

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:

Podržaj, R. 2012. Uporaba različne mehanizacije pri vzdrževanju vodotokov. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Banovec, P., somentor Kostanjšek, J.): 75 str.

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:

Podržaj, R. 2012. Uporaba različne mehanizacije pri vzdrževanju vodotokov. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Banovec, P., co-supervisor Kostanjšek, J.): 75 pp.

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

VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJ
GRADBENIŠTVA
SMER OPERATIVNO
GRADBENIŠTVO

Kandidat:

ROK PODRŽAJ

UPORABA RAZLIČNE MEHANIZACIJE PRI VZDRŽEVANJU VODOTOKOV

Diplomska naloga št.: 472/SOG

USE OF DIFFERENT MACHINERY IN WATERCOURSE MAINTENANCE

Graduation thesis No.: 472/SOG

Mentor:

doc. dr. Primož Banovec

Predsednik komisije:

doc. dr. Tomo Cerovšek

Somentor:

viš. pred. mag. Jure Kostanjšek

Član komisije:

doc. dr. Vlatko Bosiljkov

asist. Patricija Cotič

viš. pred. dr. Peter Lipar

Ljubljana, 23. 11. 2012

IZJAVE

Podpisani **ROK PODRŽAJ** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom ***UPORABA RAZLIČNE MEHANIZACIJE PRI VZDRŽEVANJU VODOTOKOV.***

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

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Škofljica, 05. 10. 2012

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	556.18:556.53(043.2)
Avtor:	Rok Podržaj
Mentor:	doc. dr. Primož Banovec
Somentor:	viš. pred. mag. Jure Kostanjšek
Naslov:	Uporaba različne mehanizacije pri vzdrževanju vodotokov
Obseg in oprema:	75 str., 10 graf., 74 sl., 28 pregl., 1 pril.
Ključne besede:	Vodotoki, mehanizacija, vzdrževanje, urejanje

Izvleček

V diplomski nalogi raziskujem področje vzdrževanja vodotokov v Republiki Sloveniji. Čeprav se na prvi pogled ne zdi tako, je v Sloveniji večina vodotokov grajenih. Tako grajeni kot naravni vodotoki pa zahtevajo vzdrževanje. V okviru naloge preverjam hipotezo, da koncesionirani izvajalci javne službe zaradi različnih razlogov ne morejo izvajati javne službe vzdrževanja vodotokov dovolj učinkovito, ker niso izpolnjeni pogoji za to.

V uvodu predstavim lastnosti vodotokov v Sloveniji, potem se lotim zakonodaje in ostalih pravnih aktov s področja voda, kjer pri vseh ugotavljam, kako obravnavajo področje vzdrževanja vodotokov. Raziščem tudi, kakšni so načini urejanja, vzdrževanja in regulacij vodotokov v praksi in način, na katerega te posege lahko opredelimo. Ugotavljam naravovarstvene smernice ter druga orodja, ki opredeljujejo naravovarstvene omejitve pri urejanju vodotokov, predvsem principe sonaravnih urejanj in renaturacije.

V drugem delu naloge raziskujem orodja in mehanizacijo za urejanje in vzdrževanje vodotokov. Izdelan je pregled orodij in naprav, ki jih je ponuja trg na tem področju (ročna orodja in naprave, kmetijska, gradbena in specialna mehanizacija). V okviru naloge je izveden poskus opredelitve in primerjave teh orodij in naprav predvsem glede njihovega območja delovanja, stroškov in produktivnosti.

V naslednjem sklopu naloge predstavim vodnogospodarska podjetja v Sloveniji - kcesionarje. S pomočjo vprašalnika, ki sta ga izpolnili dve podjetji, ugotavljam, kakšno mehanizacijo posedujejo, koliko dela opravijo z njo in s kakšnimi omejitvami se pri tem soočajo. Ugotavljam, kje so potencialne rešitve in izboljšave.

V zadnjem delu na pilotnem primeru določim optimalni model vzdrževanja, iščem učinkovitost in uspešnost, ustrezno mehanizacijo za vzdrževanje in njeno uporabnost z ekonomskega vidika.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDK: 556.18:556.53(043.2)

Author: Rok Podržaj

Supervisor: Assist. prof. Primož Banovec, Ph. D.

Cosupervisor: Sen. Lect. Jure Kostanjšek, M. Sc.

Title: Use of different machinery in watercourse maintenance

Notes: 75 p., 10 graph., 74 fig., 28 tab., 1 ann.

Key words: Watercourse, fluvial, machinery, maintenance

Abstract

The diploma thesis is addressing a domain of watercourse maintenance area in the Republic of Slovenia. In opposite to general perception are the majority of watercourses in Slovenia artificial and they, as well as natural watercourses, require adequate maintenance. In diploma thesis hypothesis is tested that due to various reasons, public service providers set as concessionaires cannot effectively and efficiently perform their tasks of watercourse maintenance.

In the introductory part the characteristics of Slovenia's watercourses is presented, followed by the presentation of the legislation and other legal acts regulating the field of watercourse maintenance. By researching these legal aspects I am establishing the ways how the field of watercourse maintenance is regulated, determining the procedures of watercourse maintenance in practice. I am also addressing the issue of environmental guidelines and other regulations determining environmental limitations in watercourse maintenance.

In the second part of the thesis tools and machinery used for watercourse maintenance is analyzed. Overview of the watercourse maintenance machinery, which is on the market is performed (handheld machinery, agricultural, constructional and special machinery). I try to define and compare the characteristics of this machinery, mostly the areas of operation, costs and productivity.

Further in the thesis the companies performing maintenance of watercourses in Slovenia – (concessionaries) are analysed. By using a questionnaire in two separate companies, I am identifying the machinery they are using for watercourse maintenance, the amount of work they perform, and the limitations they are facing I try to identify possible solutions and modifications.

The last part of the thesis contains a pilot example with the development of optimal maintenance model. I pay attention to efficiency, performance, suitable maintenance machinery and its engagement from the economic point of view.

ZAHVALA

Posebna zahvala gre mami Erni in očetu Metodu za neizmerno pomoč in spodbudo tekom študija. Prav tako zahvala tudi ostali družini, sošolcem in prijateljem.

Zahvaljujem se tudi mentorju doc.dr. Primožu Banovcu, ter somentorju viš.pred.mag. Juretu Kostanjšku za pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Hvala tudi Michelle in Metki za lektoriranje in prevod.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Opis problema	2
1.2	Namen in cilji diplomske naloge	3
1.3	Metode dela	3
1.4	Diagram izdelave diplomske naloge	4
2	STROKOVNA IZHODIŠČA - ZAKONSKA IN DRUGA OSNOVA NA PODROČJU UREJANJA IN VZDRŽEVANJA VODOTOKOV	5
2.1	Zakon o vodah	5
2.2	Načrt upravljanja z vodami za vodni območji Donave in Jadranskega morja	6
2.3	Uredba o načinu izvajanja obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda in o koncesijah teh javnih služb	6
2.4	Pravilnik o vrstah in obsegu nalog obveznih državnih gospodarskih javnih služb urejanja voda	7
2.5	Zakon o ohranjanju narave	8
2.5.1	Natura 2000	8
2.5.2	Naravovarstvene smernice	9
2.5.3	Presoja sprejemljivosti planov	10
2.6	Prostorski red Slovenije	11
2.7	Zakon o graditvi objektov	12
2.7.1	Objekt	12
2.7.2	Gradnja	12
2.7.3	Uporabno dovoljenje in tehnična dokumentacija	12
2.7.3.1	Uporabno dovoljenje	12
2.7.3.2	Tehnična dokumentacija	12
2.7.3.2.1	Projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta	13
2.7.4	Inšpekcijsko nadzorstvo	13
2.8	Komentar	14
3	POSEGI V VODOTOKE V PRAKSI	16
3.1	Posegi v površinske vode	16
3.1.1	Prestavitev naravne struge	16
3.1.2	Sprememba pretočnega profila	18

3.1.3	Ureditev in utrditev brežin	19
3.1.4	Utrditev dna struge.....	20
3.1.5	Zajezitve vodotokov.....	21
3.1.6	Kanaliziranje vodotokov	21
3.2	Posegi v obvodni svet	21
3.3	Posegi v vplivna območja	22
4	OHRANJANJE NARAVNIH VODOTOKOV TER PRINCIP SONARAVNEGA UREJANJA VODOTOKOV IN RENATURACIJE	23
4.1	Pravna podlaga	23
4.2	Osnovna izhodišča	23
4.3	Sonaravno urejanje in problem varovanja pred poplavami.....	23
4.4	Načrtovanje, izvajanje, vzdrževanje.....	24
4.5	Renaturacija	25
4.6	Primer vzdrževanja vodotoka na naravovarstvenem območju (Natura 2000)	25
4.6.1	Hidrologija	26
4.6.2	Konkretne usmeritve in ukrepi upravljanja voda.....	27
4.6.3	Komentar.....	27
5	GRADBENA MEHANIZACIJA IN UREJANJE VODOTOKOV	29
5.1	Bager	29
5.2	Bager nakladač	30
5.3	Buldožer	30
5.4	Nakladalnik.....	30
5.5	Specialna gradbena mehanizacija.....	30
5.5.1	Bager pajek.....	30
5.5.2	Amfibijski bager	31
6	KMETIJSKA ORODJA IN VZDRŽEVANJE VODOTOKOV	32
6.1	Kosa.....	32
6.2	Ročne motorne kosilnice	32
6.3	Enoosni traktorji – kosilnice/mulčerji	33
6.4	Traktorji.....	33
6.5	Gorski traktorji	34

