupščine SRS, da postane Vipavska dolina »vrt Slovenije«, le-to začelo urejati za intenzivno kmetijsko proizvodnjo. Iz tega obdobja do leta 1990 izhajajo najboljše ureditve vodotokov v Vipavski dolini. Poleg razvoja intenzivnega kmetijstva (namakanje, osuševanje) je bil pomemben cilj tudi poplavna varnost. Za izvedbo teh ciljev so načrtovali veliko ukrepov od izvedbe melioracij, izgradnje akumulacij in namakalnih sistemov, do regulacije delov reke Vipave in nekaterih njenih pritokov. Načrta pa do začetka devetdesetih let, ko je SFRJ razpadla, niso realizirali v celoti, stanje do danes pa se ni bistveno spremenilo oziroma so se celo nekatere, že izvedene ureditve, zaradi pomanjkljivega vzdrževanja degradirale.

V diplomski nalogi smo, glede na dostopno literaturo, podali pregled načrtovanih, izvedenih in neizvedenih ukrepov na porečju reke Vipave in usmerili nadaljnje raziskave za izboljšanje stanja v smeri, skladni s trenutnimi cilji urejanja voda.

BIBLIOGRAFIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	556.51(043.2)
Author:	Bor Miška
Supervisor:	Assist. Prof. Primož Banovec, Ph.D.
Co-advisor:	Prof. Franc Steinman, Ph.D.
Title:	Analysis of Outlines for the Vipava River Conveyance Management
Document type:	Graduation Thesis – University studies
Notes:	80 p., 3 tab., 35 fig., 1 ann.
Key words:	Vipava, regulation, river basin management, drought, floods, Vipava valley, irrigation

ABSTRACT

Floods and droughts occur in the Vipava valley on more or less annual basis. Floods are causing the most damage in lower Vipava valley whereas droughts have bigger impact on middle and upper Vipava valley. Conveyance condition is a result of relatively long historical management development of the Vipava river and its effluents. Having said that, the purpose of this thesis was to present an overview of the development and state of management analysis which is the basis for further conveyance management of the river. For the point of reference we took the eighties of the last century, this is when the Assembly of Slovenia decided to transform Vipava valley into the "garden of Slovenia" and to start managing it for intensive agricultural production. From this period till 1990 originate the most important implemented measures for watercourses management in Vipava valley. Besides intensive agricultural development (irrigation, drying of land) a very important goal was flood safety. To implement these aims several measures were planned: drainage works, reservoir construction (riverine impoundments) and irrigation systems to regulations of the Vipava river sections and some of its effluents. By the beginning of the nineties when SFRJ fell apart the planned measures were not completely implemented, hence progress was halted and the condition of the valley has not changed much till this day in fact some of the implemented measures have already deteriorated due to insufficient maintenance.

Based on available literature this thesis contains an overview of planned, executed and unexecuted measures in Vipava river basin and together with directions for further research in improving the condition according to current goals of water management.

ZAHVALA

Za strokovno pomoč in usmerjanje pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentorju doc. dr. Primožu Banovcu in somentorju prof. dr. Francu Steinmanu.

Za pomoč pri pridobivanju projektne dokumentacije se zahvaljujem Oddelku za povodja reke Soče pri ARSO, še posebej gospe Patriciji Mori in gospe Janji Ponikvar.

Za svetovanje in pomoč pri pridobivanju podatkov se zahvaljujem Matjažu Tratniku.

Podjetju IZVO-R d. o. o. se zahvaljujem za posredovane podatke o trenutnem stanju zgornjega toka reke Vipave.

Posebno se zahvaljujem svojim staršem za vso podporo, potrpljenje in razumevanje, ki so ga imeli ves čas študija.

KAZALO VSEBINE

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM.....	III
BIBLIOGRAFIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	IV
ZAHVALA.....	V
KAZALO VSEBINE	VI
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK.....	IX
1 UVOD.....	1
2 HIPOTEZA DIPLOMSKE NALOGE.....	3
3 TEORETIČNA IZHODIŠČA.....	4
3.1 Urejanje vodotokov	4
3.2 Viški in pomanjkanje vode	6
3.2.1 Vrste poplav	6
3.2.1.1 Hudourniške poplave	7
3.2.1.2 Rečne poplave.....	7
3.2.2 Posledice poplav	7
3.2.3 Suša	8
3.2.3.1 Vrste suš, vzroki zanje in njihove posledice.....	9
3.3 Možni ukrepi za zmanjšanje vpliva naravnih nesreč	10
3.3.1 Poplavna direktiva	10
3.3.2 Zaščita pred poplavami.....	12
3.3.2.1 Preventivni ukrepi	12
3.3.2.1.1 Reguliranje struge in kanaliziranje vodotoka	12
3.3.2.1.2 Lokalna preusmeritev visokih voda.....	13
3.3.2.1.3 Protipoplavni nasipi	13
3.3.2.1.4 Zadrževalniki	14
3.3.2.1.5 Urejanje urbanih površin.....	15
3.3.3 Ukrepi proti suši	16
3.3.3.1 Namakanje	18
3.3.3.1.1 Namakalni sistemi in oprema	20
3.3.3.1.2 Načini namakanja	20
4 VIPAVSKA DOLINA.....	22
4.1 Značilnosti.....	22
4.1.1 Geološke.....	22
4.1.2 Pedološke	23
4.1.3 Klimatske	23

4.1.4	Hidrološke.....	24
4.2	Kmetijstvo	25
4.3	Natura 2000.....	26
5	USMERITEV V PREPOZNANE POSTOPKE ISKANJA CILJNEGA STANJA RABE IN VAROVANJA VODA	30
6	CILJI UREJANJA VODA NA POREČJU REKE VIPAVE IN NAČRTOVANI UKREPI	33
6.1	Cilji urejanja voda v preteklosti v primerjavi z današnjimi	33
6.2	Načrtovani ukrepi urejanja voda na porečju Vipave	34
6.2.1	Izvedeni ukrepi	34
6.2.2	Neizvedeni ukrepi	48
7	KRONOLOŠKI PREGLED UREJANJA POREČJA VIPAVE	58
7.1	Izhodiščno stanje (pred 1980).....	58
7.2	Ciljno stanje	58
7.3	Glede na dostopne podatke izvedeno stanje	62
7.4	Današnje stanje.....	62
8	ZAKLJUČKI IN UGOTOVITVE.....	69
	VIRI.....	72

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Preglednica pretokov Vipave od izvira do državne meje.....	60
Preglednica 2: Pretoki glavnih pritokov reke Vipave.....	61
Preglednica 3: Primerjava projektnih pretokov in pretokov ob poplavah v zadnjih letih	66

KAZALO SLIK

Slika 1: Spreminjanje odtočnega hidrograma iz povodja z razvojem urbanizacije (Kompore, 1991, str. 7)	16
Slika 2: »Hidro-nelogični cikel« (Nacionalni center za blažitev suše).....	17
Slika 3: Meliorirana območja (osuševanje) v Vipavski dolini (Javni pregledovalnik Sistemov Slovenije – KatMeSina).....	18
Slika 4: Zgrajeni namakalni sistemi v Vipavski dolini (Javni pregledovalnik Sistemov Slovenije – KatMeSina).....	19
Slika 5: Vipavska dolina s hidrografijo (Atlas okolja)	22
Slika 6: Natura 2000 na območju Vipavske doline (Atlas okolja) – z oranžno barvo so označena območja Natura 2000 določena na podlagi direktive o habitatih, z zeleno barvo pa območja Natura 2000 določena na podlagi direktive o pticah.....	29
Slika 7: Shema ciljev urejanja voda skozi čas (Samoupravni sporazum o temeljih plana Vodne skupnosti za območje Soče, Nova Gorica za obdobje 1981–1985, 1982; Samoupravni sporazum o temeljih plana Območne vodne skupnosti Soča za obdobje 1986–1990, 1985; Dolgoročni plan SR Slovenije za obdobje od leta 1986 do leta 2000, 1986).....	32
Slika 8: Izvedena regulacija na odseku B (Atlas okolja)	35
Slika 9: Izvedena regulacija na odseku C (Atlas okolja)	36
Slika 10: Ureditev na odseku D (Atlas okolja)	37
Slika 11: Ureditev na odseku E (Atlas okolja).....	38
Slika 12: Ureditev pododseka F ₂ (Atlas okolja).....	39
Slika 13: Ureditev na odseku G (Atlas okolja)	40
Slika 14: Ureditev Branice (Atlas okolja)	41
Slika 15: Reguliran vtok Lijaka v Vipavo (Atlas okolja)	42
Slika 16: Regulacija Vrtojbe skozi Rožno dolino, Šempeter in Vrtojbo (z rdečo je označena državna meja) (Atlas okolja).....	43
Slika 17: Regulacija Hublja skozi Ajdovščino do vtoka v Vipavo (Atlas okolja)	45
Slika 18: Zadrževalnik na Mrzlem potoku (Atlas okolja)	47
Slika 19: Akumulacija Vogršček (Atlas okolja).....	48
Slika 20: Predvidena, a nikoli izvedena regulacija odseka A (Atlas okolja).....	49
Slika 21: Načrtovana regulacija odseka F ₁ – varianta A (Atlas okolja).....	50
Slika 22: Načrtovana regulacija odseka F ₁ – varianta B (Atlas okolja).....	51
Slika 23: Načrtovana regulacija odseka F ₁ – varianta C (Atlas okolja).....	52
Slika 24: Predvidena, a nikoli izvedena regulacija odseka F ₃ (Atlas okolja)	53
Slika 25: Zadrževalnik na pritoku Bele (Atlas okolja).....	54

Slika 26: Neizvedeni akumulaciji Močilnik in Pasji rep (Atlas okolja)	55
Slika 27: Dve možni trasi dovoda Lijaka v Vogršček (Atlas okolja)	57
Slika 28: Stanje pred letom 1980 (pred izvedbo regulacij na reki Vipavi).....	58
Slika 29: Načrtovano stanje vodnogospodarskih ureditev na porečju reke Vipave	59
Slika 30: Karakteristični prečni prerez regulacije (iz programa HEC-RAS)	61
Slika 31: Izvedeno stanje vodnogospodarskih ureditev	62
Slika 32: Primerjava prečnih profilov na delu odseka C (1. del).....	63
Slika 33: Primerjava prečnih profilov na delu odseka C (2. del).....	64
Slika 34: Vzдолžni padec regulirane struge in struge danes s pripadajočima višinama vode pri $Q_{20} = 137,1 \text{ m}^3/\text{s}$	65
Slika 35: Vzдолžni padec regulirane struge in struge danes s pripadajočima višinama vode pri $Q_{100} = 223 \text{ m}^3/\text{s}$	66

OKRAJŠAVE (IN SIMBOLI)

SFRJ – Socialistična federativna republika Jugoslavija

VPVD – Vodnogospodarski program Vipavske doline

Q_{20} – Pretok z 20-letno povratno dobo

Q_{100} – Pretok s 100-letno povratno dobo

NUV – Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja za obdobje
2009–2015

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

OVS – Območna vodna skupnost

VGP – Vodnogospodarsko podjetje

IzVRS – Inštitut za vode Republike Slovenije

Q_{10} – Pretok z 10-letno povratno dobo

Q_{30} – Pretok s 30-letno povratno dobo

»Ta stran je namenoma prazna«

1 UVOD

Hidrološki krog

Voda na Zemlji se zadržuje v petih naravnih rezervoarjih: oceanih, ledenikih in ledenih pokrovih, podtalnici, površinski vodi in v atmosferi. Več kot 97 % vse vode na svetu se nahaja v oceanih, tako ostane le približno 2,5 % sladke vode. Okoli 77 % sladke vode je shranjene v ledenih pokrovih in ledenikih, 22 % pa predstavlja podtalnica. Reke in jezera predstavljajo le 0,7 % sladke vode, ostalo je vodna para v atmosferi (Marsh in Grossa, 2005).

Hidrološki cikel je neprekinjen proces brez začetka in konca (Keily, 1998). Poganja ga sončna energija, ki segreva vodo na površini Zemlje in povzroča izhlapevanje ali evaporacijo. Približno 85 % vode v atmosferi izvira iz oceanov in samo okoli 15 % je izhlapi iz vode na kopnem (Marsh in Grossa, 2005). Ob zavedanju, da površino Zemlje v 71 % prekriva voda in samo 29 % kopno, ta podatek niti ni presenetljiv. Vodne hlape, ki se dvigajo in počasi ohlajajo (adiabatno ohlajanje), vetrovi odnašajo nad kopno ali drug del morja/oceana. Dovolj ohlajeni hlapi se kondenzirajo okoli kondenzacijskih jeder in postanejo vidni – nastanejo oblaki (ali megla). Kapljice ali ledeni kristali še naprej rastejo do te velikosti, da zaradi teže padejo iz oblaka na tla ali vodo. Najpogostejši obliki padavin sta dež in sneg, padavine pa se lahko pojavijo tudi v obliki toče. Glede na nastanek poznamo tri vrste padavin: konvekcijske, orografske in ciklonske ali frontalne. Samo 22 % vseh padavin pade na kopno, ostalih 78 % pa v morja in oceane. Več kot polovica (58 %) vode, ki pade na kopno, se vrne v atmosfero z evaporacijo in dihanjem ali transpiracijo (Marsh in Grossa, 2005). Ostala voda se vrne v oceane s površinskim odtokom preko rek in potokov ali preko odtoka podtalne vode direktno v morje ali z bogatenjem rek in potokov. Tako se vodni krog sklene. V nadaljevanju se bom ukvarjal samo s površinskim odtokom, saj ta povzroča največ problemov človeku, čeprav (tudi) po lastni krivdi.

Pomen vode za življenje

Voda je življenje. Brez vode na tem planetu (najbrž) ne bi bilo življenja. O tem zgovorno govori dejstvo, da je človeško telo sestavljeno iz 60–70 % vode. Ta odstotek moramo ves čas vzdrževati, sicer umremo. Prva uporaba vode je torej za pitje. Ljudje se (vsaj) od »odkritja« poljedelstva naprej naseljujemo ob tekočih ali stoječih vodah, saj predstavljajo vir sladke vode, ki so jo sprva uporabljali za pitje in namakanje, danes pa ima dosti večjo uporabno vrednost. Še naprej se seveda uporablja za pitje, osebno higieno in gospodinjstva opravila ter v kmetijstvu za namakanje in napajanje živine, vendar pa tudi kot vir hrane (sladkovodne ribe predstavljajo kar velik del celotnega svetovnega ribolova), za izrabljanje

hidroenergije, za promet in turizem. V preteklosti so uporabljali vodo za poganjanje vodnih obratov (mlini, žage, kovačnice itd.), z iznajdbo turbin pa se je začelo vodo izkoriščati za pridobivanje električne energije. Velike reke so bile nekoč pomembne prometne povezave. Tudi danes se največje reke še vedno uporabljajo za transport, vendar bolj tovornega prometa kot potniškega. Tudi s turističnega vidika so reke in jezera zelo pomembna, saj ponujajo veliko možnosti za šport in rekreacijo (športni ribolov, čolnarjenje, rafting, kajakaštvo itn.) (Kunaver in sod., 1997). Voda je nepogrešljiva tudi v industriji. Uporabljajo jo kot procesno in hladilno vodo, za izpiranje ter kot topilo.

Tako kot je voda vir življenja, pa življenja tudi ogroža in jih jemlje. Največ življenj je izgubljenih zaradi pomanjkanja pitne vode, veliko pa tudi če je vode preveč (poplave) ali premalo (suše). Diplomaska naloga se bo ukvarjala predvsem s poplavno varnostjo, saj kot specifično ciljno urejanje vodnega režima obravnava odtočni režim reke Vipave.

2 HIPOTEZA DIPLOMSKE NALOGE

Urejanje vodnega režima na porečju reke Vipave ima dolgo tradicijo, pri čemer so pomembnejši posegi načrtovani in izvajani od leta 1960 dalje. Vodni režim tako predstavlja kompleksen sistem, v katerem je bil z vidika ciljnega stanja urejanja (suše, poplave) v daljšem obdobju izveden niz ukrepov, s katerimi se je skušalo doseči zastavljeno ciljno stanje urejanja, ki je bilo usmerjeno predvsem v omogočanje kmetijske pridelave (poplavna varnost pred 20-letnimi visokimi vodami – Q_{20} in namakanje kmetijskih zemljišč) (VPVD (Vodnogospodarski program Vipavske doline), 1985).

V tem obdobju se je izvedel niz gradbenih ukrepov za omogočanje namakanja in povečanje poplavne varnosti, hkrati pa so se v zadnjem desetletju deloma spremenili cilji urejanja voda, kjer je posebno mesto dobila prioriteta dobrega ekološkega stanja, ki je povezana z drugačnim vzdrževanjem vegetacije ob vodotokih (Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja za obdobje 2009–2015 (NUV), 2009; Direktiva, 2000).

Namen naloge je pridobiti dober vpogled v procese urejanja reke Vipave, analizirati že izvedene ukrepe z vidika njihovega trenutnega stanja in izpostaviti razlike med načrtovanim in izvedenim stanjem objektov ter med izvedenim stanjem objektov in stanjem objektov vodnogospodarskega urejanja glede na njihove projektne lastnosti in trenutno stanje, ki je pogosto povezano predvsem s pomanjkljivim vzdrževanjem glede na projektne lastnosti.

3 TEORETIČNA IZHODIŠČA

Osnovno izhodišče pri obravnavi sloni na elementih ciljnega načrtovanja upravljanja z vodami, ki se je tekom obravnavanega zgodovinskega obdobja spreminjalo. Načrtovanje se je v sedemdesetih in osemdesetih letih, ko se je pričelo urejanje reke Vipave, izvajalo v okviru samoupravnih interesnih skupnosti, od leta 1990 do sprejetja zakona o vodah ni bilo nobenega pravega okvira za sistemsko načrtovanje na nivoju povodja, po sprejetju zakona o vodah pa sistemski okvir predstavlja Načrt upravljanja z vodami (Uredba o podrobnejši vsebini in načinu priprave načrta upravljanja voda, 2006) in Načrti za zmanjšanje poplavne ogroženosti (Uredba o vsebini in načinu priprave podrobnejšega načrta zmanjševanja ogroženosti pred poplavami, 2010).

V diplomski nalogi bo obravnavano urejanje površinskih tekočih in stoječih voda v Vipavski dolini. Potoki in reke povzročajo poplave, akumulacije pa nižajo poplavni val in zagotavljajo vodo za namakanje.

3.1 Urejanje vodotokov

Vodotoke urejamo že zelo dolgo, ne samo zadnjih trideset let. Ureditve so lahko majhne in lokalne (redno vzdrževanje), večje in lokalne (nasipi, utrditve brežin ...) in velike. Pod majhne ureditve spada redno vzdrževanje, pod večje spadajo objekti za preprečevanje poplav (npr. nasipi) in erozije, velike ureditve pa so ponavadi regulacije vodotokov, ki se izvedejo ali zaradi specifične rabe voda (plovba, energetska izraba ...) ali zaradi specifične rabe prostora (poselitev, kmetijstvo, prometnice).

Majhni in srednje veliki ureditveni ukrepi se nanašajo na stabilizacijo struge vodotoka. Ukrepi stabilizacije struge so potrebni na vodotokih, ki niso v ravnovesju, na vodotokih, ki se zaplavljujejo, in na vodotokih, ki se poglobljajo.

Kot že rečeno, se vodotoke ureja že dolgo časa, bolj intenzivno pa zadnjih 100 do 150 let. Nekatere od najpomembnejših regulacij in ureditev v Sloveniji v zadnjih 150 letih so npr. regulacija Save od Šentjakoba ob Savi do Litije, ki so jo izvedli v letih 1877 do 1895, regulacija 4,2 km Mislinje pri Otiškem Vrhu v letih 1959 do 1969 in utrjevanje bregov proti eroziji na 4,5 km dolgem odseku med Slovenj Gradcem in Turiško vasjo, regulacija pritoka Dravinje (Polskava) na dolžini 20 km v letih 1967 do 1980, zavarovanje okoli 25 km levega in 20 km desnega brega med Mariborom in hrvaško mejo v letih 1927 in 1987, izgradnja razbremenilnega prekopa Ledava–Krka leta 1850, izgradnja levobrežnega nasipa za zaščito jedrske elektrarne Krško leta 1981, istega leta je bil zgrajen tudi 4,4 km dolg levobrežni nasip za zaščito ravnice pri Termah Čatež in še mnoge druge ureditve in regulacije (Mikoš, 2007).

Med njimi tudi verjetno najznamenitejši in najbolj poznan razbremenilni prekop v Sloveniji – Gruberjev kanal, zgrajen v letih 1772 do 1780, ki je znatno izboljšal poplavno varnost Ljubljane.

Najpomembnejše ureditve za to diplomsko delo so seveda ureditve v Vipavski dolini na porečju reke Vipave v osemdesetih letih prejšnjega stoletja, ki so tudi tema te diplomske naloge.

Urejanje vodotokov ureja Zakon o vodah (2002) s podzakonskimi akti.

V 80. členu zakona je opredeljeno urejanje voda, ki obsega skrb za:

1. Ohranjanje in uravnavanje vodnih količin.
2. Varstvo pred škodljivim delovanjem voda.
3. Vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč.
4. Skrb za hidromorfološko stanje vodnega režima.

V drugi točki člena pa piše, da morajo biti »posegi zaradi urejanja voda načrtovani in izvedeni tako, da bistveno ne poslabšajo lastnosti vodnega režima in bistveno ne porušijo naravnega ravnovesja vodnih in obvodnih ekosistemov« (Zakon o vodah, 2002). Vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč določa 98. člen zakona (Zakon o vodah, 2002):

- 1) Država kot obvezno gospodarsko javno službo zagotavlja vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč.
- 2) Naloge javne službe iz prejšnjega odstavka so zlasti:
 1. Utrjevanje bregov in dna površinskih voda ter morske obale.
 2. Skrb za pretočnost struge tekočih voda in odstranjevanje prekomerno odloženih naplavin.
 3. Košnja in odstranjevanje prekomerne zarasti na bregovih.
 4. Odstranjevanje plavja, odpadkov in drugih opuščeni ali odvrženi predmetov in snovi iz površinskih voda in z vodnih ter priobalnih zemljišč v upravljanju ministrstva.
 5. Čiščenje gladine površinskih voda in preprečevanje onesnaženja vodnih in priobalnih zemljišč.
- 3) Minister podrobneje predpiše vrste in obseg nalog, ki se izvajajo v okviru javne službe iz prejšnjega odstavka.

Gospodarsko javno službo vzdrževanja vodnih in priobalnih zemljišč zagotavlja država s podeljevanjem koncesij.

3.2 Viški in pomanjkanje vode

Vzrokov za poplave je zelo veliko. Na poplave vpliva toliko različnih faktorjev, da je vsaka poplava zgodba zase in je ne moremo povsem enačiti z drugimi poplavami (četudi se zgodijo na istem območju). Glavni vzroki so nedvomno naravnogeografski – vremenske, hidrološke, geološke, pedološke in vegetacijske značilnosti pokrajin. Najpomembnejši neposredni vplivi so obilne padavine (dolgotrajne padavine, predvsem pa razmeroma kratki nalivi) in taljenje snega. Pomembna je tudi predhodna namočenost podlage, velik vpliv ima tudi relief (Komac, Natek, Zorn, 2008). Tudi Kundzewicz in sodelavci (2007) ugotavljajo, da lahko poplave nastanejo zaradi intenzivnih in/ali dolgotrajnih padavin, taljenja snega, porušitve jeza ali zmanjšane prevodnosti struge zaradi zemeljskih plazov ali ledu. Poplave so tako odvisne od intenzitete padavin, volumna, časovne razporeditve, predhodnega stanja rek in njihovih porečij (tj. prisotnost snega in ledu, lastnosti zemljine, vlažnost, urbanizacija in obstoj nasipov, jezov ali akumulacij) (Kundzewicz in sod., 2007). Do poplavljanja lahko pride tudi zaradi zajezenega odtoka na kraških poljih, zaradi delovanja hudournikov, naravnega posedanja tal ali posedanja zaradi gospodarske dejavnosti (npr. rudarstva), zaradi dviga podtalnice itd. (Brilly, Mikoš, Šraj, 1999). Do poplav pa lahko pride tudi zaradi precej banalnih razlogov; npr. zmanjšana pretočna sposobnost struge zaradi nevzdrževanja struge ali zajezitev, ki jih povzroči plavje na mostnem podporniku. Zelo pomemben dejavnik je tudi urbanizacija. Z razvojem se je povečevala pokritost tal z neprepustnimi površinami, zmanjševale pa so se površine, ki deževnico absorbirajo (travniki, njive itd.). Ta proces še vedno poteka in močno vpliva na poplave zaradi odvzetega prostora vodi in zaradi hitrejšega odtoka ter večjega volumna odtoka glede na nepozidano stanje. Posledica nezmožnosti naravnega zadrževanja in ponikanja vode ter hitrega odtoka so hitro-pojavne konice z velikim pretokom, kar slabša poplavno varnost dolvodno (Kompare, 1991).

Potrebno pa je poudariti, da so poplave naravni pojav, ki ga nikakor ne moremo preprečiti, lahko le zmanjšujemo oz. preprečujemo škodo, ki jo povzročajo. Moramo se tudi zavedati, da je človek prišel (se naselil) na območja rek in njihovih poplavnih območij in ne obratno. S poselitvijo poplavnih ravnin in zaščito svojega imetja s protipoplavnimi ukrepi smo vodi »odvzeli«
prostor, zato se poplave pojavljajo tam, kjer jih včasih ni bilo, občasno pa voda preseže protipoplavne ukrepe in »vzame«
nazaj, kar je njenega.

3.2.1 Vrste poplav

Poznamo več vrst poplav, za potrebe te diplomske naloge pa bom opisal samo tiste, ki se pojavljajo na porečju reke Vipave: hudourniške in rečne poplave.

3.2.1.1 Hudourniške poplave

Hudourniške poplave so kratkotrajne in zelo silovite, povzročajo jih razmeroma kratkotrajne in intenzivne padavine. Vode hitro narastejo, prenašajo velike količine plavja in plavin ter ga odlagajo na vršajih ali v ravnini, po nekaj urah pa že upadejo. Pojavljajo se ob manjših hudournikih v gorskem in hribovitem svetu, na gričevjih, lahko tudi ob večjih rekah (Natek, 2005; Kortenhau, 2006). Hudourniki imajo sicer manjši pretok in delujejo krajši čas kot nižinske reke, vendar zaradi hitrosti toka, bočne in globinske erozije ter velikih količin materiala, ki ga nosijo s sabo, povzročajo veliko škodo. Spodjedajo bregove, lahko odnašajo ceste in mostove, opustošijo naselja. Zaradi hitre pojavnosti niso redke niti človeške žrtve (Komac, Natek, Zorn, 2008).

3.2.1.2 Rečne poplave

Dlje trajajoči padavinski dogodek nad širšim območjem lahko povzroči poplavljanje (večjih) rek. Voda lahko poplavi zelo velike površine. Prizadeta so lahko območja daleč stran (dolvodno), čeprav sama niso bila deležna velike količine padavin.

S površinskim odtokom se vodne kapljice formirajo v potočke, ti se združujejo v potoke in nato v reke, ki se na koncu izlivajo v morje. Na tak način se zbira padavinska voda s celotnega povodja, ob dolgotrajnih deževjih gladina rek počasi narašča in če je vode preveč, reka poplavi (FLOODsite, 2008).

3.2.2 Posledice poplav

Ko govorimo o posledicah poplav, imamo v mislih škodo, ki jo povzročijo poplave, ki pa se seveda razlikuje glede na tip in obsežnost poplave. Vsi ukrepi, gradbeni in negradbeni, ki jih izvajamo za varstvo pred poplavami, so pravzaprav ukrepi za preprečevanje oz. zmanjševanje škode, ki jo povzročijo poplave. Škodo delimo na posredno in neposredno.

Neposredna škoda je najbolj očitna in predstavlja uničenje ali poškodovanje fizične lastnine (Hoyt in Langbein, 1955). Včasih poplave celo odvzamejo človeška življenja ali pa povzročijo »samo« poškodbe. Neposredno škodo razmeroma enostavno predstavimo v denarnih zneskih, delimo pa jo na urbano škodo (poškodbe proizvodnih obratov, opreme, trgovin, stanovanjskih objektov), škodo na cestnem in železniškem omrežju (poškodbe posteljice, mostov, opreme, popolno uničenje ceste itd.), javno škodo (poškodbe mostov, letališč, parkov, šol, gledališč ipd.), škodo na gospodarski javni infrastrukturi (poškodbe telefonskih linij, plinskega in električnega omrežja, vodovodnega in kanalizacijskega omrežja) in kmetijsko škodo (poškodbe ali uničenje pridelka, živine, kmetijskih objektov, ograj, kmetijske opreme ter poškodbe na sami zemlji zaradi erozija, odlaganja ali nevarnih snovi, ki jih voda lahko prinese od drugod) (Hoyt in Langbein, 1955).

Posredna škoda za razliko od neposredne ni povzročena zaradi neposrednega stika z vodo, pač pa je to škoda, ki se zgodi zaradi neposredne. To škodo je praktično nemogoče pretvoriti v denarno vrednost in kakršnakoli številka se pojavi, četudi uradna, je samo približna ocena. Kako na primer oceniti stroške, ki nastanejo podjetju zaradi izpada dela zaradi okvare stroja, prekinjene dobave električne energije ali zamude pri dobavi surovin zaradi daljšega obvoza? Kolikšna je cena čiščenja stanovanjskih ali poslovnih prostorov in sanacije poškodb, kolikšna je cena prekinjene dobave pitne vode in kolikšna izgube človeškega življenja ali strahu pred ponovitvijo tragedije? V (o)ceno posredne škode spadajo tudi stroški obnove in odpravljanja posledic poplave, stroški intervencij itd.

Druga skrajnost količinskih »anomalij« vode pa je njeno pomanjkanje, ki vodi do suše.

3.2.3 Suša

Tako kot poplava je tudi suša naravni pojav, ki ga ne moremo preprečiti, lahko samo omilimo njene posledice. Ker je suša, zelo poenostavljeno, daljše obdobje brez padavin, se lahko pojavi kjer koli na svetu, tako na sušnih kot tudi na deževnih območjih (Wilhite in Glantz, 1985). Suša se od ostalih naravnih nesreč razlikuje na več načinov.

V prvi vrsti je suša postopoma naraščajoč pojav, katerega vpliv se počasi stopnjuje skozi daljše časovno obdobje. Zato je zelo težko, če ne kar nemogoče, določiti začetek in konec suše. Je suše konec, ko se vrnejo normalne padavine, in če da, kako dolgo morajo trajati, da se razglasi konec? Ali se morajo nivoji akumulacij in podtalnice vrniti na normalno ali povprečno raven?