7	GOZDARSKA MEHANIZACIJA IN VZDRŽEVANJE VODOTOKOV	35
7.1	Ročne motorne kosilnice – glej 6.1	35
7.2	Ročne motorne žage	35
7.3	Strojna sečnja	35
7.3.1	Harvester – stroj za sečnjo, kleščenje in izdelavo sortimentov	35
7.3.2	Procesor – stroj za kleščenje in izdelavo sortimentov	36
7.3.3	Ostala mehanizacija	36
7.4	Forwarder – zgibni polprikoličar za spravilo lesa	36
8	SPECIALNA MEHANIZACIJA ZA VZDRŽEVANJE VODOTOKOV	37
8.1	Brežinska kosilnica (Slope mower)	37
8.2	Čistilec jarkov (Ditch cleaner/Excavator)	37
8.3	Daljinsko vodene kosilnice/mulčerji	38
8.4	Čolni	38
8.4.1	Čolni za košnjo (Mowing boats)	38
8.4.2	Odstranjevalci plevela (Weed Harvester)	39
8.4.3	Amfibijski čolni (Amphibious boat)	39
8.4.4	Plavajoči bager	40
8.5	Specialni priključki za različna vozila – predelana vozila	40
9	PRIMERJAVA ORODIJ – KOŠNJA	42
9.1	Primerjava po nabavni ceni v razmerju s produktivnostjo	42
9.2	Primerjava po maksimalnem delovnem naklonu	43
9.3	Primerjava vseh orodij glede na ceno, produktivnost in maksimalni naklon delovanja	45
9.4	Primerjava stroškov	46
9.5	Orodja – tabele za posamezne tipe	47
9.6	Zaključki, vezani na primerjavo orodij	49
10	VODNOGOSPODARSKA PODJETJA V SLOVENIJI	50
10.1	Letni program dela javnih služb - komentar	51
10.2	Vprašalnik	55
10.2.1	Vsebina vprašalnika	55
10.2.2	Rezultati vprašalnika za gradbeno mehanizacijo	56
10.2.2.1	Komentar na gradbeno mehanizacijo	57

10.2.3	Rezultati vprašalnika za kmetijsko mehanizacijo	57
10.2.3.1	Komentar na kmetijsko mehanizacijo.....	57
10.2.4	Skupna dolžina košnje (Leto 2011)	58
10.2.4.1	Komentar na dolžino pokošenega/poseka	58
10.2.5	Dnevi z omejitvami zaradi naravovarstvenih pogojev (po poročevalskih enotah)	59
10.2.5.1	Komentar na naravovarstvene omejitve	59
10.2.6	Obdobje brez potrjenega programa izvajanja dela koncesionirane javne službe	59
10.2.7	Zaključki vezani na anketo	59
11	PILOTNI PRIMER: PRIMERJAVA RAZLIČNE MEHANIZACIJE	60
11.1	Opis	60
11.2	Popis terena	61
11.3	Raziskava stroškov in časa potencialnega čiščenja brežin	63
11.3.1	Strošek košenja trave in podrasti na odseku Mestne Gradaščice	63
11.3.2	Strošek poseka grmičevja in podrasti na odseku Mestne Gradaščice	67
11.3.3	Strošek poseka nizkega drevja na odseku Mestne Gradaščice	69
11.3.4	Strošek poseka visokega drevja na odseku Mestne Gradaščice.....	70
11.4	Komentar na obravnavan primer	70
12	ZAKLJUČEK	71
VIRI	72	
INTERNETNI VIRI	74	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primerjava vseh območij z naravovarstvenim statusom z območji vezanimi na vodno okolje.....	10
Preglednica 2: Usmeritve in ukrepi upravljanja voda	27
Preglednica 3: Zaščitene vrste in habitatni tipi na območju Ličenca pri Poljčanah	28
Preglednica 4: Primerjava orodij	45
Preglednica 5: Izračun variabilnih stroškov	46
Preglednica 6: Ročne motorne kosilnice	47
Preglednica 7: Ročne enosne kosilnice.....	47
Preglednica 8: Traktorji	47
Preglednica 9: Gorski traktorji	48
Preglednica 10: Daljinsko vodene kosilnice	48
Preglednica 11: Brežinske kosilnice	48
Preglednica 12: Specialna vozila	49
Preglednica 13: Seznam VGP podjetij in območja, ki jih pokrivajo	50
Preglednica 14: Informacije iz programa del, ki so na voljo za območja zgornje, srednje in spodnje Save	52
Preglednica 15: Informacije iz programa del, ki so na voljo za območja Savinje, Drave in Mure.....	53
Preglednica 16: Informacije iz programa del, ki so na voljo za območja Soče in Jadranskih rek.....	54
Preglednica 17: Gradbena mehanizacija, ki jo posedujeta VGP-ja in njena uporaba.....	56
Preglednica 18: Kmetijska mehanizacija, ki jo posedujeta VGP-ja in njena uporaba	57
Preglednica 19: Dolžina pokošenega v metrih v letu 2011	58
Preglednica 20: Dolžina poseka v metrih v letu 2011	58
Preglednica 21: Število dni z naravovarstvenimi omejitvami	59
Preglednica 22: Razredi zaraščenosti odseka in možnosti čiščenja	61
Preglednica 23: Popis zaraščenosti brežin	61
Preglednica 24: Stroški košnje odseka.....	65
Preglednica 25: Stroški košnje odseka - povprečje.....	66
Preglednica 26: Stroški poseka odseka – povprečne vrednosti	68
Preglednica 27: Stroški in čas poseka za motorno žago in ročno motorno kosilnico.....	69

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Razmerje med nabavno ceno in produktivnostjo	42
Grafikon 2: Maksimalen naklon terena za posamezno orodje	44
Grafikon 3: Gradbena mehanizacija v VGP-jih.....	56
Grafikon 4: Kmetijska mehanizacija v VGP-jih	57
Grafikon 5: Čas košnje odseka [h]	66
Grafikon 6: Strošek košnje odseka [EUR]	66
Grafikon 7: Čas poseka odseka	68
Grafikon 8: Strošek poseka odseka	68
Grafikon 9: Povprečen čas poseka dreves	69
Grafikon 10: Povprečen strošek poseka dreves	69

KAZALO SLIK

Slika 1: Meja med vodnim območjem Donave in vodnim območjem Jadranskega morja (Bizjak A., Peterlin M., 2008).....	1
Slika 2: Povodja in porečja Slovenije (Bizjak A., Peterlin M., 2008)	1
Slika 3: Načrt nastajanja diplomske naloge	4
Slika 4: Prikaz zavarovanih in varovanih območij po predpisih o ohranjanju narave (Bizjak A., Peterlin M., 2008).....	9
Slika 5: Razdelitev naravovarstvenih smernic na štiri poglavja glede na območja z naravovarstvenim statusom (Juran, Kaligarič, 2009)	9
Slika 6: Glavni pravni akti na področju urejanja in vzdrževanja vodotokov	15
Slika 7: Mali graben je umetno urejen razbremenilni kanal reke Gradaščice, ki je bil izkopen zaradi pogostega poplavljanja ljubljanskega mestnega predela Trnovo. (Wikimedia, 2012).....	17
Slika 8: Primer ureditve plovnega kanala Donava – Ren na Bavarskem z ohranjeno prvotno strugo (Mayer, 2012).....	17
Slika 9: Dovod vode do stare žage na reki Unici (17slon, 2009).....	18
Slika 10: Umetna struga za odvod odpadne vode (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)	18
Slika 11: Pred posegom (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)	18
Slika 12: Med posegom (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)	18
Slika 13: Tlakovane brežine na Gradaščici (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)	19
Slika 14: Tlakovane brežine na Gradaščici (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)	19
Slika 15: Kamnita zidana stena ob Savinji (Občina Polzela, 2009)	19
Slika 16: Izdelava kamnometa (Milan Pušljar s.p., 2012).....	20
Slika 17: Zatravljene brežine (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)	20
Slika 18: Urejen talni prag (EU-skladi, 2012).....	20
Slika 19: Primer zelenega pasu ob reki v mestu v času nizkih voda; ob robovih je viden betonski zid, ki zadrži poplavne vode; Burgos, Španija (Balant, 2006)	24
Slika 20: Posebno ohranitveno območje Ličenca in njegov obravnavani del, Petelinjek (Kalan, 2007) 25	25
Slika 21: Ličenca z označenim območjem Petelinjeka (Kalan, 2007)	26
Slika 22: Območje Petelinjeka z jezeri (Kalan, 2007)	27
Slika 23: Bager (Caterpillar Inc., 2012).....	29
Slika 24: Bager pri urejanju brežine (Krajnc, 2002).....	29
Slika 25: Bager nakladač (Caterpillar Inc., 2012).....	30
Slika 26: Buldožer (Caterpillar Inc., 2012).....	30
Slika 27: Nakladalnik (Caterpillar Inc., 2012)	30
Slika 28: Bager pajek pri delu (Peter Lampe s.p., 2012).....	31
Slika 29: Bager pajek pri delu (Valley Equipment, 2012)	31
Slika 30: Amfibijski bager na kopnem (Wilco Manufacturing, 2012)	31
Slika 31: Amfibijski bager v vodi (Alibaba, 2012)	31
Slika 32: Ročna košnja struge (Berky GmbH & Co., 2012)	32
Slika 33: Košnja z ročno motorno kosilnico (Safety Culture, 2012).....	33
Slika 34: Ročna motorna kosilnica s kovinskim rezilom (Location Blais, 2012)	33
Slika 35: Enoosna kosilnica na jeklenih kolesih (Berky GmbH & Co., 2012)	33
Slika 36: Enoosna kosilnica na gumijastih kolesih (BCS Shop, 2012).....	33

Slika 37: Traktor s priklopom za košenje (Berky GmbH & Co., 2012)	34
Slika 38: Traktor s priklopom za košenje (Berky GmbH & Co., 2012)	34
Slika 39: Gorski traktor z dvema priklopoma za košenje (Reform, 2012)	34
Slika 40: Gorski traktor s premičnim podvozjem za delo v naklonu (Deweze, 2012).....	34
Slika 41: Ročna motorna žaga (Proficenter, 2012)	35
Slika 42: Harvester (Fordaq, 2012)	35
Slika 43: Glava za kleščenje (Forestnet, 2012).....	36
Slika 44: Forwarder (Ponsse, 2012)	36
Slika 45: Brežinska kosilnica (Berky GmbH & Co., 2012).....	37
Slika 46: Brežinska kosilnica (Berky GmbH & Co., 2012).....	37
Slika 47: Čistilec jarkov (Berky GmbH & Co., 2012)	37
Slika 48: Čistilec jarkov s hidravlično roko (Berky GmbH & Co., 2012)	37
Slika 49: Daljinsko vodena kosilnica na ekstremnem naklonu (Slope Mower, 2012)	38
Slika 50: Daljinsko vodena kosilnica (Slope Mower, 2012)	38
Slika 51: Primerjava z ročno kosilnico in specialnim vozilom (Slope Mower, 2012)	38
Slika 52: Čoln za košnjo (Berky GmbH & Co., 2012).....	39
Slika 53: Čoln z nastavkom za črpanje mulja (Berky GmbH & Co., 2012)	39
Slika 54: Odstranjevalec plevela (Berky GmbH & Co., 2012)	39
Slika 55: Odstranjevalec plevela na Zbiljskem jezeru (Hanc, 2012)	39
Slika 56: Amfibijski čoln (Berky GmbH & Co., 2012)	39
Slika 57: Amfibijski čoln na Rinži (Fajfar, 2012)	39
Slika 58: Plavajoči bager (Berky GmbH & Co., 2012)	40
Slika 59: Plavajoči bager (Berky GmbH & Co., 2012)	40
Slika 60: Specialno vozilo s tremi priključki za košnjo (Mercedes-Benz, 2012).....	40
Slika 61: Prikaz dejanskega nagiba traktorjev in gorskih traktorjev pri prečni in vzdolžni na strmini (Žmavc, 1997).....	43
Slika 62: Optimalno prilagajanje terenu (SIP, 2012)	44
Slika 63: Mestna Gradaščica - od sotočja z Glinščico do izliva v Ljubljano - topografija (Geopedia, 2012)	60
Slika 64: Mestna Gradaščica - od sotočja z Glinščico do izliva v Ljubljano - ortofotografija (Geopedia, 2012)	60
Slika 65: Mestna Gradaščica pri sotočju z Glinščico – levo grmičevje, desno trava (Podržaj, 2012)	61
Slika 66: Posnetek terena 1 (Geopedia, 2012).....	62
Slika 67: Posnetek terena 2 (Geopedia, 2012).....	62
Slika 68: Posnetek terena 3 (Geopedia, 2012).....	62
Slika 69: Posnetek terena 4 (Geopedia, 2012).....	63
Slika 70: Posnetek terena 5 (Geopedia, 2012).....	63
Slika 71: Trava in podrast na obeh brežinah (Podržaj, 2012).....	64
Slika 72: Grmičevje in podrast (Podržaj, 2012)	67
Slika 73: Delo z enoosno motorno kosilnico na brežini (Reform, 2012)	70
Slika 74: Mulčanje z enoosnim traktorjem (Reform, 2012)	70

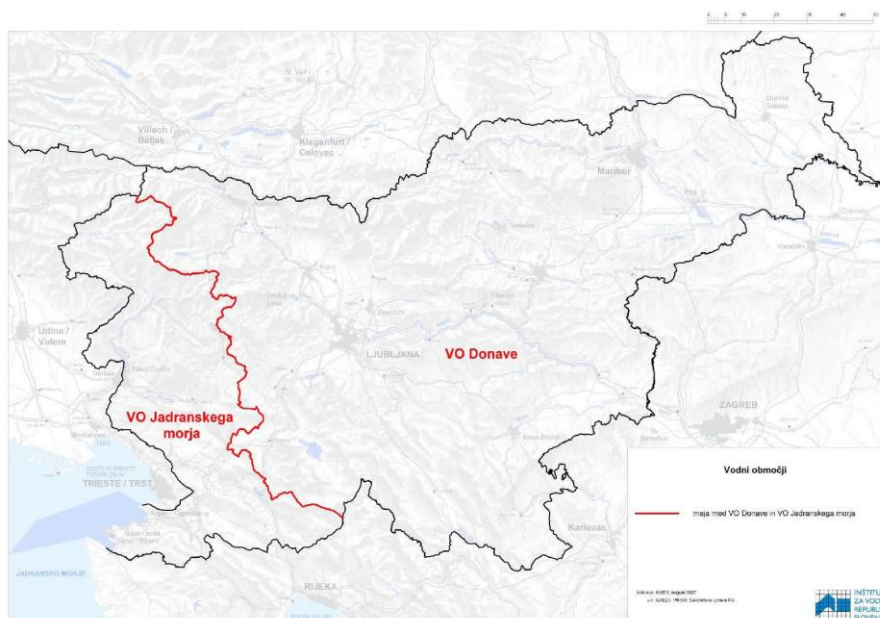
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
ASABE	American Society of Agricultural and Biological Engineers
ATM	All-Terrain Slope Mower
EUR	Euro (valuta)
FS	Fiksni stroški
ISO	Mednarodna organizacija za standardizacijo
KM	Konjske moči
MKO	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
MLU	Minimalna letna uporaba
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
NS	Naravovarstvene smernice
NUV	Načrt upravljanja voda
PRS	Prostorski red Slovenije
RS	Republika Slovenija
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
UP	Urna postavka pri nudenju uslug
VGP	Vodno gospodarsko podjetje
VO	Vodno območje
VS	Variabilni stroški
ZGO-1	Zakon o graditvi objektov
ZON	Zakon o ohranjanju narave
ZV-1	Zakon o vodah
ZVO-1	Zakon o varstvu okolja

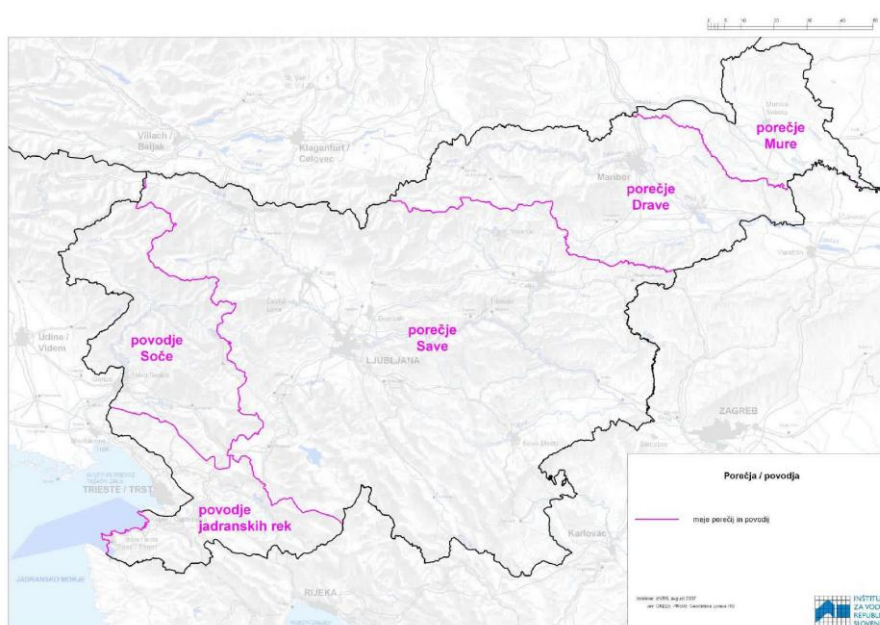
1 UVOD

Slovenija je vodnata dežela. Z več kot 26 tisoč kilometrov rek in hudournikov se ponaša z eno gostejših hidrografskih mrež na svetu. V povprečju je na vsakem kvadratnem kilometru slovenskega ozemlja 1,3 kilometra površinskih vodnih tokov. Ima približno 1300 naravnih in umetnih jezer, morje, izvire, slapove in obširna območja talne vode.