Drugič, natančne in univerzalno sprejete definicije suše ni, kar vnaša še dodatno zmedo, ali suša sploh obstaja, in če da, kako resna je. Definicija suše bi morala biti regionalno in učinkovno specifična, saj ima vsak klimatski režim različne klimatske značilnosti (in tudi značilnosti suš se razlikujejo med npr. južno in severno Evropo, jugovzhodno Azijo in južno Ameriko). Kakšen učinek/vpliv ima suša, pa je odvisno od dejavnosti, saj suša pomeni nekaj drugega za kmetijstvo kot za pridobivanje električne energije na hidroelektrarnah ali za gozdarstvo. Celo znotraj iste panoge ima suša različen vpliv; npr. koruza, pšenica, pesa, krompir itd. se drugače odzivajo na sušne razmere.

Tretjič, suša ne vpliva na gradbene konstrukcije in se razteza čez veliko večje območje, kot je območje vpliva drugih naravnih nesreč, kot so poplave, plazovi in potresi. To, v kombinaciji s postopnim intenziviranjem suše, povzroča težavno kvantificiranje dejanskega vpliva. Te značilnosti ovirajo razvoj natančnih, zanesljivih in pravočasnih ocen razsežnosti in formulacije načrtov pripravljenosti na sušo (Wilhite in Buchanan-Smith, 2005).

Tudi Vipavska dolina ni imuna na sušo, zato je potrebno namakanje. Iz pridobljene literature ne morem ugotoviti, kdaj točno so prepoznali potrebo po namakanju Vipavske doline, zagotovo pa najkasneje leta 1964, ko je ZVG SRS izdelal študijo Namakanje spodnje Vipavske doline. Razmah agromelioracij in hidromelioracij po celotni Vipavski dolini in gradnja namakalnega sistema v spodnji Vipavski dolini se je zgodil v osemdesetih letih, potem, ko je leta 1980 Skupščina SRS sprejela srednjeročni načrt za povečanje samooskrbe SRS (t. i. Zeleni plan) (Tratnik in sod., 2011).

- Hidrološki model povodja Vipave od izvira do državne meje z Italijo: v Hidrološkem modelu so obdelali več scenarijev padavinskih dogodkov in pripadajočih odtokov. Za posamezne odseke na reki Vipavi so določili pretoke za različne povratne dobe in potovanje vala od izvira Vipave do državne meje z Italijo. Ravno tako so pretoke določili za glavne pritoke reke Vipave (Hidrološki model, 1979).
- Vodnogospodarski program Vipavske doline: Vodnogospodarski program Vipavske doline predstavlja celostno analizo Vipavske doline. Analizirane so krajinske značilnosti, značilnosti gospodarstva in potenciali za razvoj, analizirana je bila poraba vode za vse dejavnosti, vključno s projekcijami za prihodnost, analizirani so bili viri za zagotavljanje vode za vse dejavnosti in podani predlogi za nove vire, določeni so bili posegi za ureditev odtočnih razmer reke Vipave (VPVD, 1985).

Prikazane so le študije/dokumentacija, ki mi je bila v sklopu priprave v arhivih ARSO dostopna, ni pa izključena možnost, da obstaja še več dokumentov v drugih arhivih.

Na podlagi prikazanih študij lahko ugotovimo, da so bile poplave in suše v Vipavski dolini z vidika ciljnega urejanja hidroloških razmer v preteklosti že dokaj temeljito obdelane.

3.2.3.1 Vrste suš, vzroki zanje in njihove posledice

Vse vrste suš izvirajo iz pomanjkanja padavin (Wilhite in Glantz, 1985). Suše sicer delimo na meteorološko, kmetijsko, hidrološko in socialno-ekonomsko (Wilhite in Buchanan-Smith, 2005). Sledijo si v tem vrstnem redu.

Pri meteorološki suši padavine močno odstopajo od dolgoletnega povprečja, to pa spremljajo še nadpovprečno visoke temperature, veter in nizka relativna vlaga. Posledice so večje izhlapevanje ter manjša infiltracija, odtok in napajanje vodonosnikov (Kobold, 2004).

Kmetijska suša se pojavi dokaj hitro za meteorološko, saj je kmetijstvo precej občutljivo na pomanjkanje vode. Pogosto je definirana po dostopnosti vode v zemlji za poljščine in krmo, ne pa po odsotnosti normalnih padavin v določenem obdobju (Wilhite in Buchanan-Smith,

2005). Rastlinska zahteva po vodi je odvisna od prevladujočih meteoroloških razmer, bioloških značilnosti posamezne rastline, faze rasti ter fizikalnih in bioloških lastnosti zemljine (Wilhite in Glantz, 1985). Posledice so manjši pridelek in s tem donos (Kobold, 2004).

Hidrološka suša se pojavi dolgo za meteorološko in kmetijsko, saj je povezana z zalogami vode v tleh. Pojavi se po dolgem obdobju brez padavin, odraža pa se v nizkih vodostajih in nizki podtalnici. Naravno stanje (že tako nižje od povprečnega) se zelo hitro lahko še močno poslabša, saj se to vodo uporablja v različne namene, kot so namakanje, rekreacija, turizem, pridobivanje električne energije, vodooskrba, za zaščito ogroženih vrst ter ohranjanje ekosistemov (Wilhite in Buchanan-Smith, 2005). Obnovitev zalog te vode lahko traja veliko časa.

Socialno-ekonomska suša se pojavi, ko začne suša vplivati na človeka in njegove dejavnosti z elementi meteorološke, kmetijske in hidrološke suše (Wilhite in Buchanan-Smith, 2005). Najhujše, kar se človeku lahko zgodi v času suše, je, da pride do motenj ali celo prekinitve oskrbe s pitno vodo. Da se to prepreči, se pred tem začne uvajati določene omejitve in prepovedi pri porabi vode (npr. prepoved pranja avtomobilov, prepoved zalivanja vrtov, ustavi se namakanje, priporoča se varčno rabo vode).

V Vipavski dolini predstavlja največji problem kombinacija hidrološke in kmetijske suše, saj v času, ko kmetijske rastline potrebujejo največ vode, zaradi nizkega vodostaja reke Vipave le-te ni dovoljeno črpati in vode uporabljati za namakanje. Zato je bilo, v okviru prej omenjenega Zelenega plana, narejenih več študij za izgradnjo zadrževalnikov na nekaterih pritokih reke Vipave (Vrtovinšek, Vogršček, Močilnik, Branica, Pasji rep). Več o zadrževalnikih je napisanega v poglavju 3.3.2.1.4 Zadrževalniki.

3.3 Možni ukrepi za zmanjšanje vpliva naravnih nesreč

Ukrepi so bili vedno povezani s ciljnim stanjem glede urejanja voda, ki ga je opredeljevala družba preko mehanizmov upravljanja v sami družbi, in ciljev, ki jih je s tem zasledovala. Sama izvedba je bila naloga za to usposobljenih strokovnjakov. Glede na močan vpliv ukrepov urejanja voda na celotno družbo so se v različnih časovnih obdobjih oblikovani ukrepi usklajevali na različne bolj ali manj demokratične načine. Ukrepi so bili nato izvedeni, čeprav pogosto ne v celoti, pogosto pa so ti ukrepi zasledovali drugačne cilje urejanja voda, kot so trenutni.

3.3.1 Poplavna direktiva

Evropski parlament in Svet Evropske unije sta na podlagi določenih predpostavk sprejela Direktivo o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti ali Poplavno direktivo. Nekatere predpostavke so (Direktiva, 2007):

- Poplave lahko povzročijo smrtne žrtve, razseljenost ljudi in škodo okolju, resno ogrozijo gospodarski razvoj in oslabijo gospodarske dejavnosti Skupnosti.
- Poplave so naravni pojav, ki ga ni mogoče preprečiti. Vendar nekatere človeške dejavnosti in podnebne spremembe prispevajo k povečanju verjetnosti pojava in škodljivih posledic poplav.
- Izvedljivo in zaželeno je zmanjšati nevarnost škodljivih posledic zlasti za zdravje in življenje ljudi, okolje, kulturno dediščino, gospodarsko dejavnost in za infrastrukturo, ki je povezana s poplavami. Vendar je treba ukrepe za zmanjšanje teh tveganj, kolikor je le mogoče, usklajevati po celotnem povodju, da bi bili učinkoviti.

»Namen te direktive je vzpostaviti okvir za oceno in obvladovanje poplavne ogroženosti v Skupnosti s ciljem zmanjšanja škodljivih posledic poplav na zdravje ljudi, okolje, kulturno dediščino in gospodarske dejavnosti« (Direktiva, 2007). Države članice morajo opredeliti poplavno ogrožena območja in izdelati predhodne ocene poplavne ogroženosti, karte poplavne nevarnosti, karte poplavne ogroženosti ter načrte za obvladovanje poplavne ogroženosti, ki naj vsebujejo ukrepe za zmanjšanje posledic poplav in ukrepe za zmanjšanje verjetnosti nastopa poplav. Terminski plan izvajanja Direktive je sledeč: Države članice bi morale izdelati predhodno oceno poplavne ogroženosti do 22. decembra 2011 in dokončati karte poplavne nevarnosti in karte poplavne ogroženosti do 22. decembra 2013. Do 22. decembra 2015 pa morajo dokončati in objaviti načrte za obvladovanje poplavne ogroženosti (Direktiva, 2007).

Poplavna direktiva tako vzpostavlja enoten postopkovni okvir za reševanje problema poplav znotraj Evropske unije. To pa pomeni tudi, da morajo članice Unije na skupnih povodjih sodelovati, si izmenjevati ustrezne informacije in delovati usklajeno. Brez predhodnega dogovora prizadetih članic, ukrepi, ki bi lahko povečali poplavno ogroženost gorvodno ali dolvodno, ne smejo biti izvedeni. Direktiva zahteva tudi možnost vključitve javnosti v postopke priprave, izdelave, pregledovanja in posodabljanja načrtov za obvladovanje poplavne ogroženosti.

Poplavna direktiva je povezana z Vodno direktivo (2000/60/ES), saj morajo načrti za obvladovanje poplavne ogroženosti med drugim upoštevati tudi okoljske cilje iz člena 4 Direktive 2000/60/ES. Eden izmed teh ciljev je tudi zmanjšanje posledic škodljivega vpliva poplav na stanje vodnih teles (Metelko Skutnik, Šantl, 2008). Načrti za obvladovanje poplavne ogroženosti morajo upoštevati še stroške in koristi, obseg poplav in odtočne poti poplavnih voda ter območja, kjer bi se poplavne vode lahko zadržale (Direktiva, 2007).

3.3.2 Zaščita pred poplavami

Človek vedno bolj vpliva na naravno okolje in namesto, da bi pri tem upošteval poplave, raje poskuša mnoge (nepremišljene) posege v okolje zaščititi pred poplavami kasneje. Najpogostejši ukrepi so protipoplavni nasipi, mokri ali suhi zadrževalniki, usklajeno delovanje zadrževanja vode na hidroelektrarnah, povečanje odtočnih zmogljivosti vodotoka itd. (Frantar, 2008). Problem poplav pa se je in se še vedno rešuje napačno, saj se ga rešuje lokalno, namesto usklajeno vzdolž celotnega porečja. Problem se lahko pojavi tudi s samimi ukrepi, saj se z njimi posega v vodni režim in pri tem lahko pride do nezaželenih posledic. Zaradi teh posledic so potrebni novi ukrepi in hitro se lahko ujamemo v začaran krog (Brilly, Mikoš, Šraj, 1999). Za pripravo protipoplavnih ukrepov je zelo pomembno tudi razumevanje vzrokov poplavljanja in načina, kako se poplava generira (Steinman in Banovec 2005). Vedno bolj pa se poslužujemo bolj naravnih, ekološko sprejemljivih in trajnostnih ukrepov, kot so: načrtno poplavljanje, renaturacija vodotokov, preprečevanje izsuševanja močvirij, ohranjanje poplavnih ravnin itn. (Frantar, 2008). Vse bolj se namreč zavedamo dejstva, da voda potrebuje svoj prostor in da so poplave naravni pojav, ki ga ne moremo preprečiti, lahko le blažimo posledice. Ukrepe za zmanjševanje posledic poplav delimo na preventivne ali ukrepe pred pojavom poplav, kurativne ukrepe ali ukrepe ob pojavu poplav ter ukrepe po pojavu poplav. V nadaljevanju bom opisal le preventivne ukrepe, ker kurativni ukrepi in ukrepi po pojavu poplav niso gradbeni in niso tema te diplomske naloge.

3.3.2.1 Preventivni ukrepi

3.3.2.1.1 Reguliranje struge in kanaliziranje vodotoka

Struge naravnih vodotokov lahko prevajajo le določene količine vode. Z reguliranjem vodotokov poskušamo povečati pretočno sposobnost struge, s čimer pospešimo odtok vode (zmanjšamo poplavno nevarnost) ter preprečimo oz. zmanjšamo odlaganje plavin (Trobec, 2011). Regulacije so lokalni ukrepi, ki jih zaradi nezaželenih posledic dolvodno vse bolj opuščamo. Z reguliranjem lahko strugo poglobimo ali razširimo, spremenimo tlorisni potek (izravnamo in skrajšamo vodotok), kar pomeni povečanje strmca, spremenimo hidravlični radij ali obložimo strugo, da preprečimo erozijo. Umetno poglobljanje struge sicer poveča prečni prerez, ampak lahko zmanjša strmec, kar lahko zmanjša hitrost toka in poveča odlaganje materiala, to pa izniči poglobitev. Razširitev pa lahko povzroči odlaganje materiala ob brežinah. S sekanjem meandra se skrajša struga in poveča strmec, s tem pa poviša hitrost vode, kar lahko povzroči bočno ali globinsko erozijo, kar je nasprotje izvedenega ukrepa. Oblaganje struge se je najprej izvajalo z umetnimi materiali in kamnom (gabioni, betonski bloki, skale). Take izvedbe pa onemogočijo nastanek vodnih habitatov, saj je preprečeno odlaganje sedimentov. Tako ne nastajajo brzice in tolmuni, zato se zmanjša

biodiverziteta. Tudi samočistilna sposobnost je omejena. Regulacije sicer povečajo poplavno varnost na območju, kjer so izvedene, vendar ponavadi poslabšajo razmere dolvodno. Regulacije tako ne rešujejo problema poplav (celostno), ampak ga samo prestavijo na drugo območje (Trobec, 2011; Jha, Bloch, Lamond, 2012).

Da bi to popravili, so začeli renaturirati regulirane vodotoke – jih vračati v naravno, meandrirajoče stanje ali jih sonaravno urejati – z uporabo naravnih materialov (in kombinacijo z umetnimi) se je začelo posnemati značilnosti naravnih vodotokov. Vijuganje se zagotovi z jezbicami, pretočne hitrosti ob brežinah se zmanjšuje s fašinami in paletami, erozijo se preprečuje z lesenimi kaštami skupaj s travami ali grmičevjem, lahko tudi z geotekstilom ali žičnimi mrežami, ki omogočajo razrast vegetacije (Jha, Bloch, Lamond, 2012).

Kanaliziranje vodotokov je ekstremna oblika reguliranja. Večinoma se pojavlja v mestih, kjer so brežine navpične in obložene z betonskimi ploščami. Včasih se obloži tudi dno struge. Namen je sicer enak kot pri ostalih regulacijah.

Glavni ureditveni ukrep na reki Vipavi so bile regulacije struge in ureditve v smislu manjših zavarovalnih del in vzdrževanja brežin za ohranjanje pretočne sposobnosti. Več o konkretnih regulacijah in ureditvah je napisano v poglavju 6.2 Načrtovani ukrepi urejanja voda na porečju Vipave.

3.3.2.1.2 Lokalna preusmeritev visokih voda

Lokalno preusmeritev visokih voda se izvaja z oddušnimi kanali, ki odvajajo vodo mimo ogroženega območja. Navadno se na ta način varuje urbana področja (dele mest), lahko pa tudi druga pomembna območja. Oddušni kanali tako razbremenijo prvotno strugo, kar se še posebej pozna ob višjem pretoku. Oddušni kanali so lahko mokri ali suhi. Mokri kanal prevaja vodo ves čas (Grubarjev kanal v Ljubljani), suhi kanal deluje podobno kot razbremenilnik visokih voda na kanalizacijskem omrežju, saj ima prelivni rob in prevaja vodo samo ob visokih vodah. Območje, ki ga zavzame nova struga, postane neuporabno za drugo rabo (mokri kanal) in pogojno uporaben oz. je njegova uporaba omejena (suhi kanal) (Jha, Bloch, Lamond, 2012; Brilly, Mikoš, Šraj, 1999).

Na reki Vipavi lokalnih preusmeritev visokih voda ni in edini možnosti za oddušni kanal sta preseka meandrov pod Renčami in v Mirnu.

3.3.2.1.3 Protipoplavni nasipi

Protipoplavni nasipi so najstarejše zgradbe za obrambo pred poplavami. Zgrajeni so vzdolž vodotokov (ali ob obali, če gre za obrambo pred morskimi poplavami), njihov osnovni namen pa je preprečevanje razlitja vode na poplavna območja. Lahko so postavljeni na eni strani

vodotoka ali na obeh. Praviloma je glavni gradbeni material zemlja (iz neposredne bližine zaradi nižje cene), sestavljeni pa so iz krone in telesa nasipa, ki ima vodno in zračno stran, in podlage nasipa, na kateri temelji. Včasih pa so na območjih, kjer je manj prostora, nasipi zgrajeni v obliki betonskih zidov. Vsi nasipi morajo imeti varnostno nadvišanje zaradi valovanja vode ter zato, da pri poplavi voda ne prelije nasipa in ga z erozijo ne uniči (Brilly, Mikoš, Šraj, 1999).

Nasipi morajo biti stalno pod nadzorom in primerno vzdrževani, sicer lahko za območja, ki jih varujejo, predstavljajo resno grožnjo (Trobec, 2011). Poleg hidrostatičnega pritiska, ki deluje z vodne strani, in vzgonskih tlakov v temeljih nasipa, je nasip še pod vplivom filtracije, ki povzroča notranjo erozijo, kar lahko privede do porušitve nasipa, zato se pri gradnji nasipov iz različnih materialov na vodno stran vgrajuje neprepustne materiale, na zračno pa prepustne. Učinkovitost nasipov je odvisna od najšibkejših delov nasipov. Območja, ki jih nasipi varujejo, se stalno razvijajo, zato se njihova ranljivost in ogroženost povečujeta. Tako je potrebno vsake toliko časa obnoviti in zvišati nasipe (Brilly, Mikoš, Šraj, 1999).

Protipoplavni nasipi na povodju reke Vipave niso pogost ukrep. Zgradili so jih v zgornjem toku Lijaka, ob dornberškem in prvaškem polju, na spodnji Branici in na odseku Brje-Žablje pred izvedbo regulacije. Opisi nekaterih nasipov so v poglavju 6.2 Načrtovani ukrepi urejanja voda na porečju Vipave.

3.3.2.1.4 Zadrževalniki

Zadrževalniki so objekti, namenjeni zadrževanju dela poplavnega vala, in na ta način zmanjšajo pretok dolvodno od objekta. Ukrep omogoča znižanje višine visokovodne konice in kontrolo njenega časovnega poteka (podaljšanje trajanja poplavnega vala), volumen vala pa ostane nespremenjen. Zadrževanje se ponavadi začne šele pri določenem kritičnem pretoku, pri nižjih pretokih pa zadrževalniki »ne delujejo«. Zadrževalniki so lahko mokri ali suhi. V mokrih zadrževalnikih je voda prisotna ves čas; za pregrado nastane umetno jezero. Ti zadrževalniki so večnamenski, saj so poleg zadrževanja poplavne vode namenjeni tudi drugim dejavnostim – oskrbi z vodo, namakanju, ribolovu, turizmu, rekreaciji itd. Suhi zadrževalniki so, nasprotno, večino časa brez vode. Namenjeni so izključno zadrževanju visokih voda, zato je njihova učinkovitost zadrževanja večja kot pri mokrih zadrževalnikih. Med suhe zadrževalnike lahko uvrstimo tudi retenzije oz. retenzijske površine (Brilly, Mikoš, Šraj, 1999; Trobec, 2011).

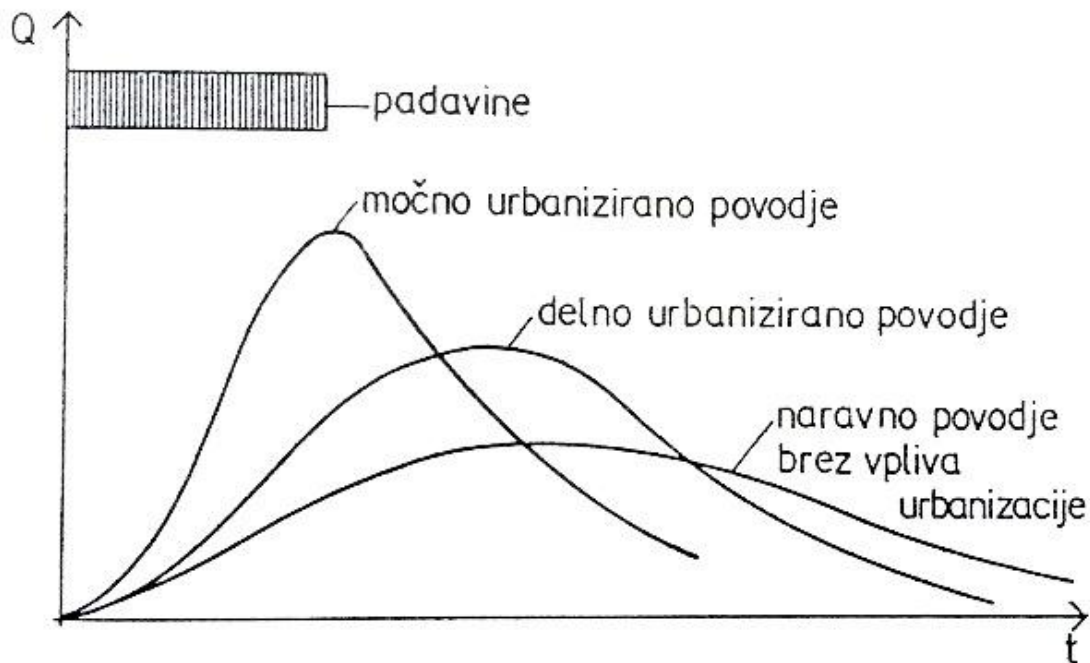
»Poplavne oz. retenzijske površine so območja, kamor doteka voda v času visokovodnih dogodkov, ko je presežena pretočna sposobnost struge vodotoka. Pri tem se lahko pojavijo vzporedni tokovi, praviloma počasnejši od glavnega toka vode po strugi (poplavljanje), ali pa

se voda iz struge samo izlije in v njej praktično stoji, dokler se zopet ne vrne nazaj v strugo« (Rak in sod., 2014). Retenzija najbolj učinkovito »deluje«, če je njen volumen v primerjavi z volumnom vode, ki se izliva, relativno velik, saj tako bolj vpliva na podaljšanje potovalnega časa konice in na njeno znižanje (Rak in sod., 2014).

V Vipavski dolini je bilo z Vodnogospodarskim programom v osemdesetih načrtovanih pet zadrževalnikov (Vogršček, Močilnik, Pasji rep, Vrtovinšček in Branica), od katerih pa je bil zgrajen samo eden – Vogršček. Opisi zadrževalnikov se nahajajo v poglavju 6.2 Načrtovani ukrepi urejanja voda na porečju Vipave.

3.3.2.1.5 Urejanje urbanih površin

Zaradi veliko neprepustnih površin je infiltracije le za vzorec, zato je površinski odtok hiter in velik. To pa povečuje pretoke v vodotokih in ogroženost poplavnih območij dolvodno (Grigg, 1976, cit. po Brilly, Mikoš, Šraj, 1999). Potrebno bi bilo upočasniti ta odtok oz. ga kar zadržati na mestu nastanka, tj. v mestih. »Zadrževanje vode v mestu, s tem ko dopustimo, da prodre v tla in se zbira v vodnih telesih, ponuja številne prednosti, vključno z zagotavljanjem rekreativnih prostorov za lokalne prebivalce in hlajenje med vročinskimi vali« (Evropska agencija za okolje, 2012). Obstaja veliko načinov za zadrževanje vode v mestih. Predvsem gre za poplavljanje površin, katerih primarna raba ni zadrževanje vode, ampak so za to določene zaradi svojih značilnosti – velike površine, ki se lahko začasno preplavijo z meteorno vodo brez večje škode. To so lahko razne depresije, parkirišča, rekreacijske površine, šolska in druga igrišča, parki. Maksimalna višina vode na teh površinah je različna in odvisna od okolice, terenskih značilnosti in sposobnosti zadrževanja. Pomembno pa je tudi spodbujanje infiltracije. To lahko počnemo z ohranjanjem ali celo povečevanjem zelenih površin, z infiltracijskimi »napravami«, kot so infiltracijski jarki, ter s spremembo tlakovanja površin (drenažni asfalt, puščanje prostora med tlakovci itd.). Pri tem pa je potrebno posebno pozornost nameniti onesnaženju, predvsem tam, kjer se podtalnica uporablja za pripravo pitne vode (Jha, Bloch, Lamond, 2012).



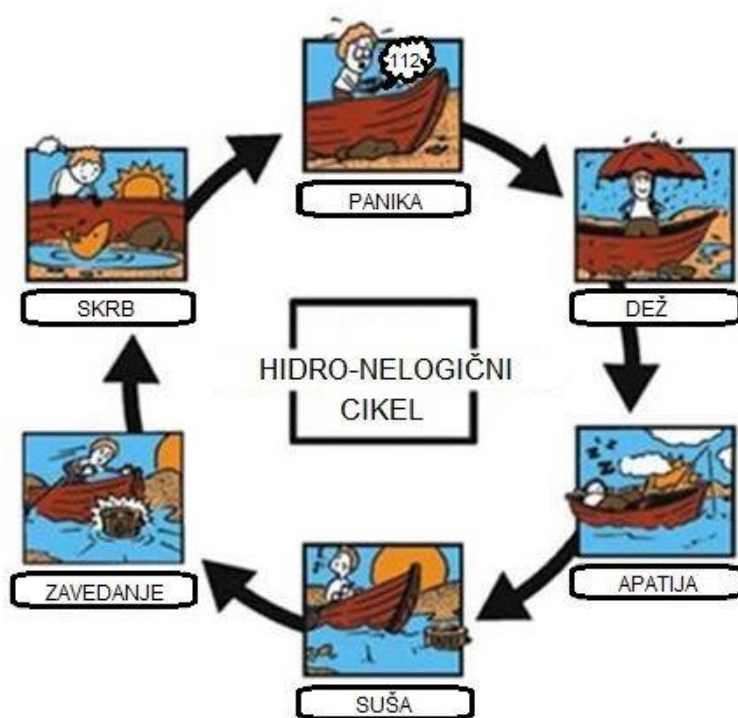
Slika 1: Spreminjanje odtočnega hidrograma iz povodja z razvojem urbanizacije (Kompere, 1991, str. 7)

Sistemskega zadrževanja meteorne vode v urbanih okoljih v Vipavski dolini praktično ni. Primerna bi bila predvsem v Ajdovščini, Vipavi ter Vrtojbi, Šempetru in Rožni dolini, ki so največja urbanizirana območja v Vipavski dolini, katerih meteorna voda konča v reki Vipavi.

To je bilo varstvo pred poplavami, ki temelji na kriterijih Poplavne direktive, sledijo druge rabe vode v Vipavski dolini. Pod druge rabe spada predvsem potreba kmetijstva po vodi, industrije, ki bi občutno obremenjevala vodne vire ni, male hidroelektrarne na reki Vipavi pa tudi nimajo velikega vpliva na slabšo poplavno varnost.

3.3.3 Ukrepi proti suši

Ukrepi proti suši se, tako kot ukrepi proti drugim naravnim nesrečam, morajo začeti na strateški ravni. Država mora izdelati strategijo/načrt za boj proti suši in ga seveda tudi izvajati. V preteklosti (tudi ne tako zelo daljni) se suše ni upravljalo tako, kot bi se moralo. Očitno škoda ni bila dovolj velika. Neaktivnost lepo prikazuje Slika 2: »Hidro-nelogični cikel«. Z majhnimi spremembami velja ta cikel tudi za druge naravne nesreče, predvsem poplave. V zadnjih letih se je začelo ukrepanje proti suši izboljševati, saj je vedno bolj pogosta in povzroča vedno več škode (tudi v sektorjih, ki so po dejavnosti daleč stran od kmetijstva) (Wilhite, Buchanan-Smith, 2005).



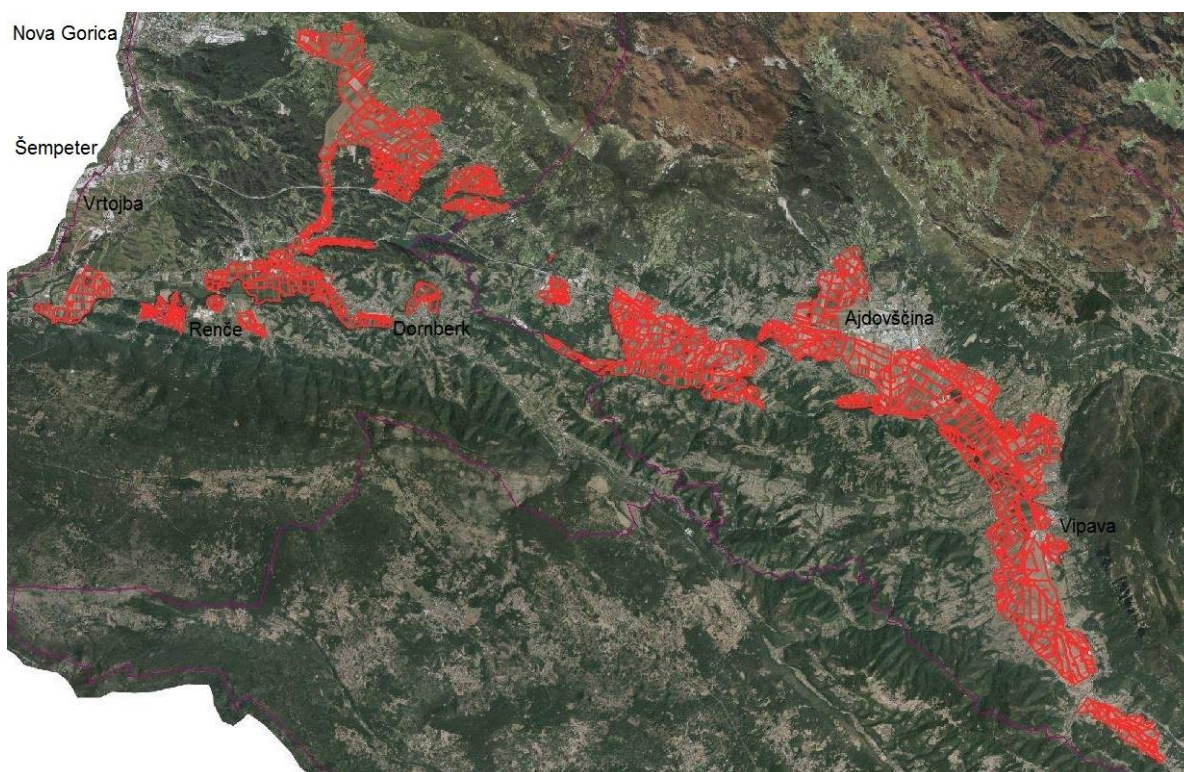
Slika 2: »Hidro-neologični cikel« (Nacionalni center za blažitev suše)

Pripravljenost na sušo in razvoj politike boja proti suši sta počasna iz več razlogov. Počasen nastop suše in odsotnost univerzalne definicije nedvomno pripomoreta k temu. Pomanjkanje splošne definicije pogosto vodi v zmedo in neukrepanje s strani pristojnih organov, ker se znanstveniki mogoče ne strinjajo o pojavu in jakosti suše. Jakost suše je težko določiti, ker je ocenjena na podlagi mnogih indikatorjev in ne samo enega. Vplivi suše so, kot sem že napisal, negradbeni in prostorsko razsežni, zato je težko določiti dejansko škodo ter se odzvati učinkovito in v kratkem času. Suša in njene posledice niso tako vidne kot druge naravne nesreče, zato pomena pojava in njegovih posledic ni enostavno predstaviti javnosti. Sušo se namreč težko primerja z drugimi naravnimi nesrečami, pri katerih so izgubljena človeška življenja in osebna lastnina (Wilhite, Buchanan-Smith, 2005).