Teritorialne podlage upravljanja v Republiki Sloveniji temeljijo na naravno potekajočih hidrografskih mejah povodij in porečij in kot osnovno teritorialno-administrativno delitev določajo dve vodni območji: vodno območje Donave, ki se deli na porečja reke Mure, Drave in Save, ter vodno območje Jadranskega morja, ki se deli na povodje reke Soče ter povodje jadranskih rek z obalnim morjem (sliki 1, 2).



Slika 1: Meja med vodnim območjem Donave in vodnim območjem Jadranskega morja (Bizjak A., Peterlin M., 2008)



Slika 2: Povodja in porečja Slovenije (Bizjak A., Peterlin M., 2008)

Tekom stoletij je človek s svojimi ravnarji, predvsem poselitvijo, močno posegel v naravni proces poplavnih in vodozbirnih območij. Za varovanje obstoječe poselitve v okviru zmanjšanja škodljivih posledic poplav, plazov kot tudi za zadrževanje in ohranjanje vodnih količin za bogatenje potrebnih vodnih zalog, je z gradbenimi posegi potrebno ohranjati umetno urejen vodni režim.

Čeprav se na prvi pogled ne zdi tako, je v Sloveniji večina vodotokov grajenih. Grajeni kot naravni vodotoki pa zahtevajo vzdrževanje.

1.1 Opis problema

Z rednim urejanjem in vzdrževanjem vodotokov zagotavljamo varstvo pred škodljivim delovanjem vode, kot tudi ohranjamo in uravnavamo vodne količine. Vzdrževanje rečnih strug in drugih vodnogospodarskih objektov je v domeni države (Ministrstvo za kmetijstvo in okolje), razen če ni drugače dogovorjeno. Večinoma rečne struge vzdržujejo javne službe (koncesionarji) (Fazarinc, 2010).

Med vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč po **Zakonu o vodah (Ur.l. RS št. 67/2002)** (98. člen) sodi:

- utrjevanje bregov in dna površinskih voda ter morske obale,
- skrb za pretočnost struge tekočih voda in odstranjevanje prekomerno odloženih naplavin,
- košnja in odstranjevanje prekomerne zarasti na bregovih,
- odstranjevanje plavja, odpadkov in drugih opuščenih ali odvrženih predmetov in snovi iz površinskih voda in z vodnih ter priobalnih zemljišč,
- čiščenje gladine površinskih voda in preprečevanje onesnaženja vodnih in priobalnih zemljišč.

Na področju urejanja in vzdrževanja vodotokov je narejenih malo oziroma skoraj nič raziskav, ki bi osvetlile področje izvajanja nalog vzdrževanja vodnih in priobalnih zemljišč. Zato sem imel težave z definiranjem oziroma razdelitvijo mehanizacije in načinov vzdrževanja (posegov), saj le-ti obsegajo veliko različnih panog. Pri raziskovanju načinov vzdrževanja vodotokov pri nas in po svetu sem prišel do zaključka, da velja rešitve iskati v gradbeni mehanizaciji, kmetijski mehanizaciji ter gozdarski mehanizaciji. Ostalo mehanizacijo, ki konkretno ne sodi v nobeno od teh skupin, sem uvrstil med specialno mehanizacijo.

Predpostavljam, da se večina teh nalog pri nas opravi z ročnim delom ter splošno gradbeno in splošno kmetijsko mehanizacijo, predvsem z bagri, bagri nakladači, traktorji in kosilnicami. V tujini, kjer je več specifično daljših vodotokov, so tudi že razvili več specifične mehanizacije, kot je brežinska kosilnica. Postavlja se vprašanje, ali pride ta mehanizacija pri nas v poštev ali je navsezadnje preveč specifična in imamo pri nas premalo primernih vodotokov. Postavlja se vprašanje optimalne učinkovitosti glede na razpoložljivo mehanizacijo.

Kar se tiče pravne podlage na področju urejanja in vzdrževanja vodotokov, na splošno velja prepričanje, da je premalo urejena. Imamo sicer pravno osnovo (Zakon o vodah in ostali pravni akti), ki predpisuje načine vzdrževanja za izvajalce (javna služba) in njihove okvirne naloge. Imamo tudi poročila o izvajanju programov, ki pa so prav tako agregatna (okvirna) in si jih lahko vsak razlaga po svoje. Koncesijske pogodbe med državo in izvajalci pa so del civilnega prava in zato niso dostopne javnosti. To, da javnost vidi le »koščke«, je del problema. Glede na trenutno ekonomsko situacijo v Sloveniji je problem tudi pomanjkanje sredstev za izvajanje rednega vzdrževanja. Posledično bi ravno

zato moral biti program vzdrževanja jasno določen, na vpogled javnosti in sredstva optimalno razdeljena. Za učinkovito in uspešno vzdrževanje so potrebni jasno začrtani cilji, teh pa ni (med drugim tudi zato, ker se programi del sklepajo letno). Ker tega ni, velja obratna logika – količina izvedenih del se prilagaja razpoložljivim sredstvom.

1.2 Namen in cilji diplomske naloge

Namen naloge je preveriti hipotezo, da koncesionirani izvajalci javne službe zaradi različnih razlogov ne morejo izvajati javne službe vzdrževanja vodotokov dovolj učinkovito, ker niso izpolnjeni pogoji za to. V ta namen sem analiziral model »optimalne učinkovitosti vzdrževanja« na pilotnem primeru območja vzdrževanja in s vprašalnikom poskusil dobiti vsaj delen vpogled v dejansko stanje.

Zanima nas tudi obseg specialne mehanizacije, s katerim razpolagajo podjetja – koncesionarji za izvajanje javne službe vzdrževanja vodne infrastrukture, vodnih in priobalnih zemljišč. Pri tem nas zanima predvsem ekonomski vidik in možnosti uporabe preko celega leta.

Zanima nas tudi, kako ovrednotiti delo s strojem, katerega področje uporabe je tako široko, da ga lahko uporabimo tudi za dela na področju urejanja vodotokov, ter kako ovrednotiti delo s strojem, ki je narejeno za specifična dela na področju urejanja vodotokov.

V nalogi želimo podati kapaciteto novih orodij in primerjalno analizo z obstoječimi (predvsem ročna orodja in naprave) ter primerjati različne pogoje za obratovanje specialne mehanizacije (nakloni, poraščenost, dostopnost itd.).

Cilji diplomske naloge:

- raziskati področje urejanja vodotokov pri nas; pravna podlaga, načini urejanja (posegi) vodotokov, mehanizacija, omejitve (naravovarstvene in druge), vodnogospodarska podjetja (v nadaljevanju VGP) in njihovi programi itd.,
- izvesti pregled obstoječe mehanizacije anketiranih VGP-jev v RS (koncesionarjev) s poudarkom na specialni mehanizaciji,
- narediti pregled mehanizacije na področju vzdrževanja vodne infrastrukture, vodnih in priobalnih zemljišč na svetovnem trgu ter njihova primerjava,
- na podlagi zbranih podatkov v RS in razpoložljivih podatkov o tovrstni mehanizaciji v svetu prepoznati možnosti za izboljšanje opremljenosti z ustrežnejšo mehanizacijo in eventualne ovire, ki bi lahko preprečevale tovrstno izboljšanje,
- na podlagi pilotnega primera določiti model »optimalnega vzdrževanja vodotoka«.