Obstaja še ena omejitev pri pripravi na sušo, in sicer pomanjkanje metodologij, ki bi načrtovalce vodile skozi proces načrtovanja. Suše v različnih klimatskih režimih se po svojih lastnostih med seboj razlikujejo in vplivi so odvisni od lokalnih ekonomskih, socialnih in okoljskih značilnosti (Wilhite, Buchanan-Smith, 2005).

Z odločitvijo na začetku osemdesetih, da bo Vipavska dolina postala »vrt Slovenije«, niso iskali rešitev v smeri rastlin, ki potrebujejo čim manj vode, pač pa v smeri zagotavljanja dovolj vode za namakanje. Zato so raziskovali tudi možnosti zadrževanja vode v akumulacijah, o čemer sem že govoril. Glavno »orožje« proti suši je tako bilo namakanje.

Pred namakanjem pa je potrebno zemljišča meliorirati, da preprečimo zastajanje vode. Od skupno 16.000 ha vseh kmetijskih površin v Vipavski dolini, so na 9000 ha nameravali izvesti melioracije. Na 1500 ha zemljišč so bile melioracije izvedene že pred letom 1981, 4000 ha so meliorirali v obdobju 1982–1985, 3500 ha pa jih je ostalo v programu melioracij po letu 1986 (VPVD, 1985). Slika 3 prikazuje meliorirana območja v Vipavski dolini.



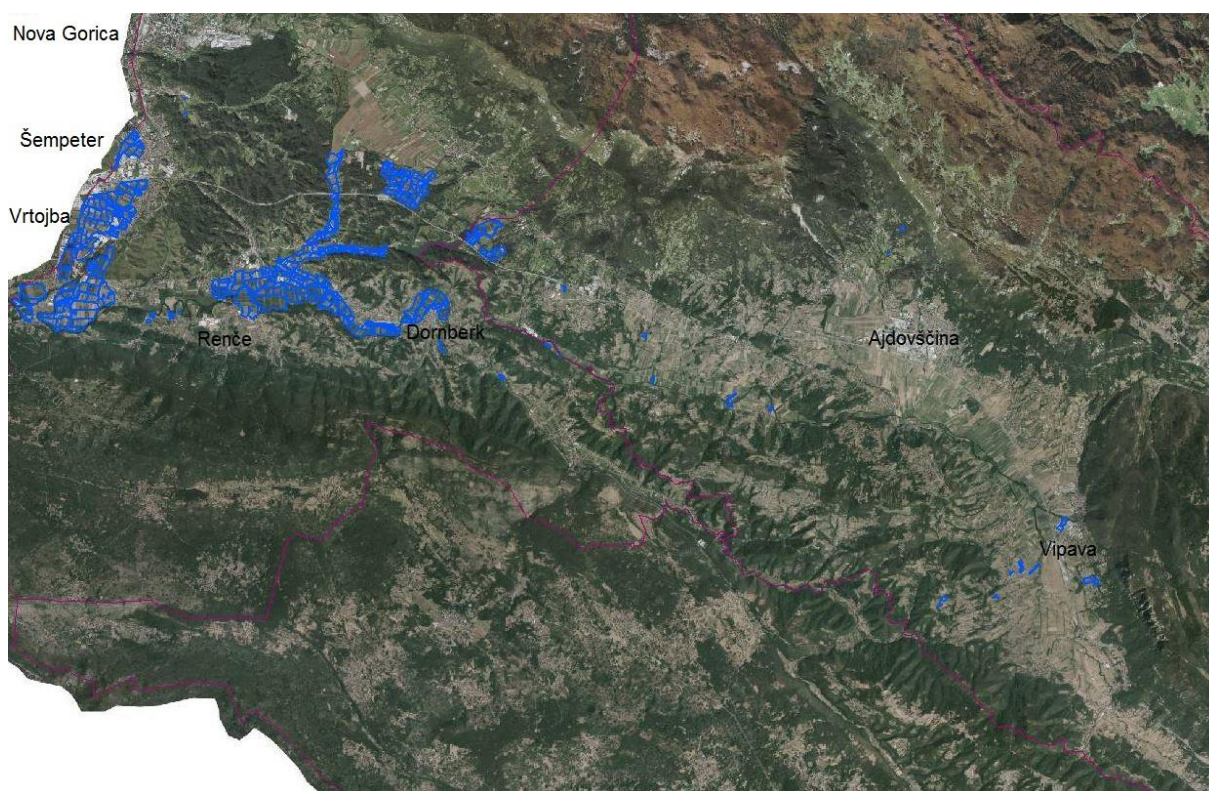
Slika 3: Meliorirana območja (osuševanje) v Vipavski dolini (Javni pregledovalnik Sistemov Slovenije – KatMeSina)

3.3.3.1 Namakanje

Namakanje je umetno dodajanje vode rastlinam, ki jih gojimo za pridelavo hrane, ali rastlinam, ki imajo drugačne funkcije. Z namakanjem zagotovimo optimalno rast in razvoj (gojenih) rastlin v času naravnega pomanjkanja vode. Rastline potrebna hranila vsrkavajo iz talne raztopine, da pa je pretok hranil nemoten in optimalen, morajo biti optimalne tudi vodne razmere v tleh. Z nestrokovnim in nespametnim namakanjem pa lahko povzročimo tudi škodo. S preveliko porabo vode lahko ustvarimo nepotreben pritisk na vodne vire. S prekomernim črpanjem iz površinskih voda in podtalnice porabljamo vodo, ki je že po naravi ni veliko (to velja predvsem za poletja in daljša sušna obdobja). Premočno namakanje lahko spira hranila in ostanke sredstev za varstvo rastlin, ki povzročajo onesnaženje voda (Pintar, 2003).

Vseh 16.000 ha kmetijskih zemljišč v Vipavski dolini so razdelili na njive (7310 ha), travnike (3355 ha), sadovnjake (2440 ha), vinograde (2085 ha) in premena iz gozda (810 ha). Številke veljajo za stanje po ureditvi Vipavske doline. Namakanje je bilo po Vodnogospodarskem načrtu (1985) načrtovano na 9000 ha zemljišč, v Idejni zasnovi akumulacije Vogršček (1983) pa na 5429 ha, in sicer na odseku Miren–Zalošče 2047 ha (spodnja Vipavska dolina), na odseku Zalošče–Hubelj 1736 ha (srednja Vipavska dolina) in na odseku Hubelj–Podnanos 1646 ha (zgornja Vipavska dolina) (Ureditev odtočnih razmer Vipave – Idejna zasnova, 1982, cit. po Pirc, Gnus, 1983). Vendar iz pridobljene dokumentacije ne morem določiti, katere točno so bile namenjene namakanju. V povprečnem letu naj bi za namakanje potrebovali 2300 m^3 vode/ha, v izredno sušnem pa 3100 m^3 /ha. Z zelo ambiciozno projekcijo so določili skupno prostornino zadrževalnikov leta 2020, ki naj bi za namakanje znašala $18,8 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, za vse potrebe pa $40 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. V prvi fazi (do leta 1990) naj bi zadostovala prostornina $9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (VPVD, 1985).

Do danes so zgradili namakalne sisteme na le okoli 1300 ha zemljišč v spodnji Vipavski dolini (Tratnik in sod., 2011), v zgornji je namakanih le nekaj deset hektarov zemljišč in še ti namakalni sistemi so privatni (Slika 4).



Slika 4: Zgrajeni namakalni sistemi v Vipavski dolini (Javni pregledovalnik Sistemov Slovenije – KatMeSina)

3.3.3.1.1 Namakalni sistemi in oprema

Za uspešno namakanje je potrebno zagotoviti ustrezen vodni vir (vodotok, podtalnica ali akumulacija) in namakalni sistem. Sestavni deli namakalnega sistema so (Pintar, 2003):

- Črpališče s črpalnim agregatom (če je potreben) in kontrolno glavo, če se namaka kapljično.
- Glavni cevovod, ki dovaja vodo do parcele.
- Razvodni cevovod, ki dovaja vodo od glavnega cevovoda do delov parcele.
- Namakalne linije z razpršilci ali kapljači (t. i. namakalna oprema).
- Hidranti, zasuni, ventili, regulatorji tlaka in pretoka, odzračevalniki, ki omogočajo upravljanje namakalnega sistema.

Glede načina postavitve namakalnega sistema ločimo (Pintar, 2003):

- Stabilni namakalni sistem.
- Polstabilni namakalni sistem.
- Prestavljivi namakalni sistem.

Tudi namakalno opremo ločimo glede na način postavitve na več sistemov (Pintar, 2003):

- Stabilna oprema.
- Prestavljiva oprema.
- Mobilna oprema.

3.3.3.1.2 Načini namakanja

Opisani bodo samo načini namakanja, ki so primerni za naše danosti, ter tehnične in tehnološke razmere (Pintar, 2003).

Namakanje z oroševanjem

Izvajamo ga z razpršilci, ki so nameščeni kot stabilna, prestavljiva ali mobilna oprema (bobnasti namakalniki). Slabost namakanja z oroševanjem je, da je površina listov večkrat mokra (ob vsakem namakanju) in zato obstaja večja nevarnost pojava bolezni, ki jim prija vlažno ozračje. Je pa to edini način za izvajanje protislanske zaščite, če je ta potrebna (Pintar, 2003).

Bobnasti namakalnik

Glavni sestavni deli bobnastega namakalnika so boben za navijanje cevi, polietilenska cev in sani, na katerih je pritrjen razpršilec. Boben namestimo na rob namakalne površine, ga priključimo na vodni vir in s traktorjem povlečemo sani čez namakalno površino. Cev se

začne navijati na boben in za sanmi ostane namočena površina. Če z enim hodom ne namočimo celotne površine, boben prestavimo in ponovimo postopek (Pintar, 2003).

Razpršilci in mikrorazpršilci

Širok izbor omogoča izbiro manjših razpršilcev, ki se uporabljajo za namakanje vrtnin in sadovnjakov. Razpršilci so nameščeni v kvadratni ali trikotni mreži in razdalje med njimi so manjše, kot je njihov domet, zato se vsaj malo prekrivajo. Pomembno je, da intenziteta namakanja ne presega infiltracije, saj bi tako voda površinsko odtekala in erodirala kakovostno zemljo.

Mikrorazpršilci so praktično enaki kot navadni razpršilci, le da delujejo pri manjših tlakih, imajo manjši pretok in domet. Primerni so za namakanje vrtnin in dreves (Pintar, 2003).

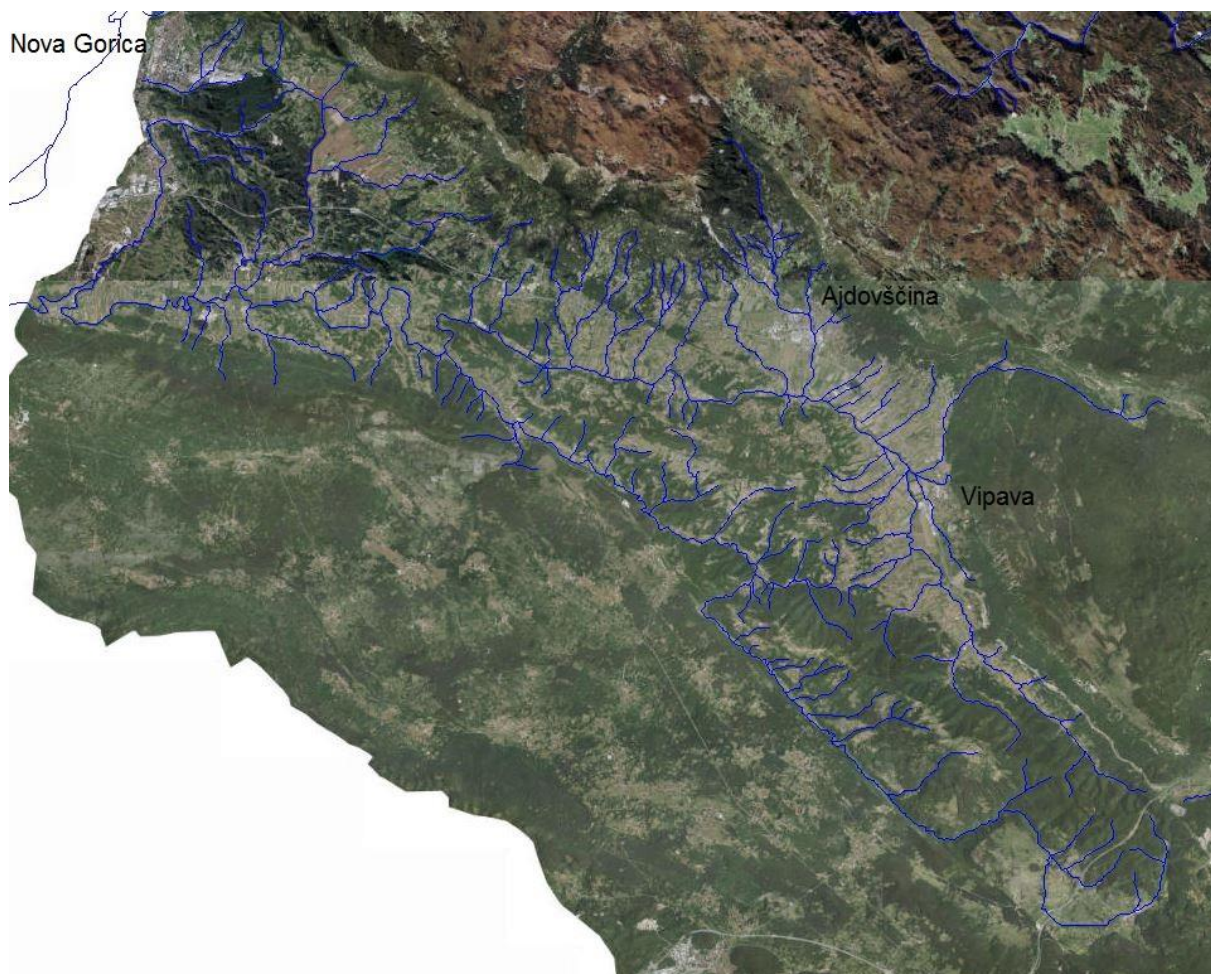
V Vipavski dolini 69 % namakanja opravijo razpršilci (predvsem stabilni za oroševanje proti pozebi), 19,7 % bobenski in 11,3 % kapljični namakalniki (Cvejić, Tratnik, Pintar, 2013).

V predhodnih poglavjih sem podal hiter pregled ključnih elementov, ki se nanašajo na upravljanje z vodami na povodju reke Vipave. Ugotovim lahko, da je bilo na obravnavanem povodju načrtovanih in deloma izvedenih veliko študij, in lahko ga kot celoto obravnavamo kot močno regulirano povodje.

V nadaljevanju podajam še bolj specifične elemente urejanja voda v Vipavski dolini, ki opredeljujejo pretekle ukrepe in stanje izvedenosti (vzdrževanje teh ukrepov) na področju zmanjševanja poplavne ogroženosti.

4 VIPAVSKA DOLINA

Vipavska dolina leži na zahodu Slovenije od povirja Močilnika do Goriške ravnine, ki je v glavnem nasipina Soče. Na severu jo omejujeta Trnovski gozd in Nanos, na jugu pa Kras. V dolini je močno izražen mediteranski vpliv, medtem ko imajo planote celinsko podnebje s hudimi zimami in obilnimi padavinami. V dolini uspevajo trta, sadje in druge kulture, planote pa so pretežno gozdne (VPVD, 1985).



Slika 5: Vipavska dolina s hidrografijo (Atlas okolja)

4.1 Značilnosti

4.1.1 Geološke

Glavnino geološke sestave Vipavske doline predstavlja širok pas eocenskega fliša, ki ga tvorita predvsem v tankih plasteh naložen lapor ter peščenjak. Ta pas je najširši v ravnini ob Soči, nato pa se postopoma zožuje in izklini pri Razdrtem. Flišno sinklinalo je gorotvorni pritisk stisnil med dve trdnejši apniški grudi, Trnovski gozd na severu in Kras na jugu.

Podrobneje sestoji Vipavska dolina iz vzporednih majhnih sinklinalnih prog ter njihovih fragmentov in je v celoti iz nepropustnih kamnin.

Geološka sestava je vzrok, da severno kraško obrobje dolini dodaja vodo, južno pa odvaja proti morju, vendar pa se to pozna le pri srednjih in nizkih pretokih. Pri visokih vodah oz. dlje trajajočem deževju pa dotok vode iz severnih kraških območij ni toliko zadržan, da ne bi povzročal tudi poplav (VPVD, 1985).

4.1.2 Pedološke

Na tvorbo prsti v Vipavski dolini vplivajo raznoliki rečni in drugi nanosi ter mešana matična podlaga fliša in zaplat apnenca. Naplavine na območju gornjih tokov vsebujejo več peska, ob prehodu na ravnico se delež gline močno poveča. Naravne razmere (podnebje in kamninska zgradba) pogojujejo intenzivno mehanično razpadanje in kemično preperevanje tal. Ker lapor prepereva hitreje kot peščenjak, je v flišni naplavini velik delež gline. Večina ravninskega območja pripada hidromorfnim tlom. Značilnost hidromorfnih tal je, da je del profila ali celoten profil občasno ali celo trajno nasičen z vodo. Vzrok trajne nasičenosti je talna voda, ki povzroča tvorbo glejev z različnimi oglejevalnimi procesi. Poleg hidromorfnih nastopajo v Vipavski dolini tudi avtomorfna tla. To so večinoma rjava tla na apnencu, prodnem zaplavku ali na karbonatnem flišu. Ta tla so bolj plitka, dobro propustna in zračna in zato podvržena suši. Avtomorfna tla je tako, za večji donos, potrebno namakati, hidromorfna pa drenirati oz. odvajati odvečno vodo (vseeno je potrebno tudi ta tla v sušnih obdobjih dodatno namakati, če jih želimo izkoriščati za intenzivno kmetijsko proizvodnjo (VPVD, 1985; Kladnik in sod., 1996).

4.1.3 Klimatske

Vipavska dolina je eno najtoplejših in eno bolj mokrih območij v Sloveniji. Trnovska planota je odlična orografska ovira za vlažne jugozahodne vetrove. Za submediteransko podnebje sta značilna dva viška: konec pomladi in jeseni. Povprečne letne padavine v dolini so 1500 mm–1800 mm, na višjih planotah tudi preko 2000 mm. Približno polovica teh padavin pade v vegetacijskem obdobju, tj. od marca do septembra, kar pa je le na videz ugodno. Pogosto se namreč zgodi, da v enem ali parih dneh pade celotna povprečna mesečna količina padavin (do 150 mm). Ker pa porečje ni sposobno akumulirati večjih količin vode, intenzivne padavine povzročajo poplave, ki pa jim lahko sledi dolgo obdobje nizkih pretokov.

Povprečna letna temperatura v Vipavski dolini preseže 12 °C, s čimer spada med tri najtoplejša območja v Sloveniji (skupaj z Brdi in Obalo). Snežnih padavin ima dolina malo in tudi če padejo, ne obstanejo dolgo časa.

Zelo pomemben podnebni dejavnik v Vipavski dolini je veter. Glavna vetrova sta burja in jugo. Kot sem že napisal, jugo nosi padavine, burja pa je močan severovzhodnik, ki je najpogostejši pozimi, piha v sunkih in povzroča vetrno erozijo ter povečuje izhlapevanje in dodatno zmanjšuje vlago v zemlji. Burja piha v povprečju 42 dni na leto, od tega približno 21 dni pozimi (VPVD, 1985; Kladnik in sod., 1996; ARSO, 2006).

4.1.4 Hidrološke

Hidrografska mreža Vipave precej presega hidrološki obseg same doline, saj zbira vodo z zelo obsežnega kraškega obrobja. Porečje Vipave obsega poleg nekraške Vipavske doline tudi področja zakraselega Trnovskega gozda, Komenskega krasa in kraškega zaledja (Nanos). Največ vode prihaja na dan iz kraških izvirov na vznožjih Trnovskega gozda in Nanosa (na planoti padavine (ki jih je več kot v dolini) poniknejo v notranjost, kjer se zbirajo v večje tokove, ki napajajo te izvire) na severnem robu doline, na stiku med apnencem in flišem. Kjer je fliš najnižji, izvirajo trije največji vodotoki, ki so najbolj vplivali na izoblikovanost današnjega površja doline; ob vznožju Nanosa izvira Vipava, ob vznožju Trnovskega gozda pa Hubelj in Lijak.

Hubelj in Lijak sta hkrati tudi dva od treh najpomembnejših pritokov Vipave, tretji je Branica, ki se izliva v Vipavo z leve (južne) strani. Prvi levi pritok Vipave je Močilnik, ki se v Vipavo izliva dolvodno od mesta Vipava. Prvi desni pritok pa je hudournik Bela, ki izvira v bližini Podkraja. V bližini Ajdovščine se v Vipavo izliva močan kraški vodotok Hubelj, ki izvira nad Ajdovščino. Zanj je značilno izredno veliko nihanje vodnega nivoja (ob nalivih pride voda na dan tudi 40 m višje kot ob suši), kar je posledica slabo propustnega neposrednega zaledja izvira.

V Steskah se izliva v Vipavo njen najdaljši pritok – reka Branica. Dolžina njenega povodja znaša okoli 40 km, povprečna širina pa le 3 km. Branica poleti pogosto povsem presahne. Za sotočjem Branice in Vipave lahko že govorimo o spodnjem toku Vipave. Od Dornberka teče Vipava počasi v velikih vijugah proti Renčam. Pred Renčami se v Vipavo izliva njen desni pritok Lijak, ki izvira pri Ajševici iz relativno plitve zajede v flišu. Od Renč Vipava meandrira in se vije v velikih vijugah mimo Bilj proti Mirnu. Tik za Mirnom prestopi državno mejo in se nato izliva v reko Sočo.

Poleg glavnih pritokov pa se v Vipavo izliva še nekaj manjših vodotokov, kot so: Poljanšček, Javšek, Dobraveljski potok, Košivec, Vrtovinšček, Konščak, Prvačinski potok, Oščevljek, Bukovski in Ozrenj potok, Volkovnjak in Vrtojba.

Pred regulacijami in melioracijami so vodotoki Vipavske doline meandrirali v ozkih plitvih strugah, ki pa so bile premajhne za odvajanje visokih voda. Posledice so bile poplave, ki pa

zaradi specifične rabe (vlažni travniki) niso povzročale velike škode. Poplave so se seveda nadaljevale tudi po izvedenih regulacijah. 20-letne visoke vode so poplavljalje okoli 700 ha in 100-letne okoli 1300 ha površin. Ker pa so na poplavnem območju prevladovali travniki, poplave niso povzročale velike škode (VPVD, 1985; Kladnik in sod., 1996).

Talna voda v Vipavski dolini se naravno bogati s padavinsko vodo, vodo iz zaledja in z vodo iz površinskih vodotokov. Delež padavin, ki pronica v tla, je odvisen od geološke zgradbe in stopnje prepustnosti vodonosnih plasti, podnebnih razmer, poraščenosti tal, hidrografskih značilnosti vodotokov ter tudi hidrotehničnih objektov. Dotok vode iz zaledja je zaradi velikega površinskega odtoka sorazmerno majhen. Vode, ki so stalne in znatno bogatijo podtalnico, pritekajo iz zalednih območij jugozahodnih obronkov Trnovskega gozda in Nanosa. Bogatenje podtalnice z vodo iz površinskih vodotokov je bolj kot ne skromno. Zgornja Vipava celo drenira podtalnico, le ob visokih vodah in v ozkem pasu pa jo bogati. Spodnja Vipava bolj ali manj bogati podtalnico zgornjega horizonta, zlati ob visokih vodah. Glavni vodni vir, ki bogati podtalnico celotnega Vrtojbenskega polja, pa je Soča. Globina talne vode je na posameznih območjih različna in odvisna od jakosti pritekanja vode iz navedenih virov, reliefne izoblikovanosti, sestave vodonosnih plasti in podnebja. Večinoma je od 0,3 do 5m pod površjem, v izjemno vlažnih obdobjih pa ponekod seže tudi do površja (Kladnik in sod., 1996).

4.2 Kmetijstvo

Kmetijstvo je v Vipavski dolini prisotno že od nekdaj, vendar je bilo večino časa samooskrbno naravnano. Po drugi svetovni vojni pa se je zaradi industrializacije in zaradi vse slabših pogojev za zasebno kmetijstvo začel proces deagrarnizacije. Številni kmetje, predvsem manjši, so se začeli zaposlovati v neagrarnih dejavnostih in so zato začeli opuščati kmetovanje, ostali pa so lastniki kmetijskih zemljišč.

Delež kmetijstva se že dolgo počasi zmanjšuje, vseeno pa ostaja pomembna gospodarska panoga. Razvoj gre predvsem v smeri intenzivnejše pridelave. Kmetijska pridelava poljščin ter prireja živine so v veliki meri odraz načrtnega usmerjanja kmetijstva v sedemdesetih in osemdesetih letih, ko so poskušali z agrotehničnimi posegi intenzivirati kmetijsko pridelavo na obsežnih, zlasti nižinskih predelih Vipavske doline. Poleg izgradnje obsežnih osuševalnih sistemov je bilo predvideno tudi namakanje s pomočjo vodnih zadrževalnikov, od katerih pa je bil do danes zgrajen le Vorgšček. Ta služi predvsem namakanju sadovnjakov ob spodnji Vipavi in intenzivni pridelavi zelenjave na Vrtojbenskem in Orehovsko-Biljenskem polju.

Velike spremembe rabe tal je Vipavska dolina doživela z melioracijami, ko se je po sprejetju Zakona o kmetijskih zemljiščih in Zakona o vodah leta 1973 po celi Sloveniji pričelo obdobje intenzivnega poseganja v kmetijsko pokrajino. Z obsežnimi melioracijami in komasacijami, ki

so zajele predvsem dno Vipavske doline, se je v nekaj letih raba tal povsem spremenila, s tem pa tudi celotna podoba pokrajine. Posegi pa so bili precej grobi, ne najbolj načrtovani in niso upoštevali naravnih značilnosti pokrajine. V veliki meri je bila med drugim odstranjena tudi drevesno-grmovna vegetacija v obliki živih mej in objemkov, ki so jih sestavljala drevesa, grmi in zelišča. Z novo mrežo vodotokov, jarkov, kanalov in poti ter z novo parcelno razdelitvijo, se je površina živih mej zmanjšala za kar okoli 80 %. O težavah zaradi burje sem že pisal v poglavju o klimatskih značilnosti Vipavske doline. Večino območij so meliorirali pred letom 1985 in razlikujejo se od tistih melioriranih po tem letu, saj so bile bolj preudarne in bolj ekološko naravnane.

Velik del melioriranih površin zgornje in srednje Vipavske doline je bil pred posegi v travnikih, kjer so pridelovali seno, na njivah pa so poleg koruze gojili tradicionalne poljščine: krompir, krmno peso, krmno korenje, zelje in ovhrot, ki pa imajo majhno vrednost v žitnih enotah. Na novih njivskih površinah pa prevladujejo gospodarsko vrednejše poljščine, zlasti žita. Poleg poljščin pa je za Vipavsko dolino že od nekdaj značilna pridelava zgodnjih povrtnin in zgodnjega sadja, kot so češnje, marelice in breskve. Poleg sadjarstva je zelo pomembna gospodarska panoga tudi vinogradništvo, saj Vipavska dolina slovi, tako doma kot v tujini, po številnih vrhunskih vinih, kot so rebula, merlot, barbera, rose, beli pinot itd.

Živinoreja in proizvodnja živalskih proizvodov sta v Vipavski dolini manj pomembni. Kmetije z nekmečkim in ostarelim kmečkim prebivalstvom opuščajo rejo živine (predvsem goveda), hkrati pa se je nekaj večjih kmetij usmerilo v živinorejo in nadomestilo prej omenjeni izpad. Prašičereja je v glavnem namenjena za domače potrebe, se je pa povzpelo perutninarstvo (Kladnik in sod., 1996).

4.3 Natura 2000

Natura 2000 je mreža posebej varovanih območij, ki jih Evropska unija oblikuje že več kot desetletje. Natura 2000 je nastala z namenom ohranjanja biodiverzitete, in sicer z varovanjem habitatov ogroženih rastlinskih in živalskih vrst, pomembnih za Evropsko unijo. Tudi Slovenija je morala določiti območja Natura 2000 in jih tudi ustrezno ohranjati. Pravno podlago za vzpostavitev območij Natura 2000 predstavljata Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst in Direktiva o ohranjanju prostoživečih ptic. »Direktivi podpirata trajnostni razvoj, ki lahko zadovoljuje potrebe sedanjih rodov, hkrati pa ne škoduje potrebam prihodnjih. Na varstvenih območjih Natura 2000 direktivi ne izključujeta človeške dejavnosti. Vendar pa moramo zagotoviti, da te dejavnosti ne bodo ogrozile narave, temveč bodo – kadar bo to mogoče – njeno ohranjanje podpirale« (Natura 2000).

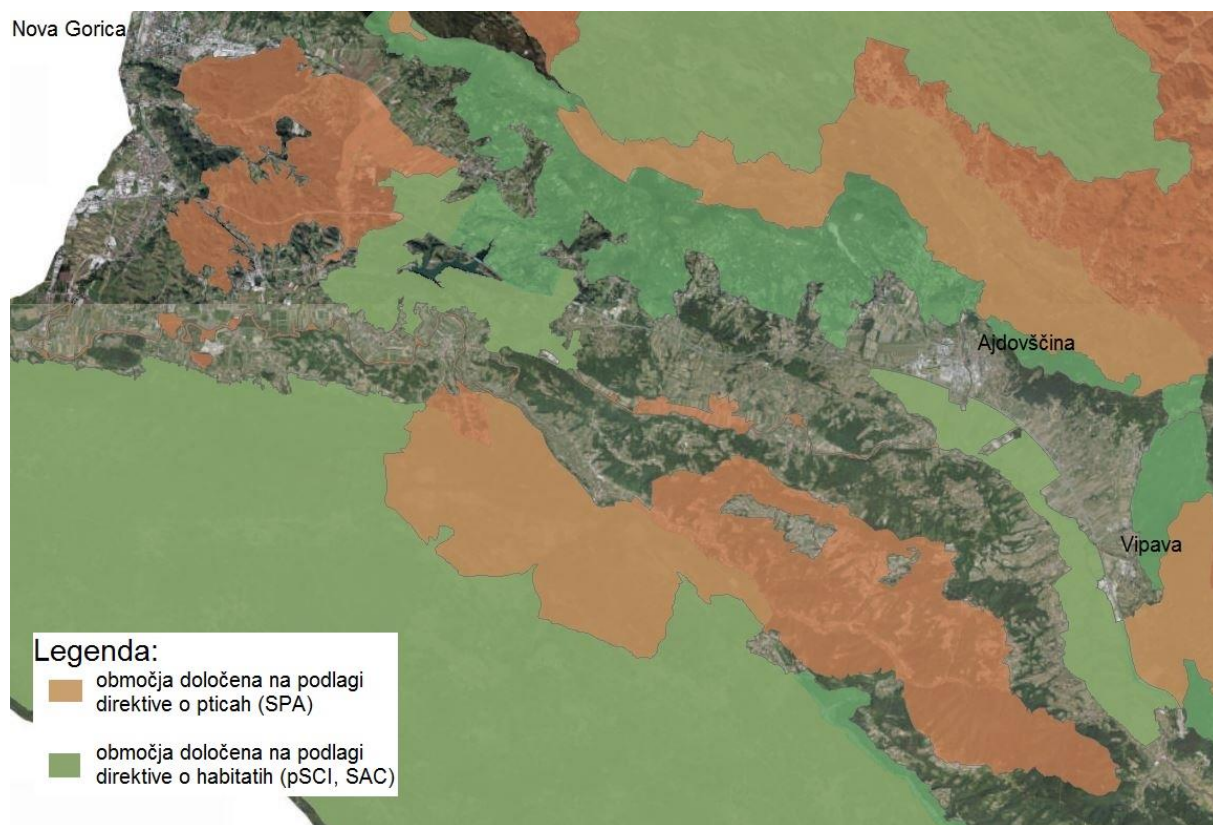
V praksi se nemalokrat pokaže, da določeni posegi v območjih Nature 2000 le niso preveč dobrodošli in izvedljivi. Večkrat pride do navzkrižja interesov, zato se pojavijo težave pri izvedbi nekaterih projektov. Osnovni potencialni konflikt izhaja iz tega, da je potrebno na območjih, ki so pod varstvenim režimom Natura, izvajati redna vzdrževalna dela na vodotokih, ki vključujejo tudi odstranjevanje vegetacije, čemur pa je Natura vse prej kot naklonjena. Na območjih Natura je potrebno tudi za izvedbo potrebnih vzdrževalnih del od ARSO pridobiti vsaj pozitivno oceno sprejemljivosti za posamezen poseg ali pa celo celovito presojo vplivov na okolje. Takšni postopki pa so dolgotrajni in po večini odklonilni (Kuzmič, Roškar, 2004). Naslednji seznam predstavlja usmeritve, ki naj se jih upošteva ob izdelavi podrobnega načrta upravljanja za dolino Vipave. Nahaja se v Prilogi 2 Okoljskega poročila za Načrt upravljanja voda na vodnem območju Jadranskega morja (2009).

- Zmanjšajo naj se umetna nihanja količine vode v vodotoku.
- Iz mrtvic naj se ne črpa vode.
- Ponovno naj se vzpostavi prehodnost vodotoka, kjer je potrebno naj se vzpostavijo prehodi za vodne organizme (ribje steze ...).
- Mrtvic in vodnega telesa naj se ne zasipa.
- Ohranja naj se mlake in opuščene ovodenele površinske kope.
- V strugo in brežine naj se ne oz. čim manj posega.
- Ohranijo naj se naravne plitvine in prelive v matično strugo.
- Ohranjajo naj se sipine.
- Posegi v vode naj se izvajajo sonaravno, z ohranjanjem naravne strukture dna (pesek, prod, kamni) in brežine vodotoka ter z uporabo naravnih materialov.
- Iz vodnih teles površinskih voda naj se ne odvzema mivke in proda.
- Brežine voda in mokrotne površine naj se kosi med 1. oktobrom in 15. aprilom.
- Predele erodiranih rečnih brežin naj se ohranja.
- Izvede naj se obnova ali renaturacija dinamike vodotoka v poplavnih območjih rek, tako da je omogočen naraven proces nastajanja mrtvih rokavov in mrtvic.
- Pri čiščenju mrtvic naj se naenkrat odstrani le del mulja enoobrežno, na odsekih ki niso daljši od 50 m.
- Ohranja in vzdržuje naj se avtohtona, vrstno in strukturno pestra obvodna vegetacija.
- Posegi vzdrževanja na območju naj se ne izvajajo na daljših odsekih. Posegi naj se izvajajo enobrežno na razdalji največ 150 m, tam kjer je to nujno potrebno.
- Ob posegih naj se zasaditve brežin izvede izključno z lokalno avtohtonimi vrstami.
- Pri gradnji kamnometov in utrjevanju dna naj se puščajo globlje fuge – globoko stičenje skal.

- V oddaljenosti do 25 m od stoječih in tekočih voda naj se pri sečnji listavcev ohranja posamična debla suhih dreves in ostalo razpadajočo lesno biomaso.
- Ohranja naj se lesna vegetacija, ki sega v vodni tok.
- Na območju že obstoječih nasipov naj se poplavni pas ne zožuje s premikanjem protipoplavnih nasipov bližje strugi.
- Naravno ohranjena poplavna območja naj se ne zmanjšujejo. V kolikor je mogoče, naj se območja poplavnih površin povečajo na način, da se raba kmetijskih površin prilagodi občasnim poplavam (izbor ustreznih kultur).
- Ohranja naj se obseg ekstenzivnih suhih in vlažnih travnišč.
- Na travniščih naj se ohranja dosednji hidrološki režim z ohranjanjem nivoja podtalnice.
- Izvaja naj se le ekstenzivno in polintenzivno ribogojstvo.
- Vzdrževalni posegi na Hublju, Lijaku in Močilniku naj se načrtujejo v smeri renaturacije struge in poplavnih območij.

Iz seznama je jasno razvidno, da ukrepi, ki izboljšujejo pretočne sposobnosti, niso dobrodošli. To pa predstavlja problem, saj je pri reguliranih strugah tudi zaradi omejenega vzdrževanja prišlo do prekomerne zarasti, ki sedaj predstavlja težavo.

V Sloveniji je določenih 354 območij, 323 na podlagi direktive o habitatih in 31 na podlagi direktive o pticah. Območja Nature 2000 v Sloveniji zajemajo kar 37 % površine države. V Avstriji je Nature 2000 za 16 % celotne površine, v Italiji 19 % in na Madžarskem 29 % (Natura 2000).



Slika 6: Natura 2000 na območju Vipavske doline (Atlas okolja)

5 USMERITEV V PREPOZNANE POSTOPKE ISKANJA CILJNEGA STANJA RABE IN VAROVANJA VODA

Za razumevanje stanja urejanja odtočnega režima in širše gledano rabe v Vipavski dolini je potrebno imeti pred očmi sliko postopkov načrtovanja ukrepov in opredeljevanja ciljnega stanja urejanja voda v različnih obdobjih.

Razumevanje razlike med organiziranostjo sektorja vodarstva danes in v preteklosti je pomembno za razumevanje stanja urejenosti odvodnje na območju Vipavske doline. Med letoma 1945 in 1990 se je organiziranost vodarstva večkrat spremenila. Za potrebe te diplomske naloge je najpomembnejše obdobje zadnjih petnajstih let (1975–1990), ko so imele na področju vodarstva škarje in platno v rokah območne vodne skupnosti, saj so bile regulacije na reki Vipavi izvedene v osemdesetih. Območnih vodnih skupnosti (OVS) je bilo sedem: OVS Mura, Drava, Savinja–Sotla, Ljubljanica–Sava ter OVS Dolenjske, Gorenjske in Primorske. Glavna struktura v vodarstvu v tistem obdobju so torej bile OVS skupaj z Vodnogospodarskimi organizacijami združenega dela (kasnejšimi Vodnogospodarskimi podjetji – VGP-ji). OVS so bile tako pomembne zaradi nalog, ki so jih imele:

- Sprejemale so planske akte, na podlagi katerih so izvajale vodnogospodarsko politiko na svojem območju.
- Skrbele so za varnost pred škodljivim delovanjem voda, sprejemale ukrepe za obrambo pred poplavami, za vzdrževanje, rekonstrukcijo in gradnjo vodnogospodarskih objektov in naprav ter za vzdrževanje naravnih vodotokov.
- Skrbele so za ohranitev vodnih količin in zalog na svojem območju, spodbujale in sodelovale pri gradnji zbiralnikov, sodelovale pri odkrivanju novih vodnih virov in gradnji javnih in drugih vodnooskrbovalnih naprav.
- Skrbele so za varstvo kakovosti voda in vodnih zalog, podvzemale ukrepe, ki prispevajo k izboljšanju čistoče voda, ter spodbujale in sodelovale pri gradnji objektov in naprav, ki varujejo vodo pred onesnaževanjem oz. jo čistijo.
- Zagotavljale so sredstva za urejanje vodnega režima.
- Sodelovale so pri pripravi občinskih predpisov s področja vodnega gospodarstva.
- Opravljale so druge zadeve v zvezi z urejanjem vodnega režima na svojem območju.

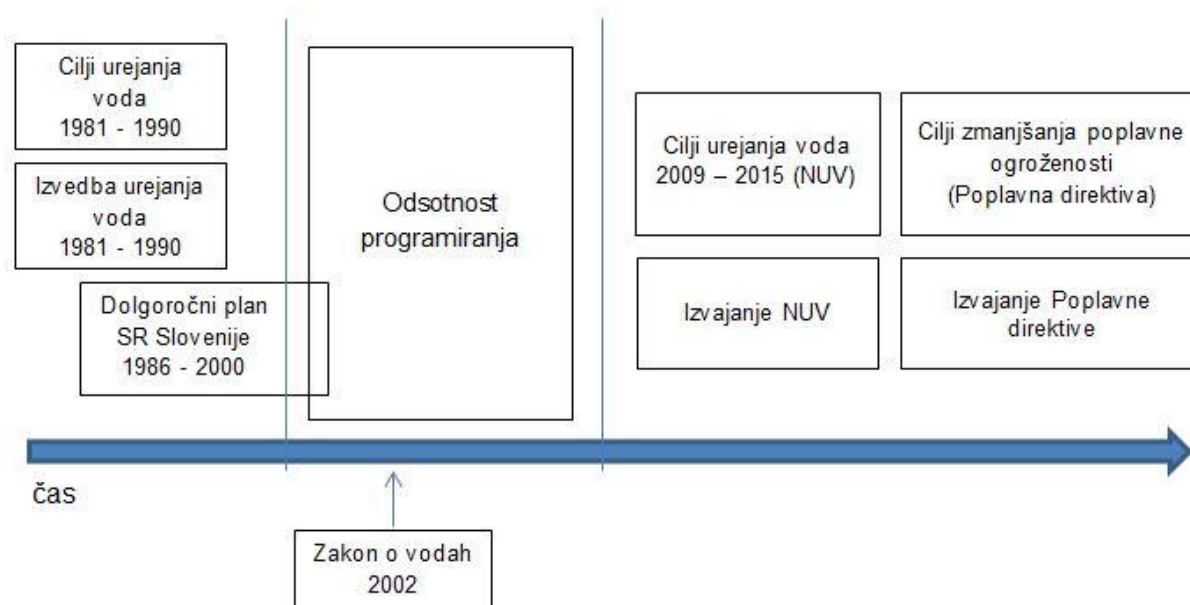
OVS so, za uresničevanje skupnih interesov in ciljev pri celovitem upravljanju vodnogospodarske dejavnosti posebnega družbenega pomena za območje SR Slovenije, ustanovile Zvezo vodnih skupnosti Slovenije. Zveza je imela naslednje naloge:

- Usmerjala in usklajevala je vodnogospodarske politike v SR Sloveniji skladno z družbenim planom SR Slovenije glede varstva pred škodljivim delovanjem voda, varstva vodnih količin, varstva kakovosti voda ter drugih vodnogospodarskih vprašanj.
- Spremljala in analizirala je razvoj vodnega gospodarstva na območju SR Slovenije in seznanjala Skupščino SR Slovenije o problematiki vodnega gospodarstva.
- Skrbela je za znanstveno in študijsko raziskovalno dejavnost, ki je bila potrebna za smotno urejanje vodnega režima in za vzgojo kadrov.
- Sodelovala je pri pripravi republiških predpisov s področja vodnega gospodarstva ter sodelovala z organi in organizacijami v republiki v vseh vodnogospodarskih vprašanjih.
- Naloge v zvezi s skladnejšim regionalnim razvojem in hitrejšim razvojem manj razvitih območij v SR Sloveniji, z odpravo večjih škod po poplavah na vodotokih in drugih zbiralnikih vode ter na vodnogospodarskih objektih in napravah v splošni rabi.
- Urejala je zadeve, ki so imele medrepubliški in meddržavni pomen.

Vodnogospodarska podjetja so skrbela za izvajanje del na območjih vodnih skupnosti. Vzdrževala so naravne vodotoke, jezera in izvire, obalno morje in vodna zemljišča ter vodnogospodarske objekte in naprave v splošni rabi, spremljala stanje in zagotavljala varstvo vodnega režima, opravljala naloge investitorja pri rekonstrukcijah vodnogospodarskih objektov in naprav v splošni rabi, izvajala nadzorne naloge pri gradnji vodnogospodarskih objektov, usmerjala graditev vodnogospodarskih objektov ter regulacij vodotokov, zagotavljala enotno tekočo evidenco in sistem informiranja uporabnikov o stanju vodnega režima, zagotavljala sočasno izvajanje nalog s področja splošne ljudske obrambe in družbene samozaščite in opravljala druge zadeve, ki jih je določal zakon (Starec, 2007; Zakon o vodah, 1981).

Danes je Republika Slovenija polnopravna članica Evropske unije in mora zato spoštovati in upoštevati evropsko zakonodajo. Direktiva o vodah (Direktiva, 2000) je krovna direktiva, katere namen je preprečevanje nadaljnjega slabšanja stanja vodnih ekosistemov, vzpodbujanje trajnostne rabe vode, večje varstvo in izboljšanje vodnega okolja, postopno zmanjšanje onesnaženosti podzemne vode in prispevanje k blažitvi učinkov poplav in suš, Poplavna direktiva (Direktiva, 2007) pa ima za cilj zmanjšanje škodljivih posledic poplav na zdravje ljudi, okolje, kulturno dediščino in gospodarske dejavnosti. Obe direktivi sta zavezujoči za vse države članice, ki ju morajo integrirati v nacionalne zakonodaje. To naredi pristojno Ministrstvo, ki je na državni ravni najvišje v hierarhiji in ki postavlja strategijo upravljanja z vodami, pripravlja predpise in vladne akte o rabi in urejanju voda, postavlja programe (Operativni program varstva voda, Načrt upravljanja voda itd.), zagotavlja izvedbo

ukrepov upravljanja z vodami. Te dejavnosti je sedaj prevzel Direktor za vode in investicije, ki je bil ustanovljen 1. aprila letos (Uredba o spremembah in dopolnitvi Uredbe o notranji organizaciji, sistemizaciji, delovnih mestih in nazivih v organih javne uprave in v pravosodnih organih, 2014). Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) z območnimi pisarnami je zadolžena za spremljanje stanja voda, izdajanje okoljevarstvenih in vodnih dovoljenj in soglasij, izvajanje meteorološke napovedi, vzdrževanja informacijskega sistema voda in izvajanje javne službe urejanja voda. Inštitut za vode Republike Slovenije (IzVRS) izvaja strokovne in razvojne naloge s področja voda, nadzor nad izvajanjem zakona o vodah je v pristojnosti Inšpektorata za okolje RS z območnimi pisarnami, izvajanje obveznih državnih javnih služb na področju voda pa je zaupano koncesionarjem (Starec, 2007).



Slika 7: Shema ciljev urejanja voda skozi čas (Samoupravni sporazum o temeljih plana Vodne skupnosti za območje Soče, Nova Gorica za obdobje 1981–1985, 1982; Samoupravni sporazum o temeljih plana Območne vodne skupnosti Soča za obdobje 1986–1990, 1985; Dolgoročni plan SR Slovenije za obdobje od leta 1986 do leta 2000, 1986)

Kot je razvidno iz Slike 7, obstaja na področju upravljanja z vodami kritično obdobje med 1990 in 2009, ko ni bilo sprejetega nobenega strateškega programskega dokumenta, ki bi dolgoročno in srednjeročno opredeljeval ciljno stanje in ukrepe na povodju reke Vipave. Tudi Zakon o vodah, ki je bil sprejet leta 2002, tega ni odpravil. V dolgoročnem planu SR Slovenije od leta 1986 do leta 2000 (1986) je bil segment o urejanju voda presplošno napisan, da lahko štel kot načrt upravljanja voda, zato sega že v obdobje odsotnosti programiranja. Tudi Načrt upravljanja z vodami (2009) ne podaja oprijemljivih opredelitev glede ciljnega urejanja in vzdrževanja vodotokov v Vipavski dolini.

6 CILJI UREJANJA VODA NA POREČJU REKE VIPAVE IN NAČRTOVANI UKREPI

6.1 Cilji urejanja voda v preteklosti v primerjavi z današnjimi

Cilji OVS na področju urejanja voda so bili morda celo podobni, kot so danes cilji Vodne in Poplavne direktive z eno bistveno razliko: Vodna direktiva daje ekosistemski funkciji jezer in vodotokov kot habitatov za rastlinske in živalske vrste veliko večji pomen oz. ji ga sploh daje (Globevnik, 2006).

V Samoupravnem sporazumu o temeljih plana Vodne skupnosti za območje Soče za obdobje 1981–1985 (1982) so bili določeni naslednji osnovni cilji:

- Redno vzdrževanje vodnogospodarskih objektov in naprav v splošni rabi, naravnih korit vodotokov ter opravljanje vodnogospodarske dejavnosti.
- Varstvo pred vodno stihijo in erozijo.
- Zagotavljanje in varstvo vodnih količin.
- Zmanjšanje onesnaženosti vode in vodotokov.
- Urejanje osnovne odvodnje na hidromelioracijskih sistemih.

Zelo podobni cilji so bili opredeljeni tudi za naslednje plansko obdobje v Samoupravnem sporazumu o temeljih plana Območne vodne skupnosti Soča za obdobje 1986–1990 (1985):

- Vzdrževanje vodnogospodarskih objektov in naprav v splošni rabi ter vzdrževanje in urejanje korit naravnih vodotokov za ohranitev oz. izboljšanje obstoječega stanja vodnega režima.
- Izvedba regulacij in gradnja zadrževalnikov za zmanjšanje poplav obstoječega stanja vodnega režima.
- Izvedba regulacij in gradnja zadrževalnikov za zmanjšanje oz. preprečevanje poplav.
- Vzdrževanje in urejanje hudournikov ter stabilizacije hudourniških in erozijskih območij.
- Preprečevanje onesnaževanja ter čiščenje odpadnih voda.
- Zavarovanje zalog pitne vode s proučevanjem možnosti za nova zajetja tako pitne kot industrijske vode ter v bogatenje podtalnice.

Kot lahko vidimo, se v preteklosti vodotokov res ni obravnavalo kot habitatov in nosilcev biodiverzitete in se jih zato tudi ni urejalo in upravljalo na način, ki ga zahteva Vodna direktiva danes.

Cilji urejanja voda danes so določeni v Načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (NUV, 2009). »Cilj NUV je doseganja dobrega stanja voda do leta 2015.

NUV je po svoji vsebini nacionalni strateško načrtovalski dokument na področju upravljanja voda, ki opredeljuje mehanizme za vodenje politik, ki imajo vpliv na vode.« (Stanič Racman in sod., 2011). Vendar pa, kar se tiče ciljev urejanja voda, NUV večinoma samo povzema in privzema zahteve predvsem Vodne (Direktiva, 2000/60/ES) in Poplavne direktive (Direktiva, 2007/60/ES) ter Zakona o vodah (2002), ki pa že vsebuje določbe prej omenjenih direktiv. NUV je nekonkreten v smislu ukrepov za izpolnitev določenih ciljev upravljanja voda. Podrobneje so cilji urejanja voda in konkretnejši ukrepi določeni s predpisi o vodah (NUV, 2009).

Kot sem že napisal, so se z Zelenim planom leta 1981 začela obsežna ureditvena dela za usposobitev Vipavske doline za intenzivno kmetijstvo. Dela so vključevala agromelioracije, hidromelioracije in komasacije kmetijskih zemljišč ter ureditev vodotokov (predvsem Vipave) za večjo poplavno varnost. Ukrepi, katerih projektne dokumentacije sem uspel pridobiti, so opisani v naslednjem poglavju.

6.2 Načrtovani ukrepi urejanja voda na porečju Vipave

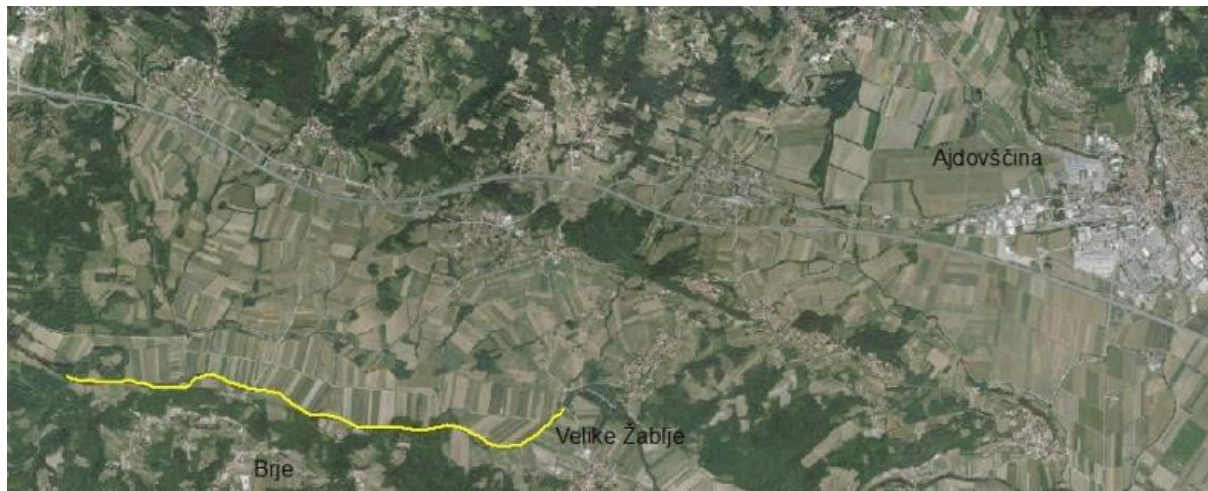
Iz projektne dokumentacije, ki sem jo uspel pridobiti v arhivu ARSO območne enote Nova Gorica in Pokrajinskega arhiva Nova Gorica, lahko povzamem načrtovane ukrepe urejanja voda na reki Vipavi in nekaterih njenih pritokih. V prvem delu so opisani izvedeni ukrepi, v drugem pa neizvedeni.

6.2.1 Izvedeni ukrepi

Regulacija odseka B

Obstoječe stanje (pred 1983) ni zagotavljalo potrebne varnosti okoliških zemljišč, da bi jih lahko koristili za intenzivno kmetijsko proizvodnjo. V območju melioracijskega kompleksa Brje–Žablje so zato na odseku od km 26,750 do km 30,923, izvedli regulacijo Vipave (t. i. odsek B). Regulacija odseka je bila izvedena na osnovi predhodnih izračunov vodnih količin in dogovorjenih kriterijev glede potrebne varnosti in dimenzionirana na 20-letni pretok $Q_{20} = 197,6 \text{ m}^3/\text{s}$. Trasa regulacije, zaradi čim manjših zemeljskih del in čim manjšega posega na kmetijske površine, poteka večinoma po obstoječi strugi, izvršena pa sta bila dva prekopa meandrov. Za normalni profil je bil izbran trapezni profil s širino $b = 18 \text{ m}$ in naklonom brežin 1:2, ki omogoča pretok 20-letnih visokih voda pri pretočni višini $h = 3,15 \text{ m}$. Predlagan normalni profil je bil le osnova, saj je iz obdelav prečnih profilov razvidno, da se je prilagajal obstoječemu stanju, kar je bilo cenejše in tudi v skladu z zahtevami po krajinski ureditvi. Zavarovanje normalnega profila je bilo izvedeno iz zloženega kamnometa debeline 30–100 cm, do višine 0,95 m nad niveleto oz. 2,10 m po brežini. To velja za odseke v premi, za odseke v konvekso in konkavo, pa so ta zavarovanja delno povečana oz. zmanjšana. Niveleta

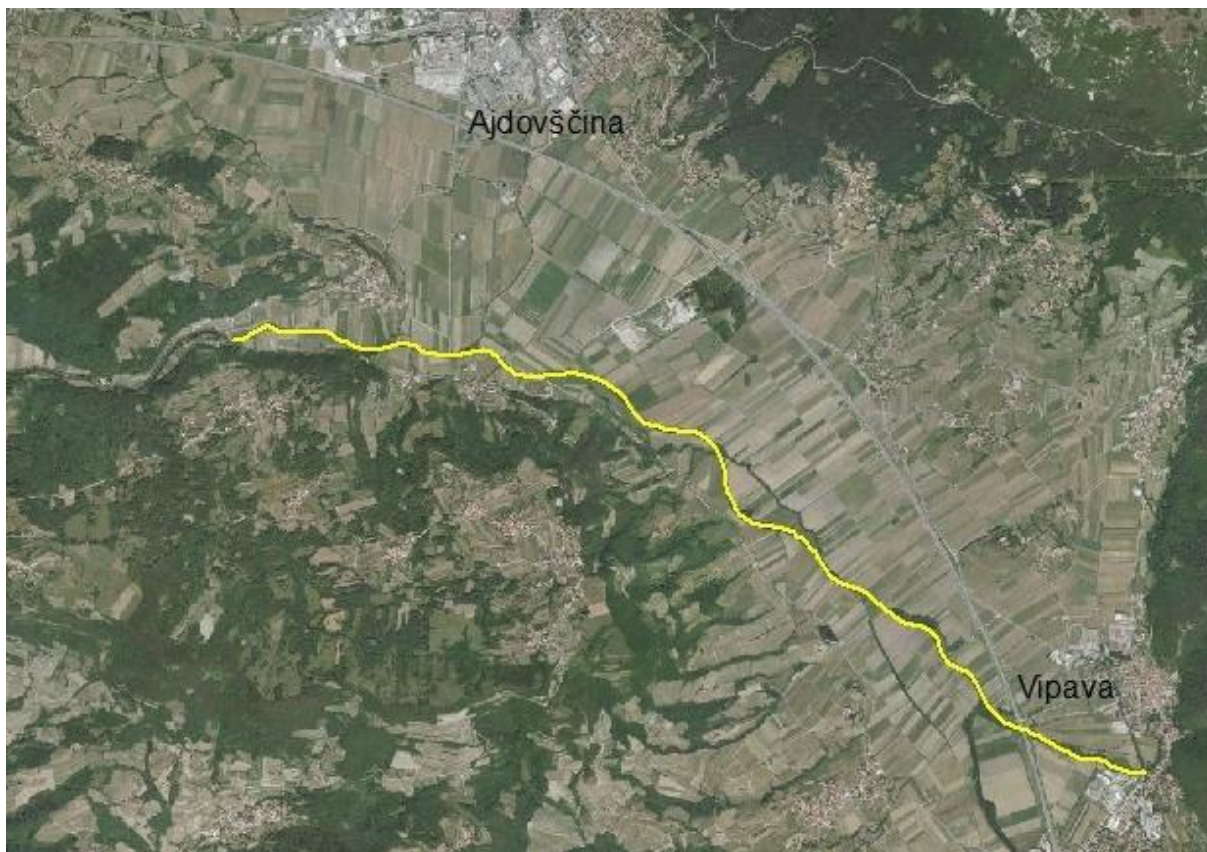
podolžnega profila je $I = 1,6 ‰$. Izbran padec je tudi povprečen padec terena, višinsko pa je niveleta definirana tako, da je, kot sem že napisal, pri izbranem normalnem profilu omogočen pretok 20-letnih visokih voda (Pirc, Gnus, 1984c).



Slika 8: Izvedena regulacija na odseku B (Atlas okolja)

Regulacija odseka C

Večkrat letne ponavljajoče se poplave Ajdovsko-Vipavskega polja so kazale na izredno majhno prevodnost obstoječe struge. Majhno prevodnost je pogojevala izredno neugodna trasa Vipave z velikim številom meandrov, neurejenim normalnim profilom (nezavarovane brežine) in nestabilno niveleto dna, katere padec je bil prevelik. Na odseku od km 34,450 do km 40,650 so zato izvedli regulacijo Vipave (t. i. odsek C). Nova trasa se situativno ne ujema s prejšnjo vijugasto traso, temveč so meandri presekanji in trasa je speljana s hidravlično ugodnejšimi krivinami. Normalni profil je bil izbran na podlagi posnetih prečnih profilov. Širina profila na posameznih odsekih je bila prilagojena obstoječi širini profilov. Struga je bila regulirana na pretok 20-letnih visokih voda, ki znašajo na odseku gorvodno od vtoka Hublja $Q_{20} = 137,1 \text{ m}^3/\text{s}$, od vtoka Hublja do mostu v Uhanjem pa $Q_{20} = 193,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Izbran je bil trapezni profil s širino struge $b = 18 \text{ m}$, $m = 2$ in pretočno višino $h = 3,2 \text{ m}$ od vtoka Hublja dolvodno, gorvodno pa s širino $b = 15 \text{ m}$, $m = 2$ in pretočno višino $h = 2,96 \text{ m}$. Zavarovanje normalnega profila je bilo izvedeno s kamnometom v premi in konvekso $1,6 \text{ m}$ po brežini, v konkavi pa $2,2 \text{ m}$ po brežini. Ostali del brežine se je zavaroval z zasajanjem. Naravni padec na tem odseku je prevelik ($2,7 ‰$), zato je bil izbran padec $I = 1,8 ‰$, ki z izbranim zavarovanjem normalnega profila omogoča stabilnost dna. Zaradi manjšega padca in težnje, da se nova niveleta čim bolj prilagodi obstoječemu dnu, je bila potrebna izgradnja 5 pragov višine $1,0 \text{ m}$ in zaključnega praga višine 40 cm (Pirc, Gnus, 1984c).