1.3 Metode dela

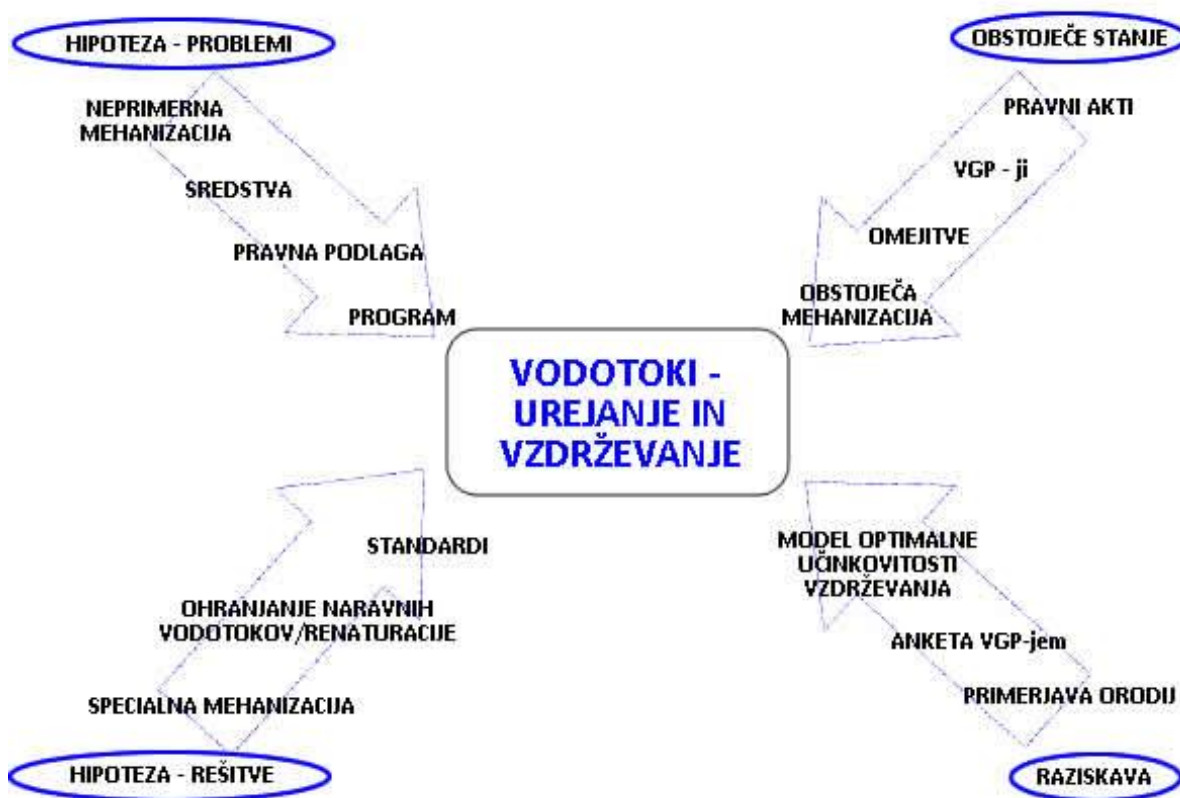
V uvodu predstavim lastnosti vodotokov v Sloveniji, potem se lotim zakonodaje in ostalih pravnih aktov s področja voda, kjer pri vseh ugotavljam, kako obravnavajo področje vzdrževanja vodotokov. Raziščem tudi, kakšni so načini urejanja, vzdrževanja in regulacij vodotokov v praksi in način, na katerega te posege lahko opredelimo. Ugotavljam naravovarstvene smernice ter druga orodja, ki opredeljujejo naravovarstvene omejitve pri urejanju vodotokov, predvsem principe sonaravnih urejanj in renaturacije.

V drugem delu naloge raziskujem orodja in mehanizacijo za urejanje in vzdrževanje vodotokov. Izdelan je pregled orodij in naprav, ki jih je ponuja trg na tem področju (ročna orodja in naprave, kmetijska, gradbena in specialna mehanizacija). V okviru naloge je izveden poskus opredelitve in primerjave teh orodij in naprav predvsem glede njihovega območja delovanja, stroškov in produktivnosti. Sam sem ravnal tako, da sem med specialno mehanizacijo štel tisto mehanizacijo, ki je prilagojena posebnim pogojem terena. V tem primeru je tudi gorski traktor po svojih karakteristikah primeren za izvajanje nalog vzdrževanja in urejanja vodotokov, saj je prilagojen delu pod velikimi nakloni. Urejanje cestnih in avtocestnih brežin kot tudi vzdrževanje melioracijskih jarkov je sorodno vzdrževanju vodotokov, zato sem tudi v takšnih in podobnih dejavnostih iskal operacijske rešitve.

V naslednjem sklopu naloge predstavim vodnogospodarska podjetja v Sloveniji - koncesionarje. S pomočjo vprašalnika, ki sta ga izpolnili dve podjetji, ugotavljam, kakšno mehanizacijo posedujejo, koliko dela opravijo z njo in s kakšnimi omejitvami se pri tem soočajo. Ugotavljam, kje so potencialne rešitve in izboljšave.

V zadnjem delu na pilotnem primeru določim optimalni model vzdrževanja, iščem učinkovitost in uspešnost, ustrezno mehanizacijo za vzdrževanje in njeno uporabnost z ekonomskega vidika.

1.4 Diagram izdelave diplomske naloge



Slika 3: Načrt nastajanja diplomske naloge

2 STROKOVNA IZHODIŠČA - ZAKONSKA IN DRUGA OSNOVA NA PODROČJU UREJANJA IN VZDRŽEVANJA VODOTOKOV

Osnovni pravni okvir za vzdrževanje rečnih strug podaja:

- **Zakon o vodah (Ur.l. RS št. 67/2002).**

K temu zakonu spadajo tudi različni podzakonski akti. Z vidika urejanja in vzdrževanja vodotokov so pomembni naslednji:

- **Načrt upravljanja z vodami za vodni območji Donave in Jadranskega morja (Ur.l. RS št. 61/2011),**
- **Uredba o načinu izvajanja obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda in o koncesijah teh javnih služb (Ur.l. RS št. 109/2010),**
- **Pravilnik o vrstah in obsegu nalog obveznih državnih gospodarskih javnih služb urejanja voda (Ur.l. RS št. 57/2006).**

V nadaljevanju so na kratko predstavljene navedene pravne podlage in izvleček tistega, kar je pomembno za področje urejanja in vzdrževanja vodotokov.

Poleg zgornjih pravnih aktov velja omeniti še nekatere, ki se posredno dotaknejo urejanja vodotokov:

- **Zakon o ohranjanju narave (Ur.l. RS št. 56/1999),**
- **Prostorski red Slovenije (Ur.l. RS št. 122/2004),**
- **Zakon o graditvi objektov (Ur.l. RS št. 110/2002).**

Tudi ti navedeni pravni akti oziroma njihove vsebine, ki se nanašajo na vzdrževanje vodotokov, so v nadaljevanju predstavljeni.

2.1 Zakon o vodah

Zakon o vodah (v nadaljevanju ZV-1) ureja upravljanje z morjem, celinskimi in podzemnimi vodami ter vodnimi in priobalnimi zemljišči. Zakon navaja (4. člen), da je upravljanje z vodami ter priobalnimi zemljišči v pristojnosti države.

ZV-1 navaja, da država kot obvezno gospodarsko javno službo zagotavlja vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč. Naloge javne službe na področju vzdrževanja pa so zlasti (98. člen):

- utrjevanje bregov in dna površinskih voda ter morske obale,**
- skrb za pretočnost struge tekočih voda in odstranjevanje prekomerno odloženih naplavin,**
- košnja in odstranjevanje prekomerne zarasti na bregovih,**
- odstranjevanje plavja, odpadkov in drugih opuščenen ali odvrženih predmetov in snovi iz površinskih voda in z vodnih ter priobalnih zemljišč,**
- čiščenje gladine površinskih voda in preprečevanje onesnaženja vodnih in priobalnih zemljišč.**

Minister podrobneje predpiše vrste in obseg nalog, ki se izvajajo v okviru teh nalog javne službe.

2.2 Načrt upravljanja z vodami za vodni območji Donave in Jadranskega morja

Načrt upravljanja z vodami (v nadaljevanju NUV) je nacionalni strateško načrtovalski dokument na področju upravljanja voda (po ZV-1-ju se sprejema na vsakih 6 let), ki opredeljuje mehanizme za vodenje politik, z njim bomo dosegli, da bodo vode leta 2015 v Republiki Sloveniji v dobrem stanju. NUV na podlagi določitve lastnosti vodnih območij ter stanja opredeljuje cilje upravljanja tako na področju varstva voda, urejanja voda kot tudi glede rabe voda.

Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja je uveljavljen na podlagi Uredbe o načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja.

NUV je pomemben strateški dokument, ki **nima jasno opredeljenih izhodišč**, ki bi se nanašale na vzdrževanje vodotokov na primeru konkretnega vodotoka. Zato navedenega dokumenta v okviru diplomske naloge nismo podrobneje analizirali.

2.3 Uredba o načinu izvajanja obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda in o koncesijah teh javnih služb

Ta uredba ureja način izvajanja, organizacijo, financiranje in koncesijo za izvajanje obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda. Naloge koncesionarjem izdaja Agencija Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO), organ v sestavi ministrstva, pristojnega za vode.

Javne službe po tej uredbi se izvajajo na podlagi podeljene koncesije ali v okviru javnega podjetja ter se financirajo iz proračuna Republike Slovenije in drugih sredstev. Koncesija za izvajanje javne službe se podeljuje na štiri leta, koncesionarja pa se izbere prek javnega naročila. Cene del in storitev koncesionarja (21. člen) se izračunajo na podlagi izhodiščnih cen strojnih in transportnih storitev ter osnov za plače, kot so določene v koncesijski pogodbi na podlagi najugodnejše vloge in postopka pogajanj, ter Standardiziranih opisov in normativov za vodnogospodarska dela, upoštevaje kalkulativne elemente iz teh opisov in normativov.

Uredba v 9. členu pravi, da letni program dela pripravi ARSO do oktobra predhodnega leta. Realizacijo plana pripravi koncesionar do konca marca za preteklo leto. Na podlagi tega agencija pripravi primerjavo in preveri odstopanja. Če pride do sprememb del med letom, se pripravi dopolnitev letnega programa del.