Slika 9: Izvedena regulacija na odseku C (Atlas okolja)

Ureditev odseka D

Odsek D na reki Vipavi se razteza od prvaškega mostu v km 13,860 do jeza v Peklu v km 22,032. Na tem odseku je od mostu Prvačina do jezu Gradišče v km 15,650 z izvedenim presekom meandrov bližnje polje Prvačina II. popolno varovano pred poplavami 20-letnih voda. Struga v nereguliranem delu poteka s padcem 1 ‰. Odtočna gladina za Q_{20} pri povprečni širini dna 18 do 20 m znaša 4 do 4,30 m. Od jezu Gradišče gorvodno do železniškega mostu v km 16,550 je bil zgrajen desnoobrežni nasip dolžine 900 m. Nasip je bilo potrebno zgraditi za varovanje zgornjega dela polja Prvačina II. pred poplavljanjem. Višina nasipa je od 0,8 do 1,4 m. Na odseku od km 17,050 do km 17,700 je bil za zaščito zemljišča pred poplavami zgrajen obojestranski nasip. Dimenzioniran je bil na 20-letno visoko vodo z nadvišanjem 20 do 30 cm. Visok je 0,7 do 1,4 m. Nasip poteka po nekdanji poljski poti, ki je potekala vzdolž struge. Krona nasipa je izvedena v širini 3 m in sedaj služi kot dostopna pot. Na odseku od km 18,450 do km 18,650 so celotni konkavni del zavarovali s skalometom do višine 2 m in desnoobrežnim nasipom. Na vmesnih odsekih od mostu Prvačina do mostu v Zaloščah je urejanje predvsem v smislu zavarovanja brežin s skalometri (predvsem v krivinah) in odstranjevanja sipin. Tudi na odseku od mostu v Zaloščah do jeza v

Peklu gre večinoma za zavarovanja brežin v konkavah in okolici jezov ter na vtoku Branice in za odstranjevanje sipin za zagotavljanje ustrezne širine struge.

Do vtoka Branice je $Q_{20} = 240 \text{ m}^3/\text{s}$, od vtoka Branice gorvodno pa $Q_{20} = 197,6 \text{ m}^3/\text{s}$. Podolžni profil znaša na veliki večini odseka 1 ‰ , le na kratkem odseku (250 m) znaša $2,2 \text{ ‰}$. Na odsekih, kjer je struga urejena z regulativnimi posegi, je širina struge $b = 20 \text{ m}$, sicer je od 20 do 24 m. Po računih iz projekta vsi trije jezovi (Gradišče, Dornberk in Pikel) prevajajo 20-letne visoke vode (Bucik in sod., 1983a).



Slika 10: Ureditev na odseku D (Atlas okolja)

Ureditev odseka E

Odsek E obsega del Vipave od mostu za Velike Žablje do mostu Uhanje od km 30,920 do km 34,515. Odsek je bil razdeljen na tri pododseke: E_1 , E_2 in E_3 . Zaradi slabih odtočnih razmer so se na pododsekih E_1 in E_2 vsako leto pojavljale poplave. Glavni vzrok vsakoletnih poplav je bil majhen naravni padeč na omenjenih pododsekih. Znašal je le cca $0,5 \text{ ‰}$.

Posegi na pododseku E_1 so bili poglobitev dna na dolžini 600 m in formiranje struge na trapezni profil z brežinami 1:2 in širino struge ob dnu $b = 18 \text{ m}$. Na pododseku E_2 so izvedli le manjša regulacijska dela, kot je delna odstranitev sipin na občutno zoženih delih. Tudi na tem pododseku znaša širina dna struge 18 m. Na pododseku E_3 so bili večji posegi izvedeni le v zgornjem delu. Širina dna struge znaša 18 m razen pod Uhanjskim mostom, kjer je ta 16 m. Q_{20} na odseku znaša $197,6 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{100} pa $321,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Niveleto znotraj odseka so deloma prilagodili, tako da je padeč na odseku E_1 in E_2 $I = 1,15 \text{ ‰}$, na odseku E_3 pa $I = 1,3 \text{ ‰}$. Normalni profil je bil izbran na podlagi posnetih prečnih profilov. Normalna širina obstoječe struge na odseku je znašala $b = 18$ do 24 m , razen na zoženih delih. Na odsekih, kjer so z

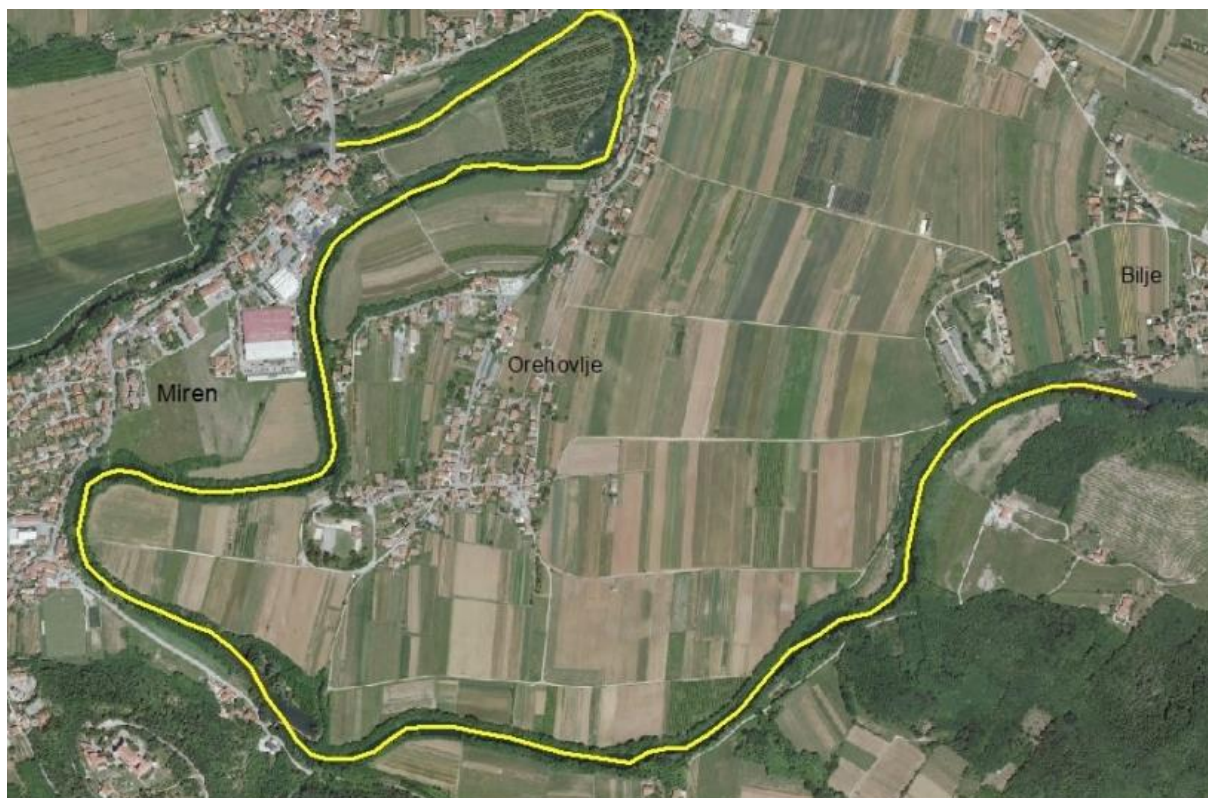
regulativnimi posegi urejali strugo, je širina ob dnu $b = 18$ m. Zavarovanja so izvedli s kamnometom tako, da so zavarovali nožico in del brežine v višini 1,5 m na ravnih odsekih in 2 m v konkavah (Bucik in sod., 1983b).



Slika 11: Ureditev na odseku E (Atlas okolja)

Ureditev pododseka F_2

Na odseku od mostu v Mirnu do jezusa v Biljah so bila predvidena samo zavarovalna dela obstoječega korita. Ta vključujejo vgradnjo kamnometa na določenih odsekih za stabilizacijo struge in brežin (Bucik, Makarovič, Drnovšček, 1984).



Slika 12: Ureditev pododseka F₂ (Atlas okolja)

Ureditev odseka G

Odsek G je odsek Vipave od jezua v Peklu km 21,820 do km 26,736, kjer se začne regulacijski odsek B. Dolvodno od odseka G je odsek D. Ob poplavah so bile pretežno prizadete kmetijske površine, od objektov pa je bila v območju poplav tovarna Batuje. Ob 20-letnih visokih vodah, ki znašajo 197,6 m³/s, je bilo poplavljeno 70,2 ha, ob 100-letnih (321,4 m³/s) pa 81,3 ha zemljišč. Sistemska regulacija na tem odseku bi bila neekonomska, zato so se odločili le za sanacijska in vzdrževalna dela, ki bi zagotovila stabilizacijo korita, ne pa tudi odprave poplav.

Trasa je bila prilagojena obstoječemu koritu. Na treh odsekih so bili potrebni preseki, na ostalih delih pa so pustili obstoječe korito, ki so ga na nekaterih mestih le zavarovali in sanirali zajede. Normalni profil je bil izbran trapezni s širino po dnu 20 m in naklonom 1:2 na reguliranem delu. Izbran je bil padec 1,5 ‰. Zavarovanje na reguliranih odsekih je bilo izvedeno s kamnometom in posejanjem, na nereguliranih pa s kamnometom in sanacijo zajed. Oba jezova na odseku (jez v Peklu in jez v Batujah) sta potrebovala manjšo sanacijo – jez v Peklu le izgradnjo tlaka na delu preliva, jez v Batujah pa popravilo dela prelivne površine in utrditev podslapja z vgradnjo kamnomete (Pirc, Starec, 1985b).



Slika 13: Ureditev na odseku G (Atlas okolja)

Urejanje struge Branice (km 1,0 do km 1,952)

Na Branici v tistih letih ni bilo vodomerne postaje, zato so pretoke dobili na osnovi podatkov o pretokih na pritokih Vipave in na posameznih odsekih Vipave ter velikosti vodozbirnih območij omenjenih vodotokov. Naredili so krivuljo odvisnosti med specifičnim pretokom in pripadajočim vodozbirnim območjem. Q_{100} naj bi tako znašal $153,36 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{20} $102,6 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{10} pa $86 \text{ m}^3/\text{s}$.

Trasa urejanja je potekala tako, da se je čim bolj približala obstoječi strugi in čim manj posegala v obdelano zemljo. Z ureditvijo je bila zagotovljena varnost pred 10-letnimi visokimi vodami (pri višini brežin $h_{\min} = 2,30 \text{ m}$). Pri $h_{\min} = 2,60 \text{ m}$ bi bila zagotovljena varnost pred 20-letnimi visokimi vodami. Normalni profil je trapezne oblike, širine dna 10 m , naklon brežin pa je 2:3. Naklon nivelete so izračunali $3,367 \text{ ‰}$. Zavarovanje je bilo izvedeno s kamnometi in zasaditvijo (Bucik, Bezeljak, 1987).



Slika 14: Ureditev Branice (Atlas okolja)

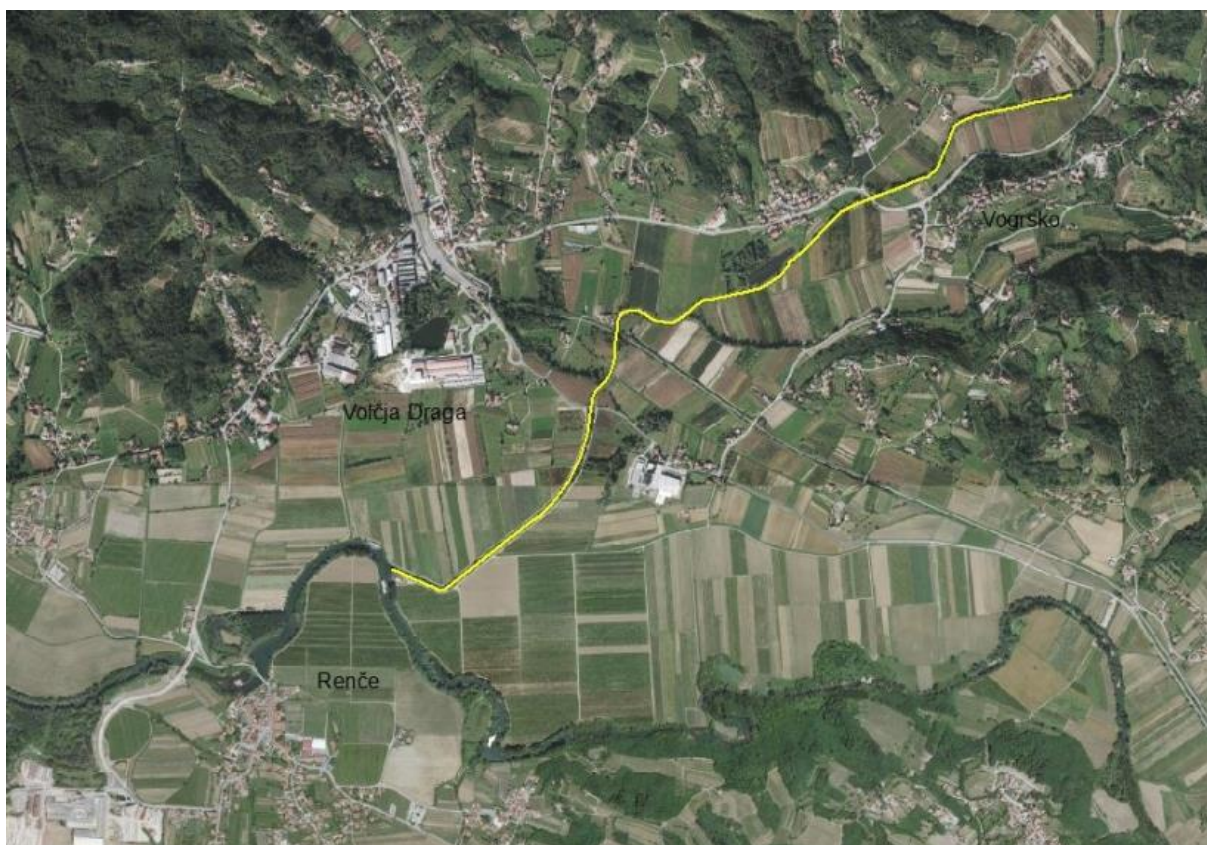
Regulacija Lijaka (na vtoku v Vipavo)

Struga Lijaka se sistematično ureja že od leta 1950, vendar od izvira proti izlivu. Z ureditvijo zgornjega dela v dolžini približno 2,7 km (od km 6,0 do km 8,7) se je omogočila gradnja ceste Nova Gorica–Postojna, izvedba melioracije Lijaškega polja pri Ajševici ter odvodnjavanje Šempaškega polja. Od km 6,0 do km 1,2 so z grobimi zemeljskimi deli povečali odtok Lijaka in pritokov in omogočili ekstenzivno izrabo zemljišč ob potoku. Za ta dva dela ni dokumentacije, zato tudi natančnih mer ni mogoče podati. Za odsek od km 2,2 do vtoka v Vipavo pa so leta 1979 izdelali projekt regulacije Lijak, ki so ga razdelili na tri faze. Prva faza je zajemala ureditev struge od vtoka v Vipavo (skupno z objektom vtoka) do km 1,2, kjer je bila predvidena stopnja višine 1,0 m. Z regulacijo na tem odseku so izboljšali vodni režim, omogočili melioracijo kmetijskih zemljišč na okoli 150 ha Prvaškega polja in polja pri Vogrskem ter izboljšali odtočne razmere pod cesto Nova Gorica–Dornberk. V drugo fazo sodi odsek od km 1,2 do km 2,2, kjer so bila takrat kmetijska zemljišča. Z ureditvijo tega odseka so omogočili ureditev in izkoriščanje nadaljnjih 50 ha kmetijskih zemljišč, dokončno urejanje potoka Vogršček, izboljšali so odtočne razmere pod železniško progo Nova Gorica–Sežana in olajšali predvideno premostitev predvidene avtoceste Nova Gorica–Razdrto. V

tretji fazi so bila predvidena nadvišanja nasipov ob Lijaku in Vipavi, če bi se pozneje pokazala potreba po tem. In se je. Nasipe ob Lijaku so nadvišali leta 1986.

Podatke o pretokih so privzeli iz Vodnogospodarske osnove za Vipavsko Dolino, ki jo je izdelal Zavod za vodno gospodarstvo LRS v Ljubljani leta 1963. Stoletne visoke vode po tem znašajo $Q_{100} = 167,0 \text{ m}^3/\text{s}$, dvajsetletne $Q_{20} = 112,0 \text{ m}^3/\text{s}$, desetletne pa $94,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Normalni profil so izbrali trapezen s širino dna struge $b = 3,0 \text{ m}$ in naklonom brežin 1:2. Padeč nivelete je 2,0 ‰ in 2,5 ‰, pri čemer so morali predvideti stopnjo višine $h = 1,0 \text{ m}$ v km 1,160 (Gabrijelčič in sod., 1979).

Iz posrednega vira sem prepoznal potencialen obstoj projekta Melioracija področja Lijaka, idejni projekt – PNZ Ljubljana, št. proj. H-298 iz leta 1962, ki bi mogoče lahko pomagal razložiti urejanje Lijaka v zgornjem delu, vendar ta projekt ni bil dosegljiv v arhivih, ki sem jih pregledal.

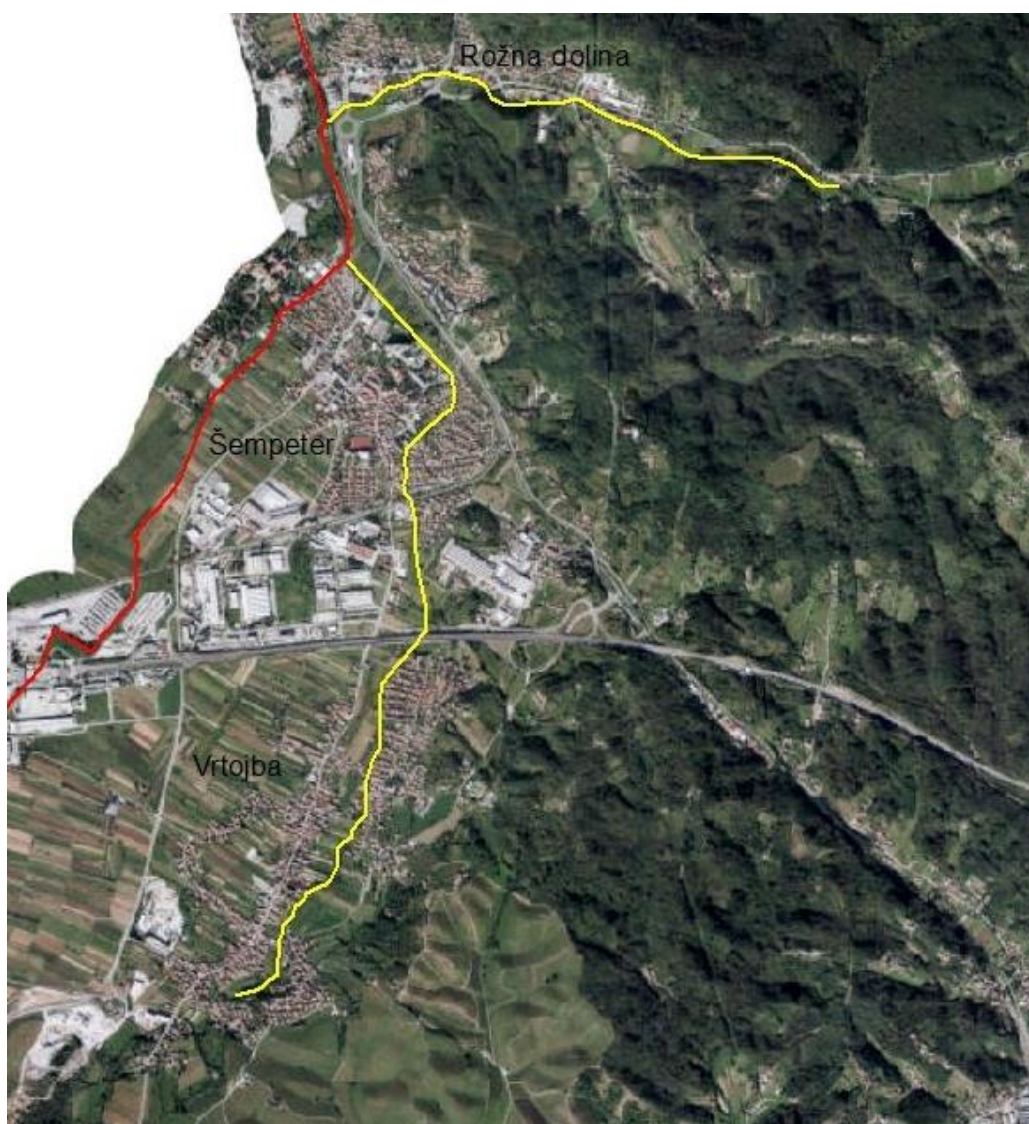


Slika 15: Reguliran vtok Lijaka v Vipavo (Atlas okolja)

Regulacija Vrtojbe

Vrtojba je, predvsem v Šempetru, dokaj pogosto poplavljala in povzročala škodo na objektih. V Vrtojbi so najbolj trpela kmetijska zemljišča. Zato so se odločili, da izvedejo

regulacijo Vrtojbe skozi Rožno dolino do meje z Italijo, od državne meje v Šempetru skozi Šempeter in skozi Vrtojbo. Izbrani sta bili dve vrsti prečnih prerezov: za nezazidan teren in za zidano naselje. Na nezazidanem terenu je bila širina zaokrožene struge po dnu 1 m, naklon brežin pa 1:2. Vzdolžni padeč je bil vseskozi okoli 5 ‰. V naselju je imel prečni profil po dnu 4 m, betonske brežine pa v razmerju 5:1. Da bi regulacija v Vrtojbi čim manj prizadela obrežne parcele in da bi ostal zeleni pas med obema deloma naselja ob Vrtojbi, so se z regulacijo skušali čim bolj prilagoditi obstoječi trasi, pri čemer so sekali le izrazitejše meandre. Ker je bila struga takrat še odprti kanal za fekalne odplake naselja, so dno obložili s ploščami, brežine pa imajo naklon 1:2. To so izvedli le do večje stopnje v spodnji Vrtojbi, od tam naprej pa so le zaščitili izpostavljena mesta (Gabrielli, 1973; Delak, 1966; Regulacija Vrtojbe, 1954; Fugina, 1965).



Slika 16: Regulacija Vrtojbe skozi Rožno dolino, Šempeter in Vrtojbo (z rdečo je označena državna meja) (Atlas okolja)

Regulacija Hublja skozi Ajdovščino in do vtoka v Vipavo

Struga potoka Hubelj se je sistematično urejala že od leta 1960 naprej in sicer tako, da so napredovala dela od izvira navzdol. Do leta 1960 je bila izvedena regulacija od ceste Ljubljana–Nova Gorica do hidrocentrale na Hublju. Že reguliran del Lokavščka je bil dimenzioniran na pretok $Q = 74 \text{ m}^3/\text{s}$, Hubelj od vtoka Lokavščka gorvodno je bil dimenzioniran na pretok $Q = 70 \text{ m}^3/\text{s}$, že reguliran odsek Hublja v območju ceste Ljubljana–Gorica pa je bil dimenzioniran na pretok $Q_{30} = 120 \text{ m}^3/\text{s}$. Povprečni padec doline Hublja je 12 ‰, Lokavščka pa 16 ‰. Padec novega korita pa je bil projektiran na 5 ‰. Trapezni prečni profil je do višine 1,5 m obzidan, nad zidom pa je zelena brežina v naklonu 1:1,5. Prehod iz spodnjega, širšega odseka s širino dna 11 m, na ožje dno 10 m, je izvršena med prvima dvema pragoma. Od pritoka Lokavščka navzgor je širina dna 6,0 m. Za zmanjšanje padca dna potokov je bilo projektiranih več pragov, ki imajo poleg tega še nalogo, da fiksirajo dno.

S to ureditvijo struge se je reševal problem odvodnjavanja in obrambe pred poplavami samega naselja in njene industrije. Tako je ostal še nereguliran odsek od tovarne Fructal do vtoka v Vipavo dolžine cca 1,5 km. Regulacija tega odseka je omogočila odvodnjavanje zelo kvalitetnih kmetijskih zemljišč na Ajdovskem polju.

Padec nivelete so znižali iz naravnih 6,43 ‰ na 5 ‰. Za zmanjšanje erozijske moči potoka so naredili pet stopenj (štiri po 0,3 m in eno po 0,5 m), ki hkrati omogočajo stabilizacijo dna in uvajanje melioracijskih jarkov iz okoliških zemljišč. Prečni profil pri Fructalu je trapezni s širino dna 12 m, naklonom brežin 1:1,5 in višino profila 2,75 m, kar omogoča prevajanje 100-letnih visokih voda $Q_{100} = \text{cca } 170 \text{ m}^3/\text{s}$. Dolvodno je bila projektirana višina profila nižja (2,0 – 2,2 m), ki pa naj bi jo kasneje nadvišali zaradi viška izkopanega materiala in možnosti odstopanja vodnih količin zaradi pomanjkanja ustreznih hidroloških meritev. Zavarovanje je bilo izvedeno iz betonskih plošč do višine 1,1 m, višje pa iz travnate ruše (Korda, 1959 in Gabrielčič in sod., 1976).



Slika 17: Regulacija Hublja skozi Ajdovščino do vtoka v Vipavo (Atlas okolja)

Obrambni nasip – Spodnja Branica

Za preprečitev poplav v km 4,800 so na levem bregu zgradili obrambni nasip. Višina nasipa je za 0,5 m višja od desnega brega. Povprečno je nasip visok 1,8 m in širok 1,0 m. Nasip je tlakovan do višine visoke vode, ostali del je zatravljen. Pri visoki vodi se vodna masa razlije po travniku na desnem bregu (Pegan, 1970).

Nasipi ob Vipavi

Na odseku od Velikih Žabelj do Brij so se zaradi poplavljanja in erodiranja kmetijskih površin odločili za začasen ukrep in zgradili več nasipov na levi in desni strani reke, kjer je bilo poplavno področje največje in so bila melioracijska zemljišča najbolj ogrožena. Osnovni vzrok za nastopanje poplav na obravnavanem odseku je bil premajhen pretočni profil naravnega korita reke Vipave, ki ga je dodatno poslabševala zaraščenost brežin, naplavine in druge prepreke v sami strugi ter precejšnje vijuganje struge (to je bilo pred reguliranjem Vipave na odseku B, v katerega spada tudi omenjeni odsek). Projektirani nasipi so lokalni in prekinjeni tako, da ni prišlo do popolnega zoževanja pretočnega profila reke Vipave in prevelikega zmanjševanja retenzijskega prostora ter bistvenih sprememb na poslabšanje odtočnih razmer dolvodno. Niveleta nasipov sega do gladine domnevne 20-letne visoke vode z nadvišanjem 0,5 m. Nasipi so zgrajeni tako, da je naklon brežine na vodni strani 1:1,5, na zunanji strani pa 1:2,5 s širino krone 2,5 m in v celoti močno zatravljeni. Od roba struge so oddaljeni 10–15 m, s čimer zagotavljajo stabilnost brežin in omogočajo vzdrževanje brežin (Savkovič in sod., 1982). Iz pridobljene dokumentacije ne morem ugotoviti, ali so bili nasipi tudi zgrajeni, in če, kaj se je z njimi zgodilo po regulaciji tega odseka.

Zadrževalnik na Mrzlem potoku

Pobuda za izgradnjo zadrževalnika na Mrzlem potoku pred Podrago je prišla od krajanov samih. Izdelan je bil projekt, ki je predvideval pregrado iz armiranega betona s prelivnim pragom širine 4,5 m, naklonom poševnin 1:2 in višino $h = 1,2$ m. Ta prelivni prag naj bi prevajal 100-letne visoke vode, ki znašajo na tem odseku $16 \text{ m}^3/\text{s}$. Poskrbljeno bi bilo tudi za stalen izpust za zagotavljanje minimalnega pretoka. Zadrževalni prostor bi znašal od 1300 do 1400 m^3 . Povprečne mesečne padavine na tem območju so med 50 in 100 mm, zato bi se iz cca $2,50 \text{ km}^2$ velikega vodozbirnega zaledja mesečno nabralo vsaj 100.000 m^3 vode (Batič in sod., 1994).



Slika 18: Zadrževalnik na Mrzlem potoku (Atlas okolja)

Akumulacija Vogršček

Za razvoj kmetijstva v spodnji Vipavski dolini je bila poleg melioracij in komasacij bistvena zadostna količina vode za namakanje v poletnih mesecih in preprečevanje pozebe v spomladanskih. To so zagotovili z izgradnjo pregrade na potoku Vogrščku, za katero je nastala akumulacija. Poleg zagotavljanja vode za namakanje je Vogršček namenjen tudi za zadrževanje visokega vala, bogatenje nizkih voda in za rekreacijsko dejavnost, ki pa se prilagaja osnovnim namenom izkoriščanja akumulacije. Celoten volumen akumulacije pri maksimalni koti gladine 100,5 m znaša 8,5 mio. m³. Od tega je stalne ojezeritve 0,45 mio. m³, 6,8 mio. m³ je izkoristljiv volumen za namakanje in 1,25 mio. m³ ostane za zadrževanje poplavnega vala. Pri 20-letnih visokih vodah akumulacija zadrži 21 m³/s in izpušča okoli 11 m³/s, pri 100-letnih visokih vodah pa zadrži 30 m³/s in izpušča 18,6 m³/s.

Pregrada je visoka 31,4 m s koto vrha pregrade 102,0 m in širino krone 5,0 m. Zračna stran pregrade je zatravljena in v povprečnem naklonu 1:2,3, vodna stran pa je iz kamnometa in v povprečnem naklonu 1:1,75. V pregrado je bilo skupno vgrajenega 234.140 m³ materiala. Objekti na pregradi so talni izpust (obetnirane jeklene cevi 2 ϕ 1200) in dovod do črpališča, vtok v talni izpust in dovod vode do vtoka, zapornični objekt in podslapje talnega izpusta, preliv za visoke vode (na desnem boku pregrade, širok 8,0 m, prilagojen zahtevam za zadrževanje visokih voda) in objekt za upravljanje. Pod pregrado in akumulacijo je speljan plinovod, ki so pred gradnjo dodatno zaščitili z betoniranjem in betonskimi ploščami.

Z izgradnjo akumulacije so regulirali tudi potok Vogršček od mostu na cesti Vogrsko–Replje. Reguliran je na pretok $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$. Izbran je bil trapezni profil s širino po dnu $b = 2 \text{ m}$, naklonom brežin 1:2 in vzdolžnim padcem $I = 5 \text{ ‰}$ (Pirc, 1984; Bratina, 1983).

Namakanje iz Vogrščka (in delno reke Vipave) je bilo načrtovano na 2047 ha zemljišč, danes pa so namakalni sistemi zgrajeni le na 1300 ha (Tratnik in sod., 2011). Zgrajeni namakalni sistemi so prikazani na Sliki 4 v poglavju 3.4.3.1 Namakanje.



Slika 19: Akumulacija Vogršček (Atlas okolja)

Pri ugotavljanju izvedenosti ukrepov sem si pomagal tudi z Atlasom okolja. V skupini »Vode« je eden izmed slojev imenovan »Kategorizacija urejanja vodotokov«. Sloj zglada zelo uporaben, saj naj bi prikazoval stopnjo ureditve vodotokov (ima sedem razredov: od naravnih vodotokov do togo urejenih vodotokov), vendar se hitro izkaže, da je poln napak in pomanjkljivosti. Na določenih reguliranih odsekih je označena še stara struga in obratno. Ni znano, kdo je izdelal to karto, niti na kakšen način je razdelil/a vodotoke v razrede ali od kje je dobil/a podatke za izdelavo sloja.

6.2.2 Neizvedeni ukrepi

Regulacija odseka A

Obstoječe stanje (pred 1984) reke Vipave na obravnavanem območju ni omogočalo pretoka voda v velikosti, da bi bila možna intenzivna izraba kmetijskih zemljišč. Zelo meandrirajoča

struga tudi ni omogočala vzdrževalnih del, zato je bila na odseku od km 10,770 do km 13,941, predvidena regulacijo Vipave (t. i. odsek A). Struga bi bila regulirana na pretok 20-letnih visokih voda, ki znašajo na odseku gorvodno od vtoka Lijaka $Q_{20} = 240,7 \text{ m}^3/\text{s}$, od vtoka Lijaka do mostu v Renčah pa $Q_{20} = 304,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Trasa bi bila prilagojena obstoječemu poteku, vendar bi bili zaradi izrazitih meandrov potrebni preseki. Elementi krivin bi bili ustrezni, le krivini gorvodno od mostu v Renčah in krivina na koncu regulacijskega odseka imata manjši radij, kot je to zahtevala idealna ureditev, to pa zato, da bi bilo »prizadetih« čim manj kmetijskih površin. Normalni profil je bil izbran trapezni s širino dna 23 m na odseku do vtoka Lijaka in 20 m od vtoka Lijaka gorvodno. Zavarovanje bi bilo izvedeno s kamnometom in zasajenjem brežin. Na mnogih odsekih bi bilo zavarovanje prilagojeno zahtevam lokacijskih osnov. Od mostu v Renčah do profila 13 je bil izbran padec $I = 1,4 \text{ ‰}$, ki je tudi padec nivelete dolvodno od mostu. Gorvodno od profila 13 je bil izbran padec $I = 0,9 \text{ ‰}$, in sicer zaradi tega, da bi bil možen priključek na urejen del gorvodno od zaključka predvidene regulacije (Pirc, Starec, 1985a).



Slika 20: Predvidena, a nikoli izvedena regulacija odseka A (Atlas okolja)

Ureditev odseka F

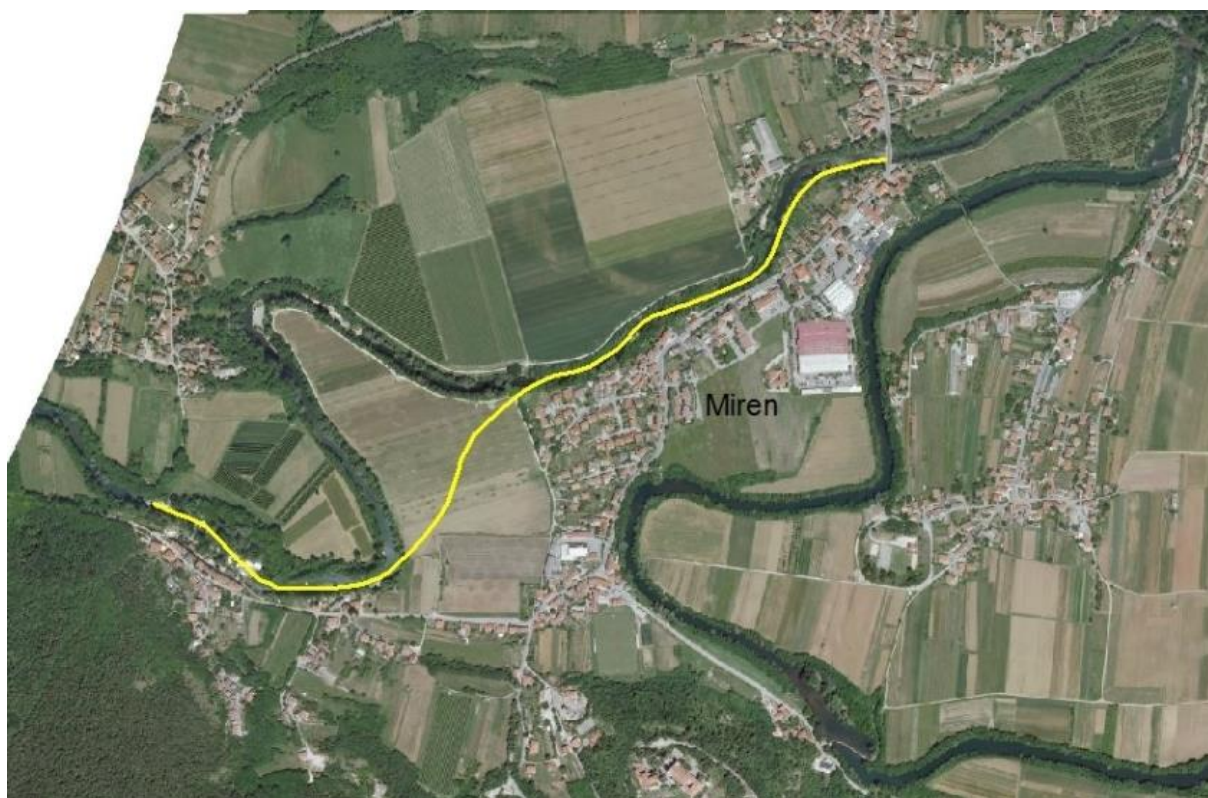
Celoten odsek F sega od državne meje v km 0,0 do jezua v Renčah v km 10,730. Problematika pa ni vzdolž celega odseka enaka, zato so odsek razdelili na tri pododseke: F_1 , F_2 in F_3 . Na pododsekih F_1 in F_3 so načrtovali regulacijske ukrepe, na pododseku F_2 , ki je opisan v poglavju 6.2.1 Izvedeni ukrepi, pa samo zavarovalna dela (Bucik, Makarovič, Drnovšček, 1984).

Ureditev pododseka F_1

Pododsek F_1 poteka od državne meje do mostu v Mirnu. Zaradi občasnega poplavljanja Mirna so izdelali štiri variante regulacije pododseka F_1 (dve segata tudi v pododsek F_2).

Varianta A

Po varianti A so predvidevali regulacijo pododseka F_1 na prevajanje 100-letnih visokih voda ($Q_{100} = 491 \text{ m}^3/\text{s}$). Izvedli bi presek meandra zahodno od Mirna. Kot normalni profil sta bila predvidena tip A (trapezni profil s širino po dnu 23 m in naklonom brežin 1:2) in tip B v območju zazidave (s širino po dnu 23 m, opornima zidovima na obeh bregovih v naravnem kamnu in naklonom zgornjega dela brežine 1:1,5). Vzdolžni padec bi bil $I = 0,9 \text{ ‰}$. Z izkopanim materialom pri preseku meandra bi zasipali obstoječi meander (Pirc, Starec, 1986).



Slika 21: Načrtovana regulacija odseka F_1 – varianta A (Atlas okolja)

Varianta B

Po varianti B so predvidevali izgradnjo razbremenilnika Vipave in ohranitev obstoječe struge Vipave, razen v dolžini cca 500 m nizvodno od mostu v Mirnu. Trasa razbremenilnika bi potekala južno od naselja Miren. Razdelitev vode pri Q_{100} bi bila: $200 \text{ m}^3/\text{s}$ po obstoječi strugi in $290 \text{ m}^3/\text{s}$ po razbremenilniku. Razbremenilnik bi bil širine 23 m, zavarovanje normalnega

profila bi bilo izvedeno s kamnometom, vzdolžni padec bi bil 2 ‰. Pred priključkom na Vipavo je bila predvidena izgradnja stopnje $h = 3,5$ m. Izgradnja razbremenilnika bi poleg izkopa, odvoza materiala in zavarovanja zahtevala tudi odkup določenih zemljišč, izgradnjo novega mostu in cest ter stopnje pred priključkom na Vipavo (Pirc, Starec, 1986).



Slika 22: Načrtovana regulacija odseka F_1 – varianta B (Atlas okolja)

Varianta C

Tudi varianta C vključuje razbremenilnik, le da bi ta potekal pod dvoriščem takratne tovarne Mebla v Mirnu. Tudi ta razbremenilnik je bil dimenzioniran na pretok $290 \text{ m}^3/\text{s}$. Sestavljen bi bil iz odprtega in pokritega kanala, za služenje svojemu namenu pa bi morali zgraditi še jez na Vipavi. Odprti kanal bi bil 8 m širok z naklonom brežin 1:1,5. Zaradi vzdolžnega padca $I = 4$ ‰ je bilo predvideno zavarovanje dna in brežin s poravnanim kamnometom. Pokriti del kanala bi bil izveden v armirano-betonski izvedbi svetle odprtine $7,0 \times 6,0$ m. Debelina sten okvirja bi znašala 70 cm. Vzdolžni padec bi bil 4 ‰. Na spodnjem koncu je bilo predvideno podslapje v dolžini 40 m, ker bi znašala hitrost vode v pokritem delu kanala cca $7,5 \text{ m/s}$. Vtok v kanal bi bil reguliran z zapornico, da bi nizke vode tekle po stari strugi. Da bi zagotavljali vtok v razbremenilnik, bi morali zgraditi nov jez višine 4 m. Podrobneje jezu niso obdelali (Pirc, Starec, 1986).



Slika 23: Načrtovana regulacija odseka F_1 – varianta C (Atlas okolja)

Varianta D

Po varianti D bi samo zavarovali najbolj ogrožen del Mirna pred poplavami. Regulirali bi Vipavo na dolžini 500 m nizvodno od mostu v Mirnu, kar pa gladine Vipave ne bi znižalo dovolj, zato bi morali na levem bregu zgraditi še nasip. To varianto so že v tej študiji odsvetovali (Pirc, Starec, 1986).

Zavod za družbeno planiranje (Sob Nova Gorica) je za najprimernejšo izbral varianto A (Pirc, Starec, 1986).

Ureditev pododseka F_3

Odsek F_3 bi nadaljeval odsek A na dolvodni strani. Raztezal bi se od mostu v Renčah do jezu v Biljah. Ureditev je bila predvidena na pretok 20-letnih visokih voda, ki znašajo na tem odseku $304,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Predviden je bil trapezni normalni profil širine 23 m po dnu z brežinami v naklonu 1:2 in zavarovanjem s kamnometom v regulacijskem delu. Z regulacijo bi izvedli presek meandrov v dolžini približno 1,3 km. Vzdolžni padeč je bil izbran $I = 1,4 \text{ ‰}$, ki v glavnem sledi obstoječemu padcu terena (Racman, 1985).



Slika 24: Predvidena, a nikoli izvedena regulacija odseka F_3 (Atlas okolja)

Zadrževalnik na Beli

Leta 2000 je bila narejena idejna zasnova lokacije za izgradnjo manjšega zadrževalnika na pritoku Bele nad Gorenjo vasjo pri Vipavi. Kot najbolj primerna lokacija se je kazala dolina pod Skrivci, predvsem zato, ker bi že z izdelavo manjšega nasipa precej hitro pridobili večjo površino akumulacije. Ta bi bila okoli 775 m^2 , kapaciteta zadrževalnega bazena pa pri višini pregrade 2 m okoli 1550 m^3 . Iz izračunov je bilo razvidno, da bi tak zadrževalnik služil le kot blažilnik visokovodnih valov, ne pa tudi kot pravi zadrževalnik. Pravi zadrževalnik bi potreboval več prostora za akumulacijo. Vodozbirno področje znaša okoli $0,6 \text{ km}^2$. Zaradi deloma gruščnatega terena je težko opredeliti stoletne vode, saj del odtoka ponikuje. Tako lahko Q_{100} znaša od $3,6 \text{ m}^3/\text{s}$ do $7,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

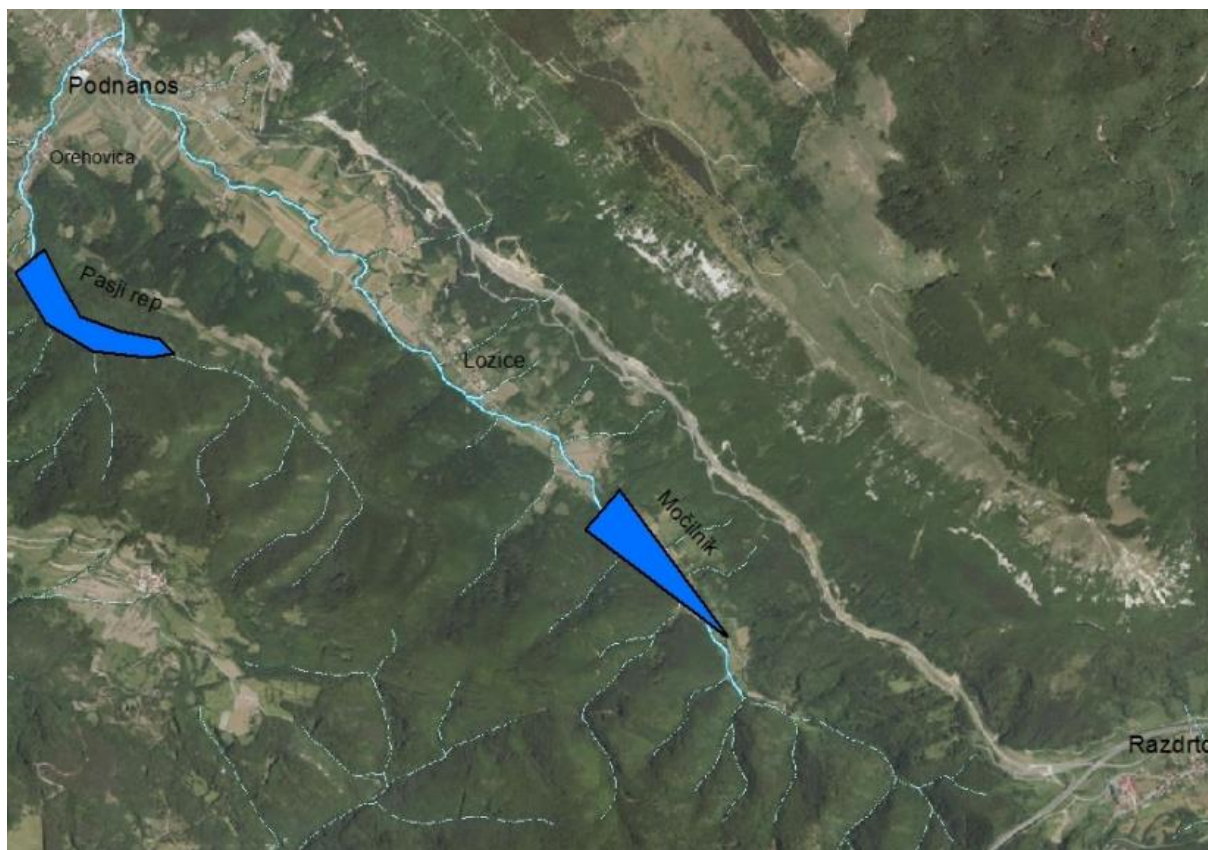
Izpust bi moral biti dimenzioniran tako, da bi začel delovati že pri desetletnih vodah. Od premera izpustne cevi bi bil odvisen čas zadrževanja konstantnega pritoka visokih vod, dokler se ne bi prelile preko preliva akumulacije. Izbrati bi morali tak izliv, da izlivna voda skupaj s prelivno ne bi povzročala poplav v vasi. Čas trajanja zadrževanja so ocenili na 25 min (Pirjevec, 2000).



Slika 25: Zadrževalnik na pritoku Bele (Atlas okolja)

Akumulaciji Močilnik in Pasji rep

V študiji Ureditev odtočnih razmer Vipave leta 1982 so izračunali, da zgornja Vipavska dolina potrebuje za namakanje poleg same Vipave še akumulacijo z volumnom 1,5 mio m³. Zato so v študiji Akumulaciji Močilnik in Pasji rep izbrali dve varianti (Močilnik in Pasji rep) ter raziskali in primerjali več možnih lokacij. S tehničnega vidika je bila bolj primerna akumulacija Pasji rep, vendar študija ni vključevala ekonomske študije in tudi prostorski vpliv ni bil poglobljeno raziskan (Filipič, 1986).



Slika 26: Neizvedeni akumulaciji Močilnik in Pasji rep (Atlas okolja)

Dovod vode Lijaka v akumulacijo Vogršček

Leta 1987 so izdelali študijo, v kateri so raziskali možnosti za speljanje Lijaka kot dodatnega vira vode v akumulacijo Vogršček za potrebe namakanja. Za izdelavo navedene študije so bili uporabljeni podatki o dnevni pretokih na hidrološki postaji Lijak–Šmihelj za obdobje 1964–1973. Izdelane so bile analize osnovnih hidroloških značilnosti. Največji pretoki, kakor tudi najbolj izdatni meseci so marec, oktober in november. Najbolj pogosti pretoki se gibljejo v razredu 0–1 m³/s, in sicer 82–98 % leta. Glede na pretoke so določili tri karakteristična leta iz opazovanega obdobja: suho (1973), povprečno (1966) in mokro (1965) in preučili dva scenarija dotoka vode v akumulacijo: voda se dovaja v akumulacijo tekom celega leta, voda se dovaja v akumulacijo samo v obdobju, ko se ne vrši namakanje. Dovod vode v akumulacijo bi bil težaven. Zaradi oddaljenosti izvira in majhne višinske razlike bi bilo potrebno izvesti zajem vode Lijaka na samem izviru, da bi se zagotovil gravitacijski dovod vode v akumulacijo. Zajem je bil predviden na koti 109,0 m z izvedbo tirolskega zajetja, peskolova in ker zaradi konfiguracije terena ne bi bil možen dovod po odprtem kanalu, cevovod dolžine cca 10 km. Možni sta bili dve trasi cevovoda, premer pa so izbrali $\phi 1000$.

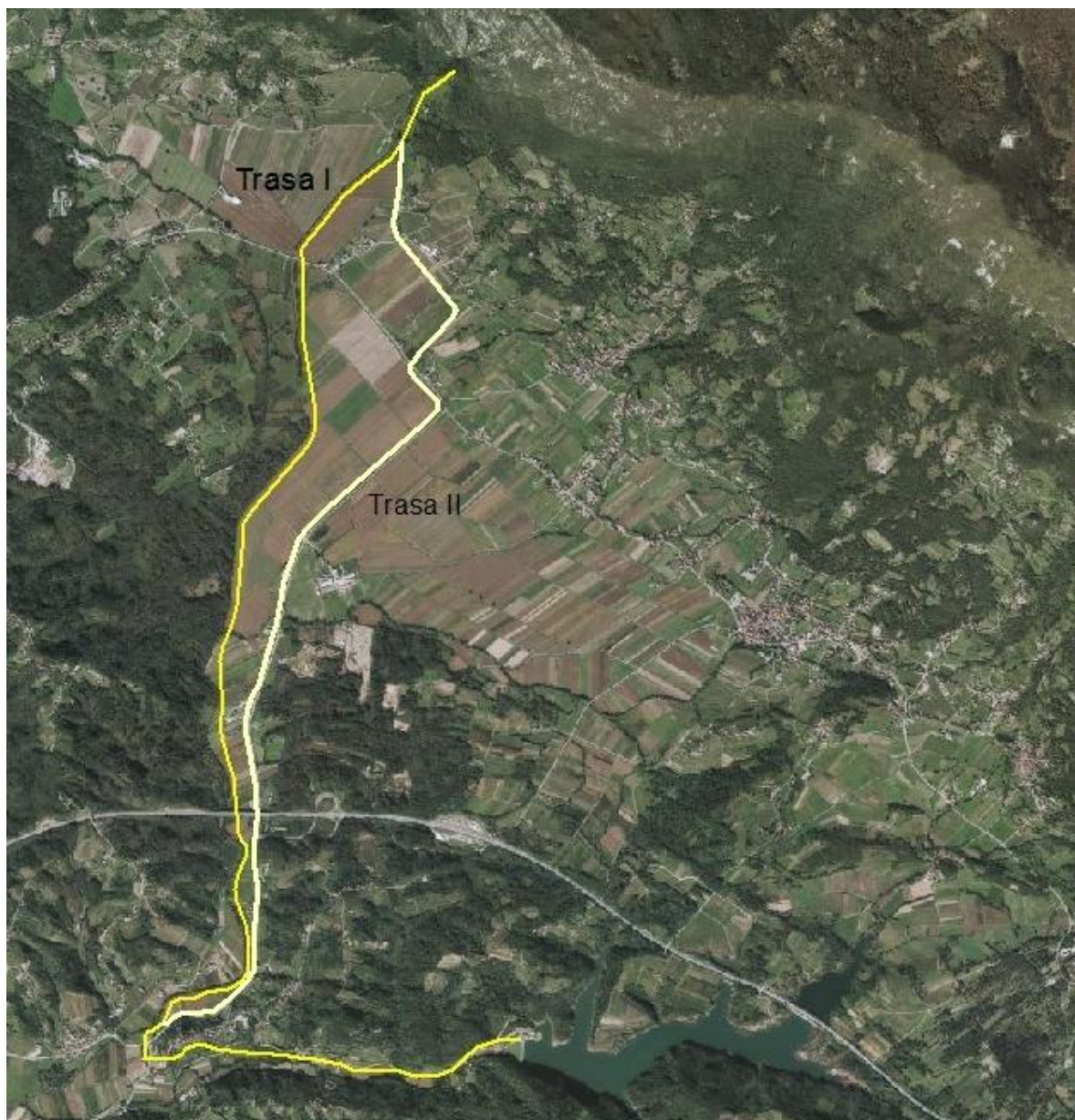
Ugotovili so, da bi bil težnostni dovod vode iz Lijaka v akumulacijo Vogršček možen. V primeru, da bi se izvedel cevovod $\phi 1000$ za dovod vode tekom celega leta, bi Vogrščku zagotovili naslednje količine dodatne vode:

- V suhem letu cca $776\,000\text{ m}^3$.
- V povprečnem letu cca $3,506 \times 10^6\text{ m}^3$.
- V mokrem letu cca $6,148 \times 10^6\text{ m}^3$.

V primeru cevovoda $\phi 1000$ za dovod vode le v času, ko se ne vrši namakanje pa:

- V suhem letu cca $655\,000\text{ m}^3$.
- V povprečnem letu cca $2,584 \times 10^6\text{ m}^3$.
- V mokrem letu cca $3,852 \times 10^6\text{ m}^3$.

Projekt bi lahko bil zanimiv tudi z vidika zmanjševanja poplavne nevarnosti, saj bi v času visokih voda zniževal visokovodno konico, vendar bi moral biti cevovod mnogo večji. Po cevovodu $\phi 1000$ bi se namreč lahko prevajal le slab m^3/s vode, cevovodu $\phi 1300$ pa slaba $2\text{ m}^3/\text{s}$. To pa je, v primerjavi z $112\text{ m}^3/\text{s}$, kolikor znaša 20-letna visoka voda Lijaka, zanemarljivo (Rejc-Saje, Kovačič, 1987).



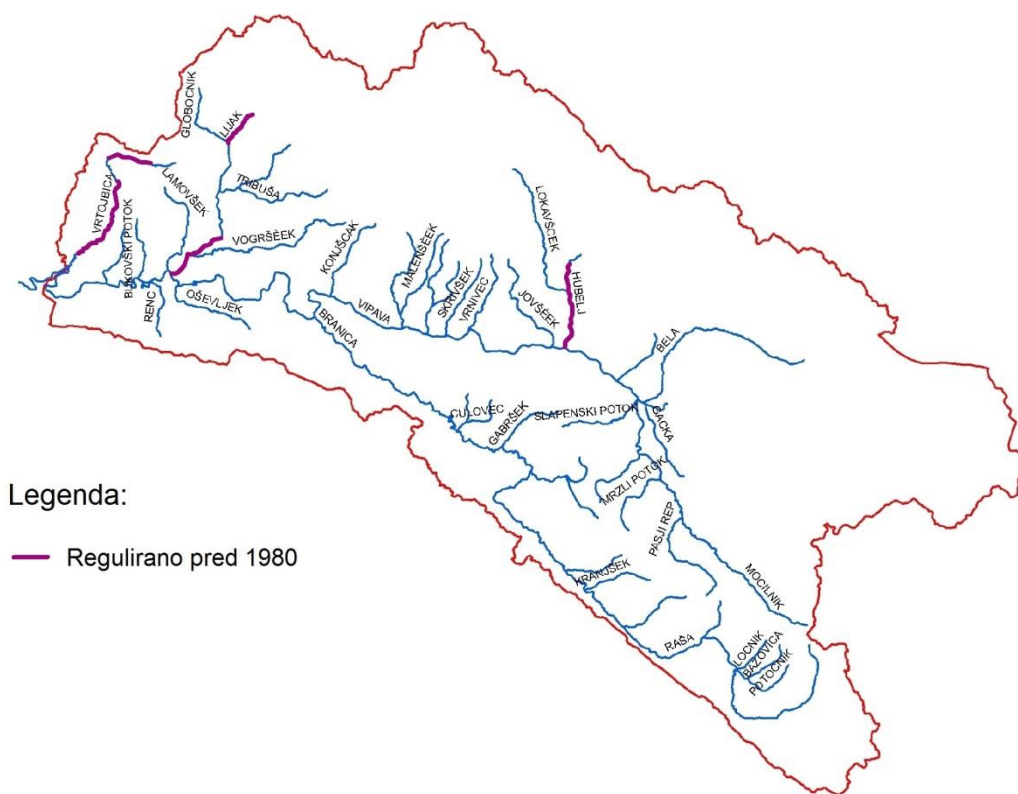
Slika 27: Dve možni trasi dovoda Lijaka v Vogršček (Atlas okolja)

7 KRONOLOŠKI PREGLED UREJANJA POREČJA VIPAVE

Za večjo preglednost je večina prej opisanih ukrepov kronološko prikazana na shemi porečja Vipave v tem poglavju. Prikazano je izhodiščno stanje (pred letom 1980), načrtovano stanje (v letih 1982 do 1985) in izvedeno stanje (od leta 1988 naprej), ki je enako še danes.

7.1 Izhodiščno stanje (pred 1980)

Vipavo so začeli sistematično urejati šele po letu 1980, pred tem so regulirali samo nekatere njene pritoke (Vrtojba, Lijak, Hubelj). Regulacije na Vipavi in njenih pritokih so bile izvedene za potrebe kmetijstva (pridobivanje kvalitetnih obdelovalnih površin za intenzivno kmetijsko proizvodnjo) in za večjo poplavno varnost, saj je Vipava na nekaterih odsekih poplavljala celo vsako leto. Na Sliki 28 je prikazano izhodiščno stanje pred letom 1980.



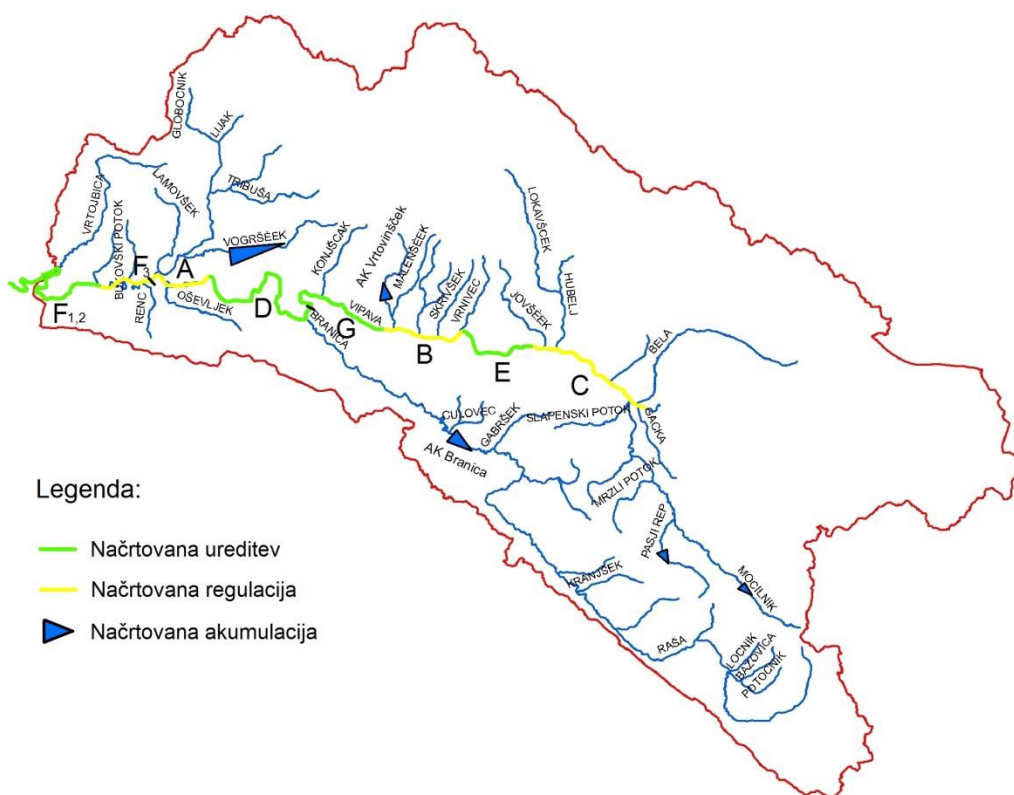
Slika 28: Stanje pred letom 1980 (pred izvedbo regulacij na reki Vipavi)

7.2 Ciljno stanje

V Vodnogospodarskem načrtu Vipavske doline (1985) so bili načrtovani štirje odseki za ureditev (utrjevanje brežin, odstranjevanje prodišč ...) in štirje odseki za reguliranje. Načrtovani odseki za ureditev so bili odsek F_{1,2} (od državne meje do jezua v Biljah), odsek D (od mostu v Prvačini do jezua v Peklu), odsek G (od jezua v Peklu do reguliranega odseka B) in

odsek E (od mostu v Velikih Žabljah do mostu v Uhanju). Načrtovani odseki za regulacijo pa so bili odsek F₃ (od jezua v Biljah do starega mostu v Renčah), odsek A (od starega mostu v Renčah do mostu v Prvačini), odsek B (na območju melioracijskega kompleksa Brje–Žablje od odseka G do mostu v Velikih Žabljah) in odsek C (od mostu v Uhanju do pragu nad vtokom Bele). Skupno je bilo na Vipavi načrtovanih 19 km regulacij in 23 km vzdrževalnih del. Regulacije so potekale sočasno z melioracijskimi deli in osnovno odvodnjo na melioracijskih poljih. Regulacije so bile izvedene za prevajanje 20-letnih visokih voda in s tem bi bile odpravljene poplave na 1300 ha zemljišč.