Pri izvajanju javne službe morajo biti upoštevane določbe predpisov, ki urejajo vode, varstvo okolja, ohranjanje narave, ribištvo in lovstvo, urejanje prostora in graditve objektov, ki se nanašajo na dejavnost javnih služb.

Zanimivo je, da uredba v 21. členu pravi, da mora koncesionar za biomaso, ki jo pridobi zaradi izvajanja obvezne državne gospodarske javne službe, narediti načrt nadaljnje uporabe te biomase kot obnovljivega vira energije. Prodana ali za lastne potrebe uporabljena biomasa mora v največji možni meri kriti stroške odzema, potrebnih transportov in deponij, ki morajo biti izvedeni na gospodaren način in z najboljšo razpoložljivo tehnologijo in niso strošek, ki se koncesionarju prizna po tej uredbi.

Za ostala sredstva, pridobljena iz prodaje ali po tržni vrednosti ocenjene biomase, če jo uporablja za lastne potrebe, pa izvesti sorazmerno več vzdrževalnih del po tej uredbi po veljavnih cenah.

Po tej uredbi nadzor nad izvajanjem javne službe izvaja Inšpektorat Republike Slovenije za okolje in prostor in lahko ob kršitvah koncesionarja koncesijo tudi odvzame.

2.4 Pravilnik o vrstah in obsegu nalog obveznih državnih gospodarskih javnih služb urejanja voda

Ta pravilnik podrobneje določa vrste in obseg nalog obveznih državnih gospodarskih javnih služb urejanja voda. Določbe tega pravilnika se uporabljajo pri pripravi programov dela in izvajanju naslednjih javnih služb (2. člen):

- obratovanja in vzdrževanja vodne infrastrukture, namenjene ohranjanju in uravnavanju vodnih količin ter varstvu pred škodljivim delovanjem voda,
- spremljanja stanja vodne infrastrukture, namenjene ohranjanju in uravnavanju vodnih količin ter varstvu pred škodljivim delovanjem voda,
- izvajanja izrednih ukrepov v času povečane stopnje ogroženosti zaradi škodljivega delovanja voda in
- vzdrževanja vodnih in priobalnih zemljišč celinskih voda in morja.

Vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč je namenjeno preprečevanju škodljivega delovanja voda na vodnih in priobalnih zemljiščih, predvsem na odsekih, kjer bi lahko bili ogroženi vodni objekti, poselitev in gospodarska infrastruktura ali oviran pretok visokih voda. Vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč je potrebno izvajati tako, da je pri tem zagotovljena (23. člen):

- **pretočnost vodnih zemljišč na naravnih in urejenih odsekih,**
- **stabilnost vodnega režima in hribin,**
- **varstvo vodnih ter priobalnih zemljišč pred onesnaženjem zaradi plavja, odpadkov in drugih odpadnih materialov in snovi, kadar to določajo predpisi o vodah.**

Vrste nalog vzdrževanja vodnih in priobalnih zemljišč celinskih voda so predvsem (24. člen):

- **strojno in ročno utrjevanje bregov in dna površinskih voda,**
- **uravnavanje prekomerno odloženih naplavin,**
- **košnja in odstranjevanje zarasti na urejenih odsekih,**
- **odstranjevanje zarasti na naravnih odsekih vodnih in priobalnih zemljišč, ki bistveno zmanjšuje pretočnost struge ali bi lahko povzročili večje poškodbe brežin, zdrse brežin ali druge za vodni režim škodljive nestabilnosti vodnih in priobalnih zemljišč,**
- **odstranjevanje plavja, odpadkov in drugih opuščeni in odvrženi predmetov in snovi iz površinskih voda,**
- skrb za evidentiranje nedovoljenih virov onesnaženj in
- največje možno varstvo naravnih vrednot, ohranitev ugodnega stanja ogroženih in zavarovanih rastlinskih in živalskih vrst ter habitatnih tipov, ki se prednostno ohranjajo v ugodnem stanju, ter varovanih in zavarovanih območij po predpisih o ohranjanju narave.

Pravilnik je osrednji pravni akt, ki podrobneje opredeljuje naloge, ki se v okviru izvajanja koncesionirane javne službe izvajajo. Sam pravilnik nima eksplicitnih nastavkov za razvoj standardov izvajanja javne službe in načinov izvajanja javne službe, iz katerih bi bilo mogoče opredeljevati mehanizacijo, s katero se javna služba izvaja.

2.5 Zakon o ohranjanju narave

Ta zakon je pomemben z vidika vzdrževanja vodnih in priobalnih zemljišč, ki se izvaja na podlagi letnega programa javne službe. Mnoga vodna in priobalna zemljišča so namreč habitati različnih rastlinskih in živalskih vrst, z vzdrževanjem teh zemljišč pa posegamo v njihov življenjski prostor. Ta zakon te posege omejuje.

Zakon o ohranjanju narave (v nadaljevanju ZON) v svojem 15. členu pravi, da:

- vsakdo, ki posega v naravo oziroma v habitat populacij rastlinskih ali živalskih vrst, mora uporabljati načine, metode in tehnične pripomočke, ki prispevajo k ohranjanju ugodnega stanja vrste,
- minister, pristojen za ohranjanje narave, lahko predpiše v soglasju s pristojnim ministrom za rastlinske ali živalske vrste ali habitate njihovih populacij najmanj moteč način in pogoje poseganja v naravo iz prejšnjega odstavka ter **časovno omeji posege** v habitate populacij živalskih vrst v času, ki sovpada z njihovimi življenjsko pomembnimi obdobji.

2.5.1 Natura 2000

Nadalje ZON v točki 2.3 (*Ekosistemi*) govori o ohranjanju habitatov, ekološko pomembnih območjih in posebnem varstvenem območju Naturi 2000¹. V členu 33.a prvi odstavek pravi:

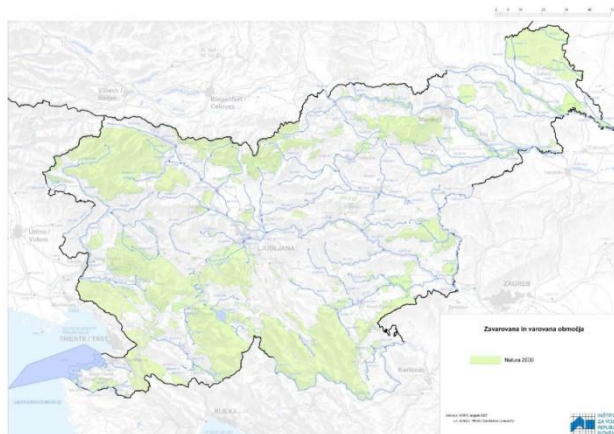
- Zaradi ohranitve ugodnega stanja in preprečitve slabšanja ugodnega stanja ptic in drugih živalskih ter rastlinskih vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov je treba na posebnih varstvenih območjih (Natura 2000) in potencialnih posebnih ohranitvenih območjih izvesti presojo sprejemljivosti planov, programov, načrtov, prostorskih ali drugih aktov in **presojo sprejemljivosti posegov v naravo** (glej točko 2.5.3).

Pravno podlago za vzpostavljanje območij Natura 2000 predstavljata Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst in Direktiva o ohranjanju prostoživečih ptic.

Zakonsko osnovo pa v Sloveniji predstavljajo še:

- Zakon o ohranjanju narave (ZON),
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000),
- Načrt ugotavljanja posledic vpliva območij Nature 2000 in določitev razvojnih ukrepov,
- Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah,
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah,
- Uredba o habitatnih tipih.

¹ Več o Naturi 2000 v točki 4.1

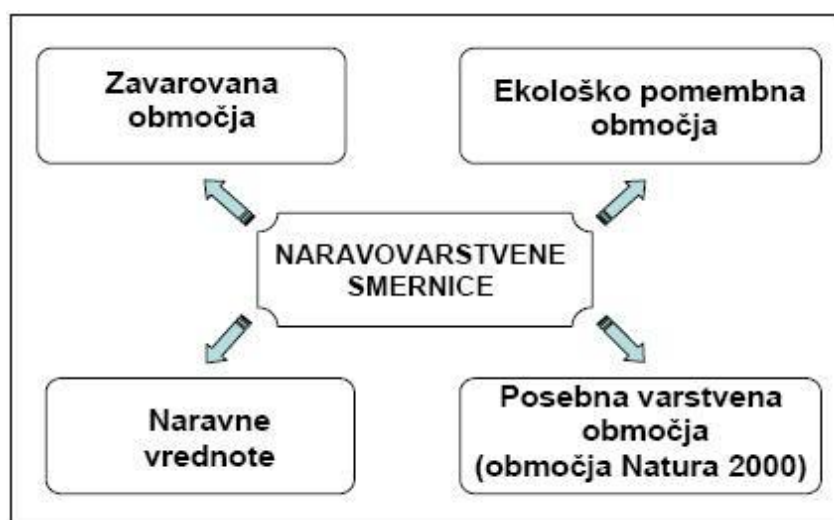


Slika 4: Prikaz zavarovanih in varovanih območij po predpisih o ohranjanju narave (Bizjak A., Peterlin M., 2008)

2.5.2 Naravovarstvene smernice

V točki 5.1 (*Naravovarstvene smernice*) ZON določa, da si morajo državni in lokalni organi ter druge osebe javnega prava, ki so pristojne za pripravo prostorskih aktov in drugih aktov rabe naravnih dobrin, kot sta NUV, v postopku priprave teh aktov pridobiti naravovarstvene smernice (v nadaljevanju NS).