Poleg regulacij in vzdrževalnih del je Vodnogospodarski načrt predvideval tudi štiri akumulacije; dve večji (akumulaciji Vogršček in Branica) in dve manjši (akumulaciji Vrtovinšek in Pasji rep ali Močilnik). Primarni namen akumulacij je bil zadrževanje vode za potrebe namakanja, po potrebi bi se vodo lahko uporabilo tudi v druge namene (industrijska voda, pitna voda ...), zagotovljen pa je bil tudi volumen za zadrževanje visokega vala. Slika 29 prikazuje načrtovano stanje leta 1985. Odseki, označeni z zeleno barvo, so načrtovane ureditve, odseki, označeni z rumeno, pa načrtovane regulacije.



Slika 29: Načrtovano stanje vodnogospodarskih ureditev na porečju reke Vipave

Načrtovani regulacijski ukrepi bi zagotovili poplavno varnost za 20-letne visoke vode vzdolž celotne struge reke Vipave, akumulacije pa bi zadrževale potrebno vodo za namakanje polj in po potrebi druge rabe.

Izračuni za pretočno sposobnost pa so bili narejeni že zelo dolgo nazaj, ko še niso imeli na razpolago tako napredne tehnologije, kot jo imamo danes, zato sem želel preveriti, ali so bile dimenzije regulacij pravilno izračunane.

V ta namen sem v 1D programu za analiziranje rek (HEC-RAS) postavil model reguliranih odsekov in preveril, ali so bile dimenzije pravilne, če so torej ob izgradnji prevajale pretoke Q_{20} , kot so bili določeni v projektih. Vse odseke sem predstavil v Preglednici 1. Sledijo si, kot si sledijo v naravi od izvira do državne meje.

Preglednica 1: Preglednica pretokov Vipave od izvira do državne meje

Odsek		$Q_{20} [m^3/s]$	$Q_{100} [m^3/s]$
C	↑ Bele	52,5	83,1
	↑ Močilnika	73	n/a
	↑ Hublja	137	223
	↑ mostu Uhanje	193	321,4
E		197,6	321,4
B		197,6	321,4
G		197,6	321,4
D	↑ Branice	197,6	321,4
	↓ Branice	240,7	390
A	↑ Lijaka	240,7	390
	↓ Lijaka	301	491
F_3		301	491
F_2		304	491
F_1		304	491

Puščice pomenijo gorvodno od vtoka (↑) oz. dolvodno od vtoka (↓).

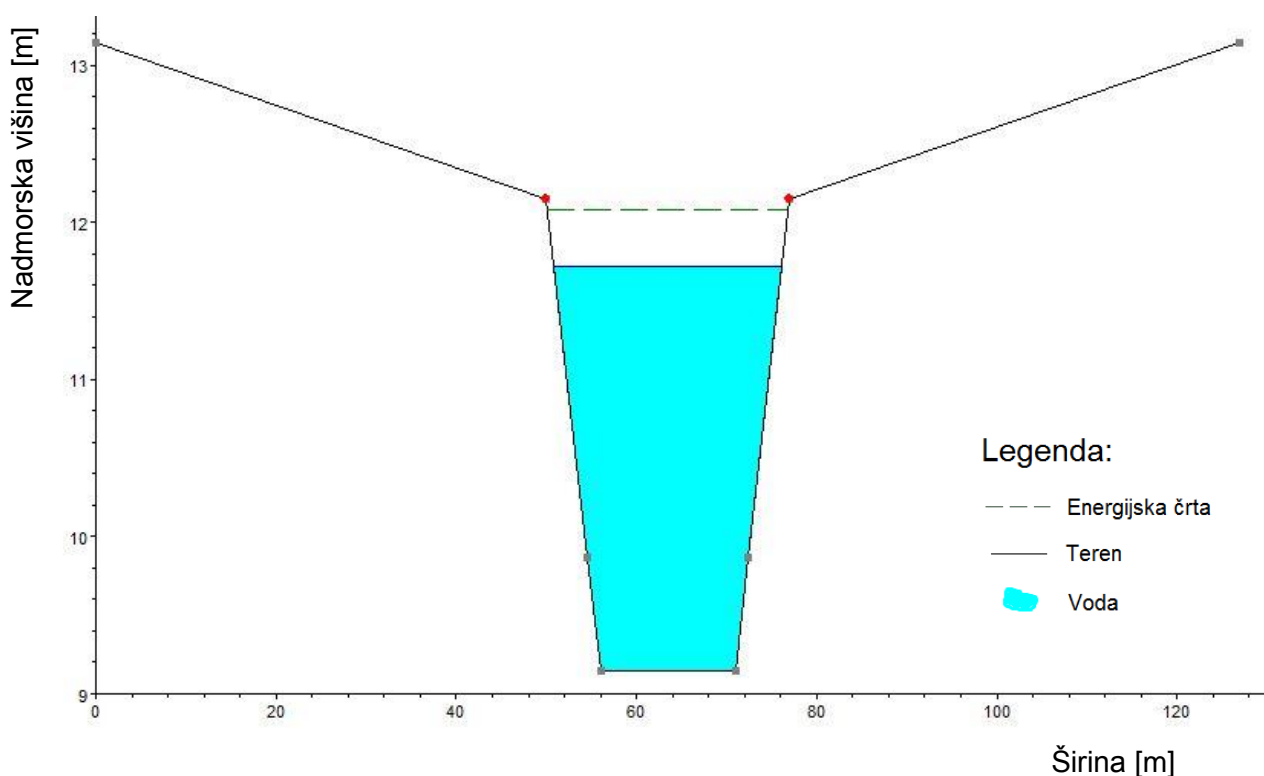
V Preglednici 1 so predstavljeni projektni pretoki na vseh odsekih Vipave, tudi tistih, ki niso bili regulirani. Vse regulacije in ureditve so bile projektirane na prevajanje 20-letnih visokih voda, razen pododseka F_1 , ki je bil projektiran na 100-letne visoke vode, ki na tistem odseku znašajo (po projektu) $491 m^3/s$.

Preglednica 2: Pretoki glavnih pritokov reke Vipave

Pritok	Q_{20} [m^3/s]	Q_{100} [m^3/s]	
Hubelj	120 (Q_{30})	170	Podatki iz projektov + računi
Branica	102,6	153,4	Obrazec Izskowskega oz krivulje specifičnega pretoka
Lijak	112	167	Privzeto po Vodnogospodarske osnove za Vipavsko Dolino

Preglednica 2 prikazuje projektne pretoke glavnih pritokov Vipave. Pomembno je poudariti, da v času izdelave projektov za urejanje pritokov niso imeli merjenih hidroloških podatkov, zato so pretoke računali z različnimi metodami. Ali so bili pretoki izračunani pravilno ali ne, ukrepi so bili projektirani na te pretoke.

Na podlagi izdelanih enodimenzijskih hidravličnih modelov sem ugotovil, da so bile vse regulacije (A, B, C in F_3) dimenzionirane pravilno (glede na določene pretoke).



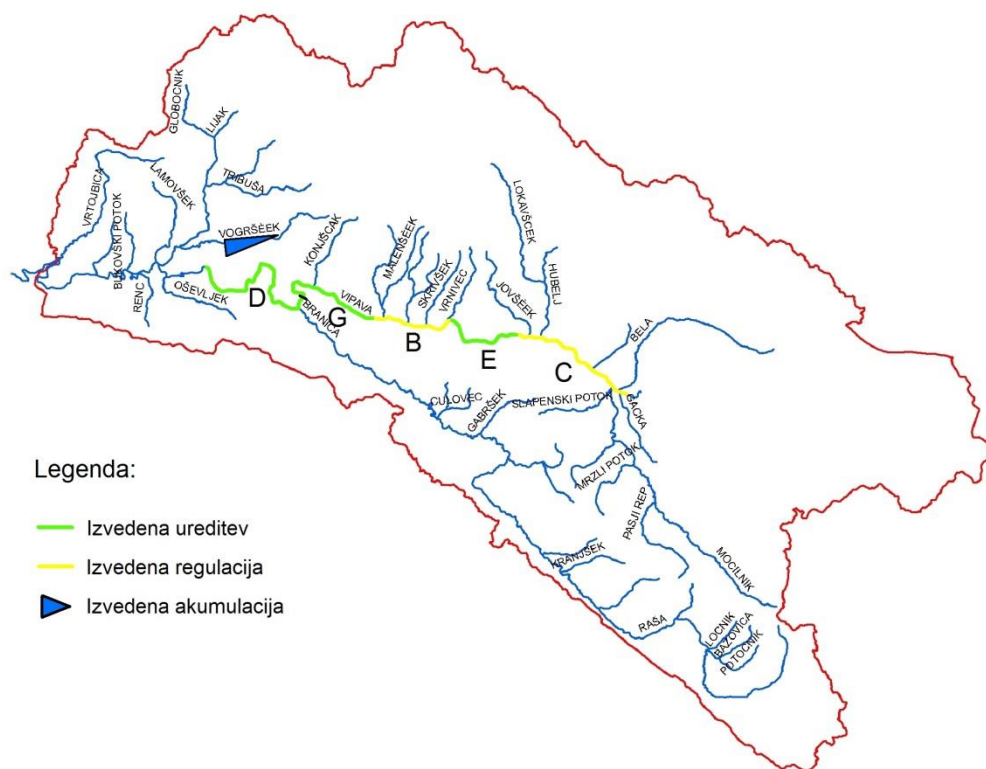
Slika 30: Karakteristični prečni prerez regulacije (iz programa HEC-RAS)

Slika 30 prikazuje karakteristični prečni prerez regulacij. Prerez na sliki je z odseka C pod vtokom Močilnika in pred vtokom Hublja. Ta del odseka sem izbral, ker ga bom lahko v naslednji točki primerjal z današnjim stanjem struge. Na tem delu odseka je struga bila 15 m

široka, približno 3 m globoka, brežini sta bili v naklonu 1:2, projektni koeficient hrapavosti n_g pa 0,0275. Pretok 20-letnih visokih voda je po projektu znašal $137,1 \text{ m}^3/\text{s}$ in kot lahko vidimo, voda ostaja v strugi.

7.3 Glede na dostopne podatke izvedeno stanje

Slika 31 prikazuje izvedeno stanje po odsekih, ki je še danes enako. Hitro lahko opazimo, da je Slika 31 precej bolj prazna kot Slika 29. Od petih zamišljenih in dveh načrtovanih akumulacij je bil zgrajen samo Vogršček, izvedeni sta bili tudi samo dve regulaciji, in sicer B in C ter tri ureditve (D, G in E). Ureditvi na odsekih F_1 in F_2 nista bili izvedeni, prav tako regulaciji F_3 in A.

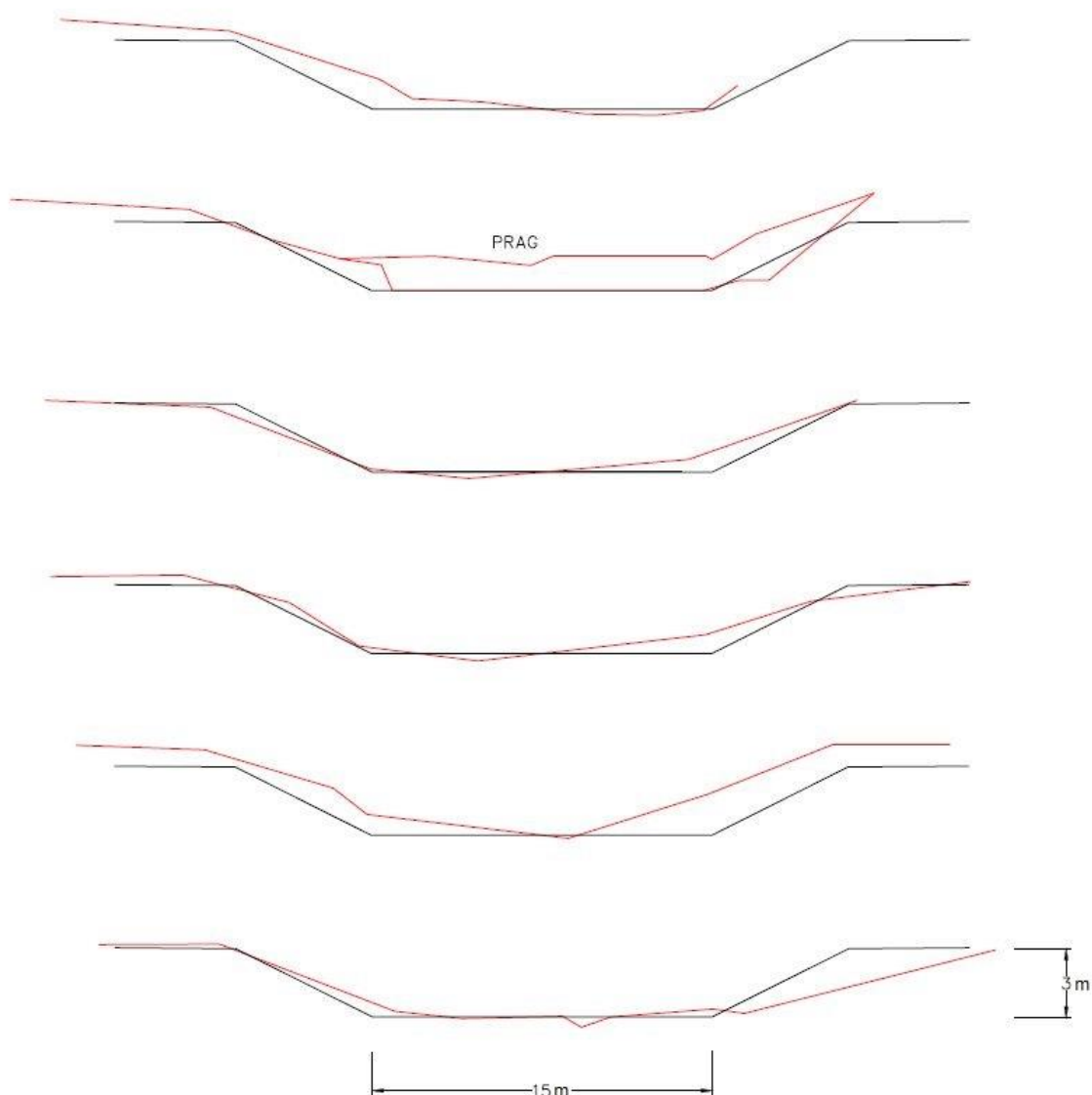


Slika 31: Izvedeno stanje vodnogospodarskih ureditev

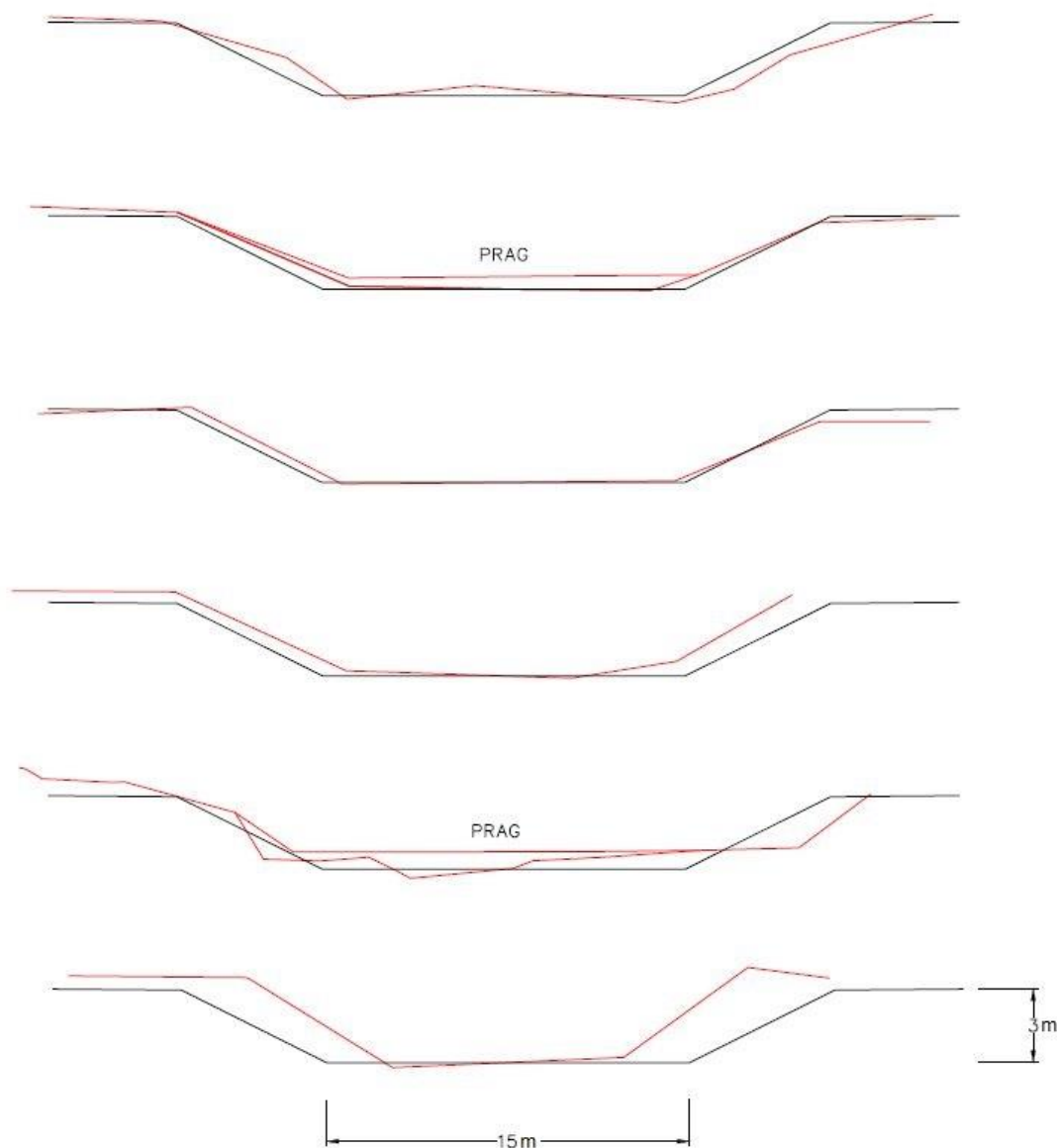
7.4 Današnje stanje

Današnje stanje je iz stališča izvedenosti ukrepov povsem enako kot tik po izvedbi ukrepov v sredini osemdesetih. Iz hidravličnega vidika pa je stanje precej slabše, namreč vzdrževanje izvedenih ukrepov, kakor tudi odsekov, kjer ureditev niso izvedli, je bilo slabo. Od leta 2008 naprej to ovira tudi Natura 2000, ki je takrat začela veljati tudi na območju Republike Slovenije. Vendar pa je zaraščenost bregov reke Vipave preveč bujna, da bi nastala samo v zadnjih sedmih letih, zato za nevzdrževanje ni korektno kriviti le omejitve Nature 2000.

Od podjetja IZVO-R d. o. o., projektiranje in inženiring, sem prejel dvanajst prečnih profilov odseka C, ki predstavljajo današnje stanje struge reke Vipave. Z novimi podatki sem v HEC-RAS-u postavil poenostavljen model izvedene regulacije in ugotovil, da za takratni pretok Q_{20} ($137,1 \text{ m}^3/\text{s}$) reka zaradi spremenjenega pretočnega profila in goste zaraščenosti (preverjena s terenskim ogledom) prestopi bregove. Sliki 32 in 33 prikazujeta razliko med regulirano strugo na, v prejšnji točki omenjenega dela odseka C, in strugo danes (po 31 letih). Profili si sledijo gorvodno. S črno barvo je prikazan reguliran prečni profil, z rdečo pa današnji.



Slika 32: Primerjava prečnih profilov na delu odseka C (1. del)



Slika 33: Primerjava prečnih profilov na delu odseka C (2. del)

Prikaz vsakega profila posebej, ko po strugi teče 20-letni pretok $137,1 \text{ m}^3/\text{s}$, se nahaja v Prilogi A. Profili si sledijo v smeri toka.

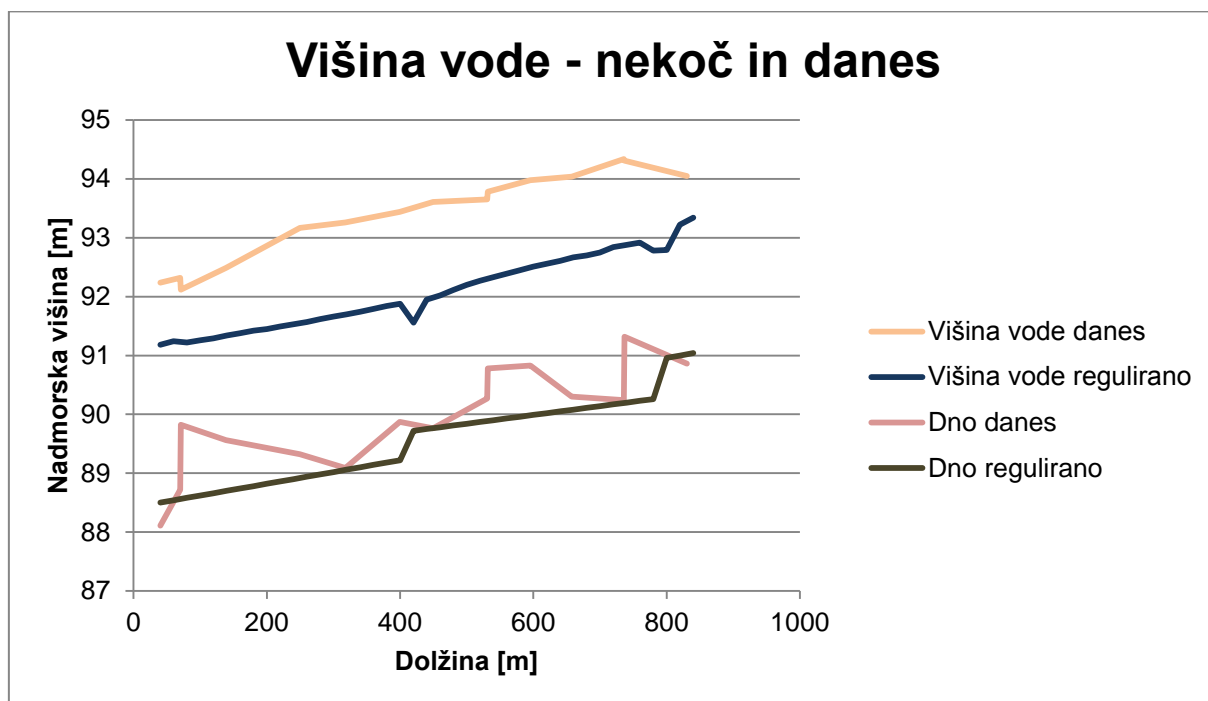
Profilom, ki sem jih pridobil od podjetja IZVO-R d. o. o., sem moral dodati poplavne ravnice, kjer se je izkazalo, da voda poplavlja. Poplavne ravnice so zelo posplošene, saj ni bil namen ustrežnejše hidravlično modeliranje poplav.

Na Sliki 30, ki prikazuje regulirano strugo, vidimo, da voda pri pretoku $137,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ostaja v koritu. Projektiran Manningov koeficient hrapavosti struge je znašal $n_g = 0,0275$. Na večini slik, ki prikazujejo današnje stanje (Priloga A), pa vidimo, da pretok $137,1 \text{ m}^3/\text{s}$, prestopi bregove. Poleg očitne spremembe prečnih profilov struge sem v modelu upošteval tudi

močno zaraščенost bregov. Oboje poveča Manningov koeficient ter poslabša pretočno sposobnost struge in je dokaz o nevzdrževanju izvedenih ureditev na projektno stanje. Pri izračunu sem uporabil sledeče Manningove koeficiente: 0,04 za dno struge, 0,1 za brežine in 0,04 za poplavne ravnice.

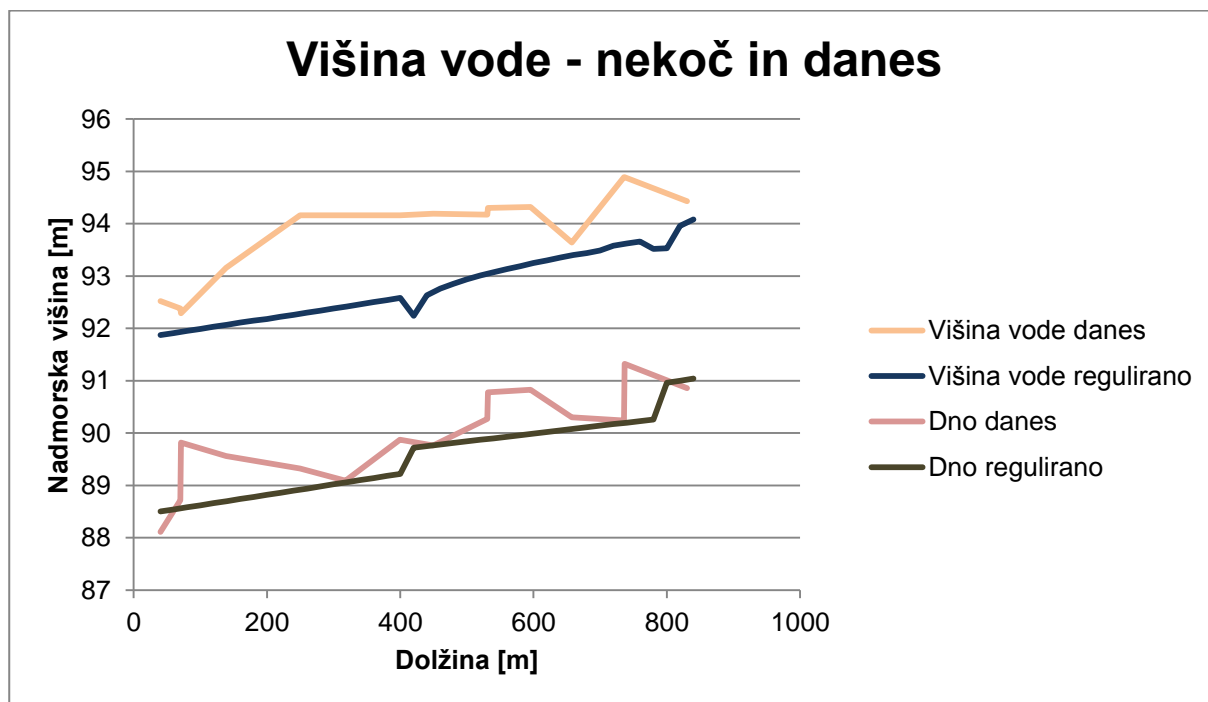
Na tem delu odseka poplavljanje ne predstavlja velike težave, ker voda poplavi samo kmetijska zemljišča oz. je celo koristno, saj tako se nekaj vode zadrži na poljih, kar zmanjša visokovodno konico dolvodno. Gosta zaraščенost na tem odseku pa je problematična, ker predstavlja zaraščенost vzdolž celotne struge reke Vipave. Če torej upoštevamo močno zaraščенost brežin struge na odseku, ki ni bil reguliran, sploh ni čudno, da v Renčah in Biljah tako pogosto poplavlja. Seveda zaraščенost ni edini razlog za poplavljanje na tem odseku. Večji vpliv ima neizvedba odseka F₃, saj tako ni zagotovljena varnost niti pred 20-letnimi visokimi vodami.

Naslednji sliki predstavljata vzdolžni padec Vipave na obravnavanem delu odseka C in višino vode pri Q₂₀ in Q₁₀₀. Slika 34 prikazuje dno regulirane struge in dno struge danes ter višino vode danes in ob regulaciji za Q₂₀ (137,1 m³/s). Vidimo lahko, da je vzdolžni profil današnje struge zaradi erozije in odlaganja materiala precej bolj razgiban. Ob upoštevanju bujne zarasti je višina vode pri Q₂₀ precej višja od višine vode ob regulaciji.



Slika 34: Vzdolžni padec regulirane struge in struge danes s pripadajočima višinama vode pri Q₂₀ = 137,1 m³/s

Slika 35 je praktično enaka Sliki 34, le da je zaradi Q_{100} ($223 \text{ m}^3/\text{s}$) višina vode višja. Višina vode danes je bila izračunana zelo poenostavljeno, saj sem imel za to malo podatkov. Zato predstavlja ta višina samo približek dejanskega stanja, vseeno pa je dokaz o slabši pretočni sposobnosti struge.



Slika 35: Vzdolžni padec regulirane struge in struge danes s pripadajočima višinama vode pri $Q_{100} = 223 \text{ m}^3/\text{s}$

V Preglednici 3 predstavljam ugotovitve iz analiz izrednih hidroloških dogodkov, ki jih objavlja ARSO, z ozirom na projektno stanje načrtovanih ukrepov. Primerjavo pretokov iz Preglednic 1 in 2 bom naredil samo za merilni postaji Dolenje (na vtoku Hublja) in Miren na Vipavi ter Volčja Draga na Lijaku in Branik na Branici.