NS so strokovno gradivo, s katerim se za območja, ki imajo na podlagi predpisov s področja ohranjanje narave poseben status, opredelijo usmeritve, izhodišča in pogoji za njihovo varstvo oz. ohranitev v ugodnem stanju. NS tako vsebujejo pregled naravnih vrednot, zavarovanih območij, ekološko pomembnih območij in območij Natura 2000 z naravovarstvenimi usmeritvami za varstvo naravnih vrednot in usmeritvami za ohranitev ali doseganje ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov območij Natura 2000. Vsebine NS so **osnova** za pripravo osnutkov podrobnejših načrtov upravljanja voda (Juran, Kaligarič, 2009). Naravovarstvene smernice so pripravljene na podlagi ZON, ki smernice deli na splošni del, v katerem so navedena območja z naravovarstvenim statusom, in posebni del, ki vsebuje usmeritve, izhodišča in pogoje za varstvo navedenih območij. Zaradi boljše preglednosti sta oba dela združena in območja z naravovarstvenim statusom razdeljena na štiri poglavja smernic (slika 5).



Slika 5: Razdelitev naravovarstvenih smernic na štiri poglavja glede na območja z naravovarstvenim statusom (Juran, Kaligarič, 2009)

Delež zavarovanih območij in naravnih vrednot, ki je kakorkoli vezan na vode, znaša okoli 20 %, delež ekološko pomembnih območij in območij Natura 2000 pa okoli 80 % (preglednica 1). Razlog za razliko v deležih je predvsem v velikosti posameznih območij z naravovarstvenim statusom. Pri zavarovanih območjih in naravnih vrednotah je veliko točkovnih območij, predvsem jam in dreves, pri ekološko pomembnih območjih in območjih Natura 2000 pa gre za geografsko večja območja, katerih vrste in habitatni tipi so v večini primerov vezani na vodno okolje.

Preglednica 1: Primerjava vseh območij z naravovarstvenim statusom z območji vezanimi na vodno okolje.

OBMOČJA Z NARAVOVARSTVENIM STATUSOM	ŠTEVILO VSEH OBMOČIJ	ŠTEVILO OBMOČIJ VEZANIH NA VODNO OKOLJE	ODSTOTEK (%)
Zavarovana območja	1368	281	21
Naravne vrednote	14901	2724	18
Ekološko pomembna območja	307	270	88
Območja Natura 2000	320	223	70

Vsebine NS so podane smiselno podrobno in jih je mogoče vključiti oziroma povzeti v programu ukrepov, ki nastaja sočasno z NUV. Območja Nature 2000, kjer je upravljanje zaradi njihove kompleksnosti in raznolikosti posebej zahtevno ali katerih stanje vrst in habitatnih tipov je v neugodnem stanju, je vključeno v izdelavo podrobnejših načrtov upravljanja voda. Primer NS za območje, ki leži na območju Natura 2000, sem predstavil v točki 4.6.

2.5.3 Presoja sprejemljivosti planov

Pri vzdrževalnih delih na zgoraj omenjenih območjih ZON navaja, da je treba pred tem pridobiti **dovoljenje za poseg v naravo**. 104. člen pravi:

- a) posegi v naravo, ki lahko ogrozijo biotsko raznovrstnost, naravno vrednoto ali zavarovano območje in za katere ni treba pridobiti dovoljenja po predpisih o urejanju prostora in po drugih predpisih, se opravljajo na podlagi dovoljenja za poseg v naravo na podlagi tega zakona.
- b) Posegi v naravo iz prejšnjega odstavka se nanašajo na:
 - **opravljanje dejavnosti in izvajanje posegov v naravo** na naravnih vrednotah, zavarovanih območjih, ekološko pomembnih območjih in posebnih varstvenih območjih,
 - varstvo rastlinskih ali živalskih vrst,
 - varstvo genskega materiala,
 - varstvo naravnih vrednot.
- c) Minister podrobneje določi posege v naravo iz prejšnjega odstavka in predpiše, kakšna dokumentacija je potrebna za pridobitev dovoljenja.

- d) Dovoljenja za posege v naravo iz prvega odstavka tega člena izdaja pristojna upravna enota, razen v primerih, ko ta zakon določa, da dovoljenja izdaja ministrstvo.
- e) O pritožbi zoper dovoljenje za poseg v naravo odloči ministrstvo.

Na območjih z naravovarstvenim statusom morajo tako vodnogospodarska podjetja za vse posege pridobiti dovoljenje za poseg v naravo. Dovoljenje za poseg v naravo se izda na podlagi pozitivnega mnenja organizacije, pristojne za ohranjanje narave.

2.6 Prostorski red Slovenije

Prostorski red Slovenije (v nadaljevanju PRS) kot državni prostorski akt v skladu s Strategijo prostorskega razvoja Slovenije določa temeljna pravila za urejanje prostora na državni, regionalni in lokalni ravni ter podrobnejša pravila za urejanje prostora. Področje voda je v PRS-ju obravnavano znotraj poglavja *Načrtovanje namenske rabe v sistemu krajine* in *Načrtovanje v območjih z omejitvami za razvoj v prostoru*.

Pri načrtovanju prostorskih ureditev in dejavnosti ter pri njihovem razvoju na območju **vodnih zemljišč** je treba upoštevati (77. člen):

- a) da se na priobalnih zemljiščih voda ohranjata nepozidanost in javna dostopnost;
- b) da se vodna zemljišča ne zasipavajo, razen če je to sestavni del dovoljenih prostorskih ureditev po zakonu o vodah, in je umeščanje prostorskih ureditev v javnem interesu;
- c) da se umeščajo prostorske ureditve na način, da se ne poslabšujeta stanje voda in vodni režim oziroma se zagotovijo izravnalni ukrepi;
- d) da se rekonstrukcije obstoječih objektov izvedejo le pod pogojem, da se razmere glede stanja voda in varstva pred škodljivim delovanjem voda izboljšujejo;
- e) da se ohranjajo retencijske sposobnosti območij in zagotavlja njihovo ponovno vzpostavljanje tam, kjer je to možno;
- f) načrtovano in obstoječo rabo voda ter varstvena območja po zakonu o vodah;
- g) da se ohranjajo značilnosti vodnih zemljišč kot biotopa in pomembne vidne sestavine prostora ter s tem prispeva h krepitvi prepoznavnosti krajine;
- h) da se zagotavljata ekosistemska vloga in kontinuiteta površinskih voda (življenjski prostor zavarovanih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst, prehodnost živalskim in rastlinskim vrstam na območju površinskih voda in podobno);
- i) da se pri načrtovanju prostorskih ureditev vodna zemljišča obravnavajo kot potencialno območje kulturne dediščine.

Prostorski red Republike Slovenije je mogoče obravnavati kot okvirno vsebino, ki vpliva na način koncesioniranega izvajanja javne službe bolj na načelnem nivoju.

2.7 Zakon o graditvi objektov

Struge so pogosto grajen objekt kot tudi drugi **vodni objekti**. Predstavil bom nekaj pojmov iz Zakona o graditvi objektov (v nadaljevanju ZGO-1), ki so pomembni za področje urejanja in vzdrževanja vodotokov.

2.7.1 Objekt

ZGO-1 definira **objekt** kot gradbeno inženirski objekt, narejen iz gradbenih proizvodov in naravnih materialov, skupaj z vgrajenimi inštalacijami in tehnološkimi napravami.

Medtem ko ZV-1 definira **vodni objekt** kot:

1. objekt in naprava ali ureditev, namenjena urejanju voda, zlasti visokovodni nasip, jez, prag, zadrževalnik, zbiralnik ipd., ter izvajanju monitoringa voda (v nadaljevanju **vodna infrastruktura**).
2. objekt in naprava ali ureditev, namenjena posebni rabi vodnega ali morskega dobra, zlasti črpališče, jez, odvodni in dovodni kanal ipd., vključno z objektom ali napravo, namenjeno njihovemu neposrednemu varstvu pred škodljivim delovanjem voda.

Za **vodno infrastrukturo** se poleg objektov in naprav iz 1. točke prejšnjega odstavka šteje tudi vodotok, ki je nastal zaradi prestavitve naravnega vodotoka ali njegove ureditve in vodni zbiralnik, ki je nastal z zaježitvijo tekočih voda ali zaradi drugega posega v prostor, če je namenjen izvajanju javnih služb po tem zakonu.