Preglednica 3: Primerjava projektnih pretokov in pretokov ob poplavah v zadnjih letih

	Projektni pretoki		Današnji pretoki iz analiz izrednih hidroloških dogodkov [m^3/s]				
	Q_{20}	Q_{100}	mar 2009	dec 2009	sep 2010	dec 2010*	okt 2012
Dolenje	197,6	321,4	206 (Q_{10})	207 (n/a)	213 (Q_{100})	200 (Q_{10})	206 (Q_{10})
Miren	304	491	378 (Q_{50-100})		437 (N/A)		418 **
Lijak	112	167					94,2 (Q_{100})
Branica	102,6	153,4					92,8 (Q_{25-50})

* - poplave od 6. do 10. decembra

(n/a) - »niz podatkov je prekratek za izračun povratne dobe« (ARSO, 2009b)

(N/A) – »zapis uničen, ocena po sledih« (ARSO, 2010a)

** – povratna doba ni bila določena. Na grafu pa je bil označen pretok Q_{100} , določen na podlagi podatkov od leta 1950 do 2008, ki naj bi znašal okoli $365 \text{ m}^3/\text{s}$.

Preglednica 3 prikazuje pretoke, uporabljene v projektih urejanja dotičnih vodotokov, in pretoke ob poplavah, ki so se zgodile od leta 2008 naprej. V letih, ki manjkajo v preglednici (2008, 2011, 2013 in 2014), ni prišlo do poplav. Prav tako predstavljajo prazni prostori v preglednici pretoke, ki niso povzročili poplav, zato niso bili zabeleženi. Vsi zabeleženi pretoki pa so zanimivi in zelo pomembni, saj se povratne dobe merjenih pretokov ne skladajo s projektnimi pretoki. Omenil sem že, da v času izdelave projektov niso imeli merjenih podatkov o pretokih, ampak so le-te večinoma računali, zato so lahko napačni. In četudi so pravilni, se od današnjih očitno razlikujejo. Današnji pretoki so lahko drugačni tudi zaradi klimatskih sprememb, ki se med drugim odražajo v spremenjenih padavinskih vzorcih.

Iz Preglednice 3 je razvidno, da so bile poplave najpogostejše na območju Dolenjega (na vtoku Hublja v Vipavo). Merjeni pretoki so bili večji od projektnega, zato je pojav poplav pričakovan, zanimivo pa je, da so pri določitvi povratne dobe take razlike. Marca 2009 je pretok $206 \text{ m}^3/\text{s}$ označen z 10-letno povratno dobo, decembra istega leta pa je za pretok $207 \text{ m}^3/\text{s}$ »niz podatkov prekratek za izračun povratne dobe« (ARSO, 2009b). Septembra 2010 je bil pretok $213 \text{ m}^3/\text{s}$ označen za 100-letno vodo, decembra tega leta pa pretok $200 \text{ m}^3/\text{s}$ le za 10-letnega, ravno tako pretok $206 \text{ m}^3/\text{s}$ oktobra 2012. Povratna doba pretoka rahlo čez $200 \text{ m}^3/\text{s}$ se očitno giblje okoli 10-letne, medtem ko je pred cca 30 leti pretok $197,6 \text{ m}^3/\text{s}$ veljal za pretok z 20-letno povratno dobo.

Na neizvedenost ukrepov na območju Mirna pričajo poplave v letih 2009, 2010 in 2012. Pretok, na katerega so dimenzionirali ukrepe (ukrepi sicer niso bili izvedeni), znaša $491 \text{ m}^3/\text{s}$, pretoki ob poplavnih dogodkih pa so znašali $378 \text{ m}^3/\text{s}$ (2009), $437 \text{ m}^3/\text{s}$ (2010) in $418 \text{ m}^3/\text{s}$ (2012). Če bi ukrepi torej bili izvedeni in vzdrževani na projektno stanje, omenjene poplave ne bi ogrožale stanovanjskih objektov v Mirnu. Tudi v Mirnu je mogoče prepoznati nedoslednosti glede pretokov in njihovih povratnih dob. Leta 2010 je bil zapis uničen in povratne dobe niso določili, pretok $378 \text{ m}^3/\text{s}$ (2009) je bil označen s 50 do 100-letno povratno dobo, leta 2012 pretok $418 \text{ m}^3/\text{s}$ tudi ni bil kategoriziran, zanimivo pa je, da je bil na enem izmed grafov v poročilu označen pretok okoli $365 \text{ m}^3/\text{s}$, ki naj bi imel povratno dobo 100 let, določen pa naj bi bil na podlagi podatkov od leta 1950 do 2008.

Na Lijaku je bil leta 2012 pretok $94,2 \text{ m}^3/\text{s}$ označen s 100-letno povratno dobo, kar je manj kot je bil v osemdesetih letih 20-letni projektni pretok. Ob vzdrževanju ukrepov bi moralo

območje biti brez težav poplavno varno. Podobno je na Branici, le da je bil izmerjen pretok $92,8 \text{ m}^3/\text{s}$ leta 2012 označen s 25 do 50-letno povratno dobo, kar je manj kot projektiran 20-letni pretok.

8 ZAKLJUČKI IN UGOTOVITVE

Vipavsko dolino so začeli sistematično urejati v začetku osemdesetih let prejšnjega stoletja zaradi odločitve o intenziviranju kmetijske proizvodnje. Izvedene so bile hidro- in agromelioracije, postavljenih je bilo nekaj namakalnih sistemov, zgrajena je bila ena akumulacija in izvedeni so bili regulacijski ter ureditveni ukrepi na reki Vipavi in njenih pritokih za izboljšanje poplavne varnosti območja.

Najpomembnejša ugotovitev je, da načrtovani program vodnogospodarskih ureditev na porečju reke Vipave in na sami reki nikoli ni bil v celoti izveden. Od štirih načrtovanih regulacij reke Vipave sta bili izvedeni le dve – odseka B (Brje–Žablje) in C (Uhanje–Vipava). Odseka A in F₃ (Renče–Bilje) nista bila izvedena, prav tako ne hidravlična izboljšava odseka F₁ (Miren). Regulacije so bile projektirane za prevajanje 20-letnih visokih voda. Izvedene regulacije so prevajale projektirane količine vode, vsekakor pa so bile namenjene predvsem varovanju kmetijskih zemljišč.

Današnje stanje urejenosti vodotokov lahko prepoznamo kot neustrezno glede na projektirano, saj so zaradi nevdzdrževanja projektnega stanja struge zaraščene in je posledično hidravlična prevodnost znatno manjša. Ob tem dejstvu je razumljivo pogosto poplavljanje Renč in Bilj, saj ta odseka nikoli nista bila izvedena niti za zagotavljanje poplavne varnosti niti pred 20-letnimi visokimi vodami, hkrati pa tudi tu ni opredeljen standard vzdrževanja rečne struge glede na predvidene projektne vrednosti. To je verjetno tudi posledica odsotnosti programiranja na področju urejanja voda. Tako od ciljev urejanja voda, ki so bili opredeljeni med letoma 1981 in 1990, pa vse do sprejetja NUV (2009), v RS ni obstajal nikakršen načrt za upravljanje z vodami. In čeprav je sedaj NUV v veljavi, je ta preveč splošen, da bi imel veliko težo pri urejanju in upravljanju z vodami.

Na Mišičevem vodarskem dnevu 1996 so Gabrijelčič in sod. v svojem članku med drugim zapisali tudi: »Ob današnjih ugotovitvah in naraščanju gospodarske moči Države pa zato ne pomeni, da mora ostati stanje, takšno kot je, in izvedenemu v nedogled oporekati, temveč je potrebno le vzeti iz arhivov izdelano dokumentacijo, realizacijo pa planirati in nadaljevati tam, kjer je bila prekinjena zaradi postavljenih limitov, pri tem pa seveda kar se le da vključiti sodobnejše poglede urejanja in varovanja okolja, ki so se tu razvili ravno zaradi te enkratne akcije« (Gabrijelčič in sod., 1996). Takrat bi še bilo možno ukrepati in izvesti še preostale ukrepe, s sprejetjem Okvirne vodne direktive leta 2000 pa so se cilji urejanja voda spremenili. Ekološki pomen voda je dobil veljavo, habitatna funkcija vodotokov je postala pomembna in urejanje voda se je spremenilo. Z določitvijo območij Natura 2000 se je na opredeljenih območjih način urejanja voda še dodatno omejil.

Za boj proti kmetijski suši so v Vipavski dolini načrtovali namakanje. Od petih zamišljenih in dveh načrtovanih akumulacij je bila izvedena le ena – Vogršček. Vogršček, ki je bil skupaj z Vipavo namenjen namakanju 2047 ha zemljišč v spodnji Vipavski dolini, jih danes namaka le 1300 ha, na katerih je bil namakalni sistem zgrajen. Istih 1300 ha namakanih zemljišč predstavlja skoraj vsa namakana kmetijska zemljišča v celotni Vipavski dolini. Načrtovanih je sicer bilo 9000 ha.

Cilji urejanja voda nekoč in danes niso bistveno različni. Današnji cilji so »bogatejši« za samo eno točko (samo en cilj, ki pa je zelo pomemben), in sicer da so vodotoki pomembni habitati in jih je kot take potrebno varovati. Večja razlika je v načinu določitve ciljev. V preteklosti so cilje določale Območne vodne skupnosti, danes pa cilje določa Evropska unija.

Pomembna ugotovitev izhaja tudi iz analiz izrednih hidroloških dogodkih, ki jih objavlja ARSO. Današnji pretoki so drugačni od projektnih, o povratnih dobah pretokov pa je težko z gotovostjo karkoli trditi, saj si tudi v analizah niso enotne.

Nezadovoljstvo lokalnih prebivalcev s stanjem je logično, saj čutijo, da se razmere poslabšujejo, ne zaznavajo pa, kaj se bo in ali se bo sploh kaj zgodilo, da bi se trend slabšanja hidroloških razmer zaustavil oziroma da se bodo dosegali cilji iz opredeljenih programskih dokumentov (Zveza vodnih skupnosti).

Usmeritve za nadaljnje delo

Naloga predstavlja pomembno osnovo za prepoznavanje stanja kompleksnega sistema vodnogospodarskih ureditev, pri čemer do sedaj razvoj sistema v času ni bil pregledno analiziran glede na dejansko izvedenost, njegove projektirane parametre in stanje glede na vzdrževanje sistema do sedaj.

Za nadaljnje urejanje porečja Vipave se je potrebno zavedati zgodovinskega razvoja urejanja odvodnega režima reke Vipave, ob tem pa tudi posodobiti do sedaj uporabljana izhodišča. Tako bi bilo potrebno izdelati tudi nov hidrološki model porečja. Zadnji celovit hidrološki model za porečje Vipave je bil izdelan leta 1979. Iz poročil o izrednih hidroloških dogodkih izhaja, da vodne količine niso več enake, kot so bile v osemdesetih letih. Zato je potrebno, pred načrtovanjem novih ukrepov za izboljšanje poplavne varnosti v spodnji Vipavski dolini, ugotoviti, s kakšnimi vodnimi količinami imamo opravka. Le tako bodo ukrepi lahko ustrezno dimenzionirani.

Glede konkretnih ukrepov sem mnenja, da je rešitev mogoče iskati predvsem v smeri zadrževanje voda z izgradnjo zadrževalnikov, skupaj z usklajenimi ostalimi ukrepi. Današnji cilji in zahteve urejanja voda varujejo naravne vodotoke ali vodotoke, ki imajo podobne lastnosti kot naravni, zato nove regulacije za povečanje pretočne sposobnosti niso dobrodošle. Z zadrževalniki bi znižali visokovodno konico in tako nadzorovali dotok vode na poplavno ogrožena območja.

VIRI

ARSO. 2006. Podnebne razmere v Sloveniji (Obdobje 1971–2000). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje: 27 str.

http://www.arso.gov.si/vreme/podnebe/podnebne_razmere_Slo71_00.pdf (Pridobljeno 20. 3. 2014.)

ARSO. 2009a. Hidrološko poročilo o povodnji v dneh od 23. do 27. decembra 2009.

<http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/VV231209.pdf>

(Pridobljeno 18. 6. 2014.)

ARSO. 2009b. Poročilo o visokovodni situaciji od dne 29. 3. do 31. 3. 2009.

<http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/VV29-31-3-2009.pdf>

(Pridobljeno 18. 6. 2014.)

ARSO. 2010a. Hidrološko poročilo o povodnji v dneh od 17. do 21. septembra 2010.

<http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Poplave%2017.%20-%2021.%20september%202010.pdf>

(Pridobljeno 18. 6. 2014.)

ARSO. 2010b. Hidrološko poročilo o visokih vodah v dneh med 6. in 10. decembrom 2010.

http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Porocilo_poplave_dec2010.pdf

(Pridobljeno 18. 6. 2014.)

ARSO. 2012. Hidrološko poročilo o poplavah v dneh med 27. in 28. oktobrom 2012.

<http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Poplave%2027.%20-%2028.%20oktober%202012.pdf>

(Pridobljeno 18. 6. 2014.)

Atlas okolja. 2014.

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (Pridobljeno 3. 3.

2014.)

Batič, S., Čoha, D., Štolfa, D., Gabrijelčič, Z. 1994. Zadrževalnik na Mrzlem potoku v Podragi. PGD+PZI. Podraga, KS – Podraga. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Bratina, E. 1983. Vodni zadrževalnik Vogršček. Lokacijska dokumentacija. Nova Gorica, Projekt Nova Gorica. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Brilly, M., Mikoš, M., Šraj, M. 1999. Vodne ujme. Poplave, erozija in plazovi. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 186 str.

Bucik, S., Bezeljak, A. 1987. Urejanje struge Branice – čiščenje in zavarovanje struge. Izvedbeni program. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča. Nova Gorica, Območna vodna skupnost Soča (loč. pag.).

Bucik, S., Lapajne, J., Čotar, S., Kostadinovska, Z., Makarovič, K., Lozar, V. 1983a. Ureditev Vipave na odseku D od km 13,860 do km 22,032. PGD + PZI. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Bucik, S., Lapajne, J., Čotar, S., Kostadinovska, Z., Makarovič, K., Lozar, V. 1983b. Ureditev Vipave od mostu pri Velikih Žabljah do Uhanj – odsek E (od km 30+920 do km 34+515). PGD + PZI. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Bucik, S., Makarovič, K., Drnovšček, J. 1984. Vzdrževalna dela na Vipavi »odsek F« od Mirna (pei Štantu) do jezua v Biljah. Izvedbeni program. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča. Nova Gorica, Vodna skupnost za območje Soče (loč. pag.).

Cvejič, R., Tratnik, M., Pintar, M. 2013. Raba velikih namakalnih sistemov ter potrebe po celostnih posodobitvah. V: 24. Mišičev vodarski dan 2013: zbornik referatov, Maribor.

<http://mvd20.com/LETO2013/R20.pdf> (Pridobljeno 26. 6. 2014.)

Delak, B. 1966. Regulacija Vrtojbe nad državno mejo v Rožni dolini dolžine 2,508 km. Ljubljana, Zavod za vodno gospodarstvo SR Slovenije. Nova Gorica, Vodna skupnost za porečje Soče (loč. pag.).

Direktiva 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike. 2000. Uradni list Evropske unije. L 327.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20090625&from=EN> (Pridobljeno 6. 6. 2014.)

Direktiva 2007/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti (Besedilo velja za EGP). 2007. Uradni list Evropske unije. L 288. str. 27–34.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:SL:PDF> (Pridobljeno 3. 3. 2014.)

Dolgoročni plan SR Slovenije za obdobje od leta 1986 do leta 2000. Uradni list SRS, št. 1/86. str. 294.

Evropska agencija za okolje. 2012. Voda v mestu.

<http://www.eea.europa.eu/sl/articles/voda-v-mestu> (Pridobljeno 2. 3. 2014.)

Filipič, V. 1986. Akumulaciji Močilnik in Pasji rep. Primerjalna študija – prostorski del. Nova Gorica, Projekt Nova Gorica (loč. pag.).

FLOODsite. 2008.

<http://www.floodsite.net/juniorfloodsite/html/en/student/thingstoknow/hydrology/floodtypes.html> (Pridobljeno 23. 6. 2014.)

Frantar P. 2008. Poplave – njihove značilnosti in poplavne razmere v Sloveniji. Geografski obzornik 55, 3: p. 10–16.

http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/Geografski_obzornik/go_2008_3.pdf (Pridobljeno 27. 2. 2014.)

Fugina, E. 1965. Regulacija Vrtojbe. Nova Gorica, Vodni sklad SRS in VS za porečje Soče (loč. pag.).

Gabrielčič, Z. 1973. Regulacija potoka Vrtojba. Glavni projekt regulacije Vrtojbe skozi Vrtojbo. Ljubljana, Vodni sklad SRS. Nova Gorica, Splošna vodna skupnost Soča (loč. pag.).

Gabrielčič, Z., Slamič, G., Vidič, V., Verboušek, V. 1976. Regulacija potoka Hublej od vtoka v Vipavo do km 1+610. Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja in izvedbo. Nova Gorica, Vodna skupnost za območje Soče. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Gabrijelčič, Z., Savkovič, Ž., Starec, M., Kovačič, I., Imbričič, L., Vidič, V., Lozar, F. 1979. Regulacija potoka Lijak od vtoka v Vipavo do km 2,2+00. Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja. Nova Gorica, Vodna skupnost za območje Soče (loč. pag.).

Gabrijelčič, Z., Ušaj, H., Kodrič, I., Požanel, A., Gorkič, M., Osmuk, N. 1996. Vipavska dolina včeraj, danes, jutri. V: Mišičev vodarski dan 1996: zbornik referatov, Maribor.

<http://mvd20.com/LETO1996/R15.pdf> (Pridobljeno 26. 6. 2014.)

Globevnik, L. 2006. Izvajanje Vodne direktive v Sloveniji. Predstavitev prvih ocen možnosti doseganja okoljskih ciljev za vodna telesa v Sloveniji po načelih Vodne direktive. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije: 48 str.

http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/drugo/vodna_direktiva.pdf (Pridobljeno 15. 6. 2014.)

Gosar, L. 2009. Okoljsko poročilo za Načrt upravljanja voda na vodnem območju Jadranskega morja. Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov izvedbe Načrta na varovana območja. Revidirano poročilo. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije: 68 str.
ftp://193.95.192.36/C/MinistrstvoZaZdravje/2009/183%20NUV%20Donava%20in%20Jadran/Okoljsko%20poro%C4%8Dilo%20VO%20Jadransko%20morje/Dodatek_varovana_obmo%C4%8Dja/ (Pridobljeno 4. 8. 2014.)

Hidrološki model povodja Vipave od izvira do državne meje z Italijo. 1979. Ljubljana, Vodnogospodarski inštitut (loč. pag.).

Hoyt, W. G., Langbein, W. B. 1955. Floods. New Jersey, Princeton University Press: 469 str.

Javni pregledovalnik Sistemov Slovenije. 2014. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

<http://rkg.gov.si/KatMeSiNa/gis/public.jsp> (Pridobljeno 1. 7. 2014.)

Jha, A. K., Bloch, R., Lamond, J. 2012. Cities and Flooding. A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century. Washington, D.C., The World Bank, 191–281.
<http://www.gfdrr.org/sites/gfdrr.org/files/urbanfloods/pdf/Cities%20and%20Flooding%20Guidebook.pdf> (Pridobljeno 27. 2. 2014.)

Keily, G. 1998. Environmental Engineering. Singapore, Irwin/McGraw-Hill: 979 str.

Kladnik, D., Natek, M., Pavlin, B., Rejec Brancelj, I., Repolusk, P., Šebenik, I. 1996. Regionalnogeografska monografija Slovenije. 4. del. Submediteranski svet. Ljubljana, Geografski inštitut Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti: 136 str.

Kobold, M. 2004. Hidrološka suša slovenskih vodotokov v obdobju 2000-2002. Ujma, 17–18: p. 102–111.

<http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2004/hidroloska.pdf> (Pridobljeno 4. 3. 2014.)

Komac, B., Natek, K., Zorn, M. 2008. Geografski vidiki poplav v Sloveniji. Ljubljana, Založba ZRC: 180 str.

Kompare, B. 1991. Modeliranje deževnega odtoka iz urbaniziranih povodij. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 509 str.

Korda, V. 1959. Regulacija Hublja in Lokavščka v Ajdovščini. Glavni projekt. Nova Gorica, Vodna skupnost za porečje Soče (loč. pag.).

Kortenhaus, A. 2006. Description of flood defence structures for pilot sites. FLOODsite Consortium: 69 str.

http://www.floodsite.net/html/partner_area/search_results3b.asp?docID=40 (Pridobljeno 23. 6. 2014.)

Kunaver, J., Lovrenčak, F., Senegačnik, J., Drobnjak, B., Pak, M., Luževič, M., Klemenčič, M.M. 1997. Geografija za srednje šole. Ljubljana, DZS: 285 str.

Kundzewicz, Z.W., Mata, L.J., Arnell, N.W., Döll, P., Kabat, P., Jiménez, B., Miller, K.A., Oki, T., Sen, Z. in Shiklomanov, I.A., 2007: Freshwater resources and their management. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. and Hanson, C.E., Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK: p. 173–210.

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter3.pdf> (Pridobljeno 28. 1. 2014.)

Kuzmič, R., Roškar, B. 2004. Urejanje voda na posebnih varstvenih območjih Natura 2000. Mišičev vodarski dan 2004: zbornik referatov, Maribor.

<http://mvd20.com/LETO2004/R13.pdf> (Pridobljeno 4. 8. 2014.)

Marsh, W. M., Grossa Jr, J. 2005. Environmental Geography. Science, Land Use, and Earth Systems. Third Edition. USA, John Wiley & Sons, Inc.: 455 str.

Metelko Skutnik, V., Šantl, S. 2008. Poplavna direktiva in prostorsko načrtovanje. V: 19. Mišičev vodarski dan 2008: zbornik referatov, Maribor.

<http://mvd20.com/LETO2008/R14.pdf> (Pridobljeno 6. 7. 2014.)

Mikoš, M. 2007. Urejanje vodotokov. Skripta. Verzija 2007. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani: 200 str.

Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja za obdobje 2009–2015. 2009. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor.

http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/nuv/nacrt_upravljanja_voda.pdf (Pridobljeno 20. 3. 2014.)

Natek, K. 2005. Poplavna območja Slovenije. Geografski obzornik. Ljubljana, Zveza geografskih društev Slovenije.

http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/Geografski_obzornik/go_2005_1.pdf (Pridobljeno 28. 1. 2014.)

National Drought Mitigation Center, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA. 2014.

<http://drought.unl.edu/> (Pridobljeno 14. 3. 2014.)

Natura 2000. 2014.

<http://www.natura2000.gov.si/index.php?id=58> (Pridobljeno 23. 3. 2014.)

Pegan, A. 1970. Ureditev struge Branice – obrambni nasip – Sp. Branica. Glavni načrt. Ljubljana, Vodni sklad SRS. Nova Gorica, Splošna vodna skupnost Soča (loč. pag.).

Pintar, M. 2003. Prednosti in slabosti različnih načinov namakanja. V: Naglič, M. (ur.), Jagodic, A. (ur.). 2003. Kaj storiti za zmanjšanje posledic suše v kmetijstvu? Ljubljana, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije.

Pirc, V., Batistič, M., Brezigar, B. 1986. Vodnogospodarski program Vipavske doline. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča (loč. pag.).

Pirc, V., Gnus, M. 1984a. Akumulacija Vogršček. Projekt za izvedbo. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Pirc, V., Gnus, M. 1984b. Regulacija Vipave (odsek B) od km 26+750 do km 30+923,32. Projekt za izvedbo. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča (loč. pag.).

Pirc, V., Gnus, M. 1984c. Regulacija Vipave od km 34+426 do km 41+752. PGD in PZI. Zvezek 1. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča (loč. pag.).

Pirc, V., Starec, M. 1985a. Regulacija Vipave od km 10+770 do km 13+941. PGD in PZI. Odsek A. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča (loč. pag.).

Pirc, V., Starec, M. 1985b. Ureditev Vipave – odsek G od km 21+820 do km 26+736. Projekt vzdrževalnih del. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča (loč. pag.).

Pirc, V., Starec, M. 1986. Ureditev Vipave v Mirnu. Prikaz možnih variant. Ljubljana, Vodnogospodarki inštitut. Nova Gorica, Inženiring za ureditev Vipavske doline (loč. pag.).

Pirjevec, S. 2000. Idejna zasnova lokacije za izgradnjo manjšega zadrževalnika na pritoku Bele nad Gorenjo vasjo pri Vipavi. Idejna zasnova lokacije. Nova Gorica, MOP. Ministrstvo za okolje in prostor izpostava Nova Gorica. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Racman, E. 1985. Ureditev odtočnih razmer reke Vipave. Odsek F3: jez v Biljah – most v Renčah. Lokacijska dokumentacija. Nova Gorica, Projekt Nova Gorica. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča (loč. pag.).

Rak, G., Müller, M., Kompare, K., Steinman, F. 2014. Vpliv zaraščenosti poplavnih površin na potovanje poplavnih valov. Gradbeni vestnik, 63: p. 2–12.

Regulacija Vrtojbe. Idejni projekt. 1954. (loč. pag.).

Rejc-Saje, M., Kovačič, I. 1987. Dovod vode Lijaka v akumulacijo Vogršček. Ljubljana, Vodnogospodarski inštitut. Nova Gorica, Vodnogospodarstvo Soča (loč. pag.).

Samoupravni sporazum o temeljih plana Vodne skupnosti za območje Soče, Nova Gorica za obdobje 1981–1985. Prečiščeno besedilo. 1982. Nova Gorica, Vodna skupnost za območje Soče: 15 str.

Samoupravni sporazum o temeljih plana Območne vodne skupnosti Soča za obdobje 1986–1990. 1985. Nova Gorica, Območna vodna skupnost Soča: 15 str.

Savkovič, Ž., Kostadinovska, Z., Bratina, K., Zuljan, S., Lozar, V. 1982. Osnovna odvodnja kompleksa »Brje–Žablje«. Nasipi ob Vipavi št. 1, 2, 3, 4, 5. Projekt za izvedbo. Nova Gorica, Vodna skupnost za območje Soče. Nova Gorica, Vodnogospodarsko podjetje Soča (loč. pag.).

Stanič Racman, D., Kodre, N., Petelin, Š., Dodič, J., Kregar, M., Janežič, M. 2011. Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja in program ukrepov upravljanja voda. V: 22. Mišičev vodarski dan 2011: zbornik referatov, Maribor.

<http://mvd20.com/LETO2011/R1.pdf> (Pridobljeno 6. 8. 2014.)

Starec, M. 2007. Problemi in perspektive upravljanja z vodami. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor: 6 str.

Steinman, F., Banovec, P. 2005. Poplavna ogroženost in prevzeto tveganje pri protipoplavnih gradbenih in negradbenih ukrepih. V: 16. Mišičev vodarski dan 2005: zbornik referatov, Maribor.

<http://mvd20.com/LETO2005/R3.pdf> (Pridobljeno 26. 2. 2014.)

Tobec, T. 2011. Vodogradbeni protipoplavni ukrepi za varstvo pred škodljivim delovanjem hudourniških poplav kot sestavni del obvladovanja poplavnega tveganja. Ljubljana, Filozofska fakultete Univerze v Ljubljani.

<http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-2RCXTV9T> (Pridobljeno 25. 2. 2014.)

Tratnik, M., Batič, S., Steinman, F., Pintar, M. 2011. Sistem Vogršček – izzivi nove ureditve. V: 22. Mišičev vodarski dan 2011: zbornik referatov, Maribor.

<http://mvd20.com/LETO2011/R19.pdf> (Pridobljeno 24. 6. 2014.)

Uredba o podrobnejši vsebini in načinu priprave načrta upravljanja voda. 2006. Uradni list RS, št. 26/2006. Str. 2721.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=72215&part=u&highlight=UREDBA+o+podrobnej%25C5%25A1i+vsebini+in+na%25C4%258Dinu+priprave+na%25C4%258Drta+upravljanja+voda#!/Uredba-o-podrobnejši-vsebini-in-nacinu-priprave-nacrta-upravljanja-voda> (Pridobljeno 20. 8. 2014.)

Uredba o spremembah in dopolnitvi Uredbe o notranji organizaciji, sistemizaciji, delovnih mestih in nazivih v organih javne uprave in v pravosodnih organih. 2014. Uradni list RS, št. 14/2014. Str. 1509.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=116408> (Pridobljeno 6. 6. 2014.)

Uredba o vsebini in načinu priprave podrobnejšega načrta zmanjševanja ogroženosti pred poplavami. 2010. Uradni list RS, št. 7/2010. Str. 830.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=96007&part=u&highlight=U+R+E+D+B+O++o+vsebini+in+na%25C4%258Dinu+priprave+podrobnej%25C5%25A1ega+na%25C4%258Drta+zmanj%25C5%25A1evanja+ogro%25C5%25BEenosti+pred+poplavami#!/Uredba-o-vsebini-in-nacinu-priprave-podrobnejšega-nacrta-zmanjsevanja-ogrozenosti-pred-poplavami> (Pridobljeno 20. 8. 2014.)

Vipava. Ortofoto. 2014.

http://www.geopedia.si/#T105_x499072_y112072_s9_b4 (Pridobljeno 27. 6. 2014.)

Zakon o vodah (ZV-1). Uradni list RS, št. 67/2002: 7648.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=37466> (Pridobljeno 7. 4. 2014.)

Zakon o vodah. Uradni list SRS, št. 38/81.

Wilhite, D. A., Buchanan-Smith, M. 2005. Drought as Hazard: Understanding the Natural and Social Context. V: Wilhite, D.A. (ur.). Drought and Water Crises. Science, Technology and Management Issues. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group: p. 4–27.

[http://f3.tiera.ru/ShiZ/Great%20Science%20TextBooks/Great%20Science%20Textbooks%20DVD%20Library%202007%20-%20Supplement%20Seven/Geology/Drought%20and%20Water%20Crises%20-%20Science,%20Technology%20and%20Mgmt%20Issues%20-%20D.%20Wilhite%20\(Taylor%20and%20Francis,%202005\)%20WW.pdf#page=28](http://f3.tiera.ru/ShiZ/Great%20Science%20TextBooks/Great%20Science%20Textbooks%20DVD%20Library%202007%20-%20Supplement%20Seven/Geology/Drought%20and%20Water%20Crises%20-%20Science,%20Technology%20and%20Mgmt%20Issues%20-%20D.%20Wilhite%20(Taylor%20and%20Francis,%202005)%20WW.pdf#page=28)

(Pridobljeno 6. 3. 2014.)

Wilhite, D. A., Glantz, M. H. 1985. Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. V: Wilhite, D. A. (ur.), Easterling, W. E. (ur.), Wood, D. A. (ur.) 1985. Planning for Drought. Toward a Reduction of Societal Vulnerability. Boulder, Westview Press, Inc.: 597 str.

Wolchover, N. 2012. What is a Drought? Definition of Droughts. Livescience.

<http://www.livescience.com/21469-drought-definition.html> (Pridobljeno 9. 3. 2014.)

SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: Prečni profili dela odseka C – današnje stanje	A1
--	-----------

»Ta stran je namenoma prazna«

PRILOGA A: Prečni profili dela odseka C – današnje stanje (iz programa HEC-RAS)