2.7.2 Gradnja

ZGO-1 predpisuje, da mora vsak objekt izpolnjevati šest zahtev, kjer je prvi in tudi najpomembnejši pogoj trdnost in stabilnost. Trdnost objekta je zagotovljena, ko je izbira gradbenega materiala primerna, da zagotavlja mehansko odpornost, stabilnost pa je zagotovljena, ko je faktor varnosti pri treh ravnovesnih pogojih – posedanje, zdrs in prevrnitev – v skladu s predpisi. Čeprav je funkcionalni vidik objekta seveda najpomembnejši, pa moramo biti poleg nosilnosti pozorni tudi na vizualno, estetsko podobo objektov.

2.7.3 Uporabno dovoljenje in tehnična dokumentacija

2.7.3.1 Uporabno dovoljenje

Uporabno dovoljenje je odločba, s katero tisti upravni organ, ki je za gradnjo izdal gradbeno dovoljenje, na podlagi poprej opravljenega tehničnega pregleda dovoli začetek uporabe objekta. ZGO-1 v svojem 89. členu pravi, da mora biti zahtevi za izdajo uporabnega dovoljenja priložena tudi tehnična dokumentacija.

2.7.3.2 Tehnična dokumentacija

ZGO-1 v členu 5.3. definira tehnično dokumentacijo kot sistematično urejen sestav listin, slikovnega gradiva, načrtov in besedil oziroma drugih sestavin, kot so jamstva, spričevala, potrdila, sezname, sheme, navodila in podobne sestavine.

Tehnična dokumentacija obsega:

1. projekt izvedenih del,
2. **projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta** in
3. projekt za vpis v uradne evidence.

2.7.3.2.1 Projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta

Projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta je definiran kot sistematično urejen zbir slikovnega gradiva, načrtov in besedil v obliki jamstev, potrdil, seznamov, shem, navodil in podobnih sestavin, ki določajo pravila za uporabo oziroma obratovanje in vzdrževanje zgrajenega oziroma rekonstruiranega objekta in vgrajenih inštalacij oziroma tehnoloških naprav, na podlagi katerih je vsakokratnemu lastniku objekta omogočeno objekt vzdrževati na ustrezen način.

Nadalje ZGO-1 v 94. členu govori, da se s projektom za vzdrževanje in obratovanje objekta določijo obvezni minimalni časovni razmiki rednih pregledov ter roki in obseg občasnih pregledov kakor tudi **obseg vzdrževalnih del**, s katerimi je treba zagotoviti, da bo objekt ves čas svoje uporabe izpolnjeval bistvene zahteve oziroma, da bodo inštalacije, tehnološke naprave in oprema ves čas svojega obratovanja izpolnjevale predpisane parametre.

Za objekt, katerega del se po določbah tega zakona lahko šteje za **grajeno javno dobro**, je treba s projektom za vzdrževanje in obratovanje objekta posebej prikazati način in pogoje vzdrževanja javnih površin.

ZV-1 definira **naravno in grajeno javno dobro**. **Grajeno vodno javno dobro** opredeljuje kot vodno zemljišče, ki je nastalo zaradi prestavitve ali ureditve naravnega vodotoka, zaježitve tekočih voda, zaradi odvzema ali izkoriščanja mineralnih surovin ali drugega podobnega posega v prostor in se ga lahko nameni splošni rabi. Tudi vodna zemljišča, ki so nastala zaradi izkopa na priobalnem zemljišču ali drugega podobnega posega v prostor, depresijsko zemljišče ali zemljišče, ki nastane kot nasip ali zasip na vodnem zemljišču, je grajeno morsko javno dobro. Grajeno morsko javno dobro je tudi objekt na vodnem ali priobalnem zemljišču, če se ga nameni splošni rabi (grajena morska obala, valolom in podobno).

Grajene struge bi torej po ZGO-1-ju morale imeti **projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta**.

2.7.4 Inšpekcijsko nadzorstvo

V 145. členu ZGO-1 definira inšpekcijsko nadzorstvo. Gradbeni inšpektor v okviru inšpekcijskega nadzorstva nadzoruje:

- ali so bili pri prostorskem načrtovanju upoštevani predpisi s področja urejanja prostora;
- ali so bili pri projektiranju upoštevani predpisi s področja graditve objektov;
- ali so izpolnjeni pogoji za začetek gradnje oziroma drugih del po tem zakonu;

- ali se gradnja izvaja skladno z izdanim gradbenim dovoljenjem;
- ali se objekti gradijo ter ali so zgrajeni in **vzdrževani** tako, da zagotavljajo zanesljivost in izpolnjujejo bistvene zahteve po tem zakonu;
- ali so izpolnjeni pogoji za začetek uporabe objektov po tem zakonu;
- ali udeleženci pri graditvi objektov, ko opravljajo dejavnost prostorskega načrtovanja, projektiranja, revidiranja, gradnje in gradbenega nadzora, izpolnjujejo pogoje, določene s tem zakonom.

Pomembno za primer grajenih strug in vodnih objektov je, da lahko pristojni gradbeni inšpektor z odločbo odredi, da se nepravilnosti, ki jih ugotovi v zvezi z objektom ali gradnjo in vzdrževanjem, odpravijo v roku, ki ga določi (150. člen).

2.8 Komentar

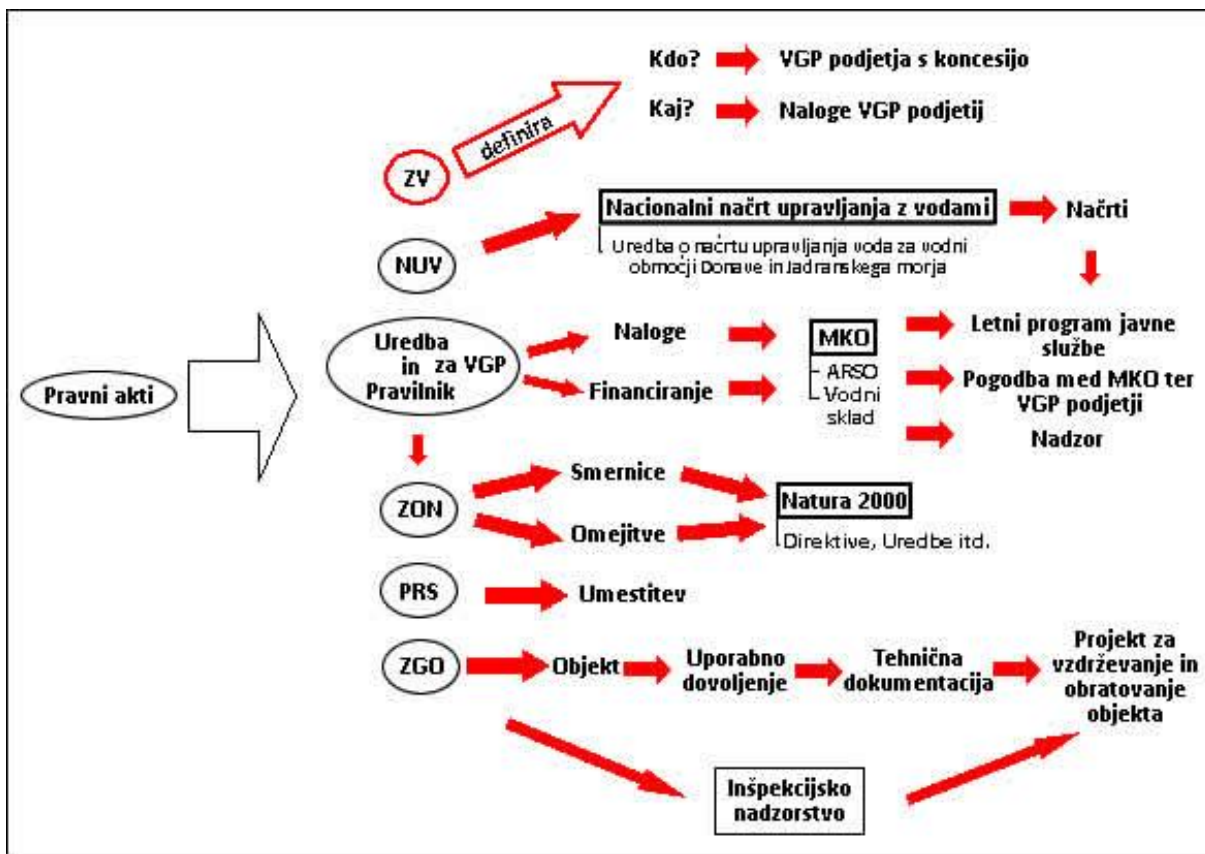
Po ZV-1 vidimo, da je skrb za vzdrževanje in urejanje vodotokov na ramenih javnih služb oziroma koncesionarjev. Naloge javnih služb določajo Zakon o vodah, Uredba o načinu izvajanja obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda in o koncesijah teh javnih služb in Pravilnik o vrstah in obsegu nalog obveznih državnih gospodarskih javnih služb urejanja voda. Sicer so to akti, ki opredeljujejo naloge vzdrževanja, ni pa podrobnih navodil in **standardov** urejanja in vzdrževanja voda, vodnih objektov, naprav, strug itd.

Sicer obstajajo standardizirani opisi in normativi za vodnogospodarska dela, vendar se ti uporabljajo le pri obračunavanju del VGP-jem in drugače niso sistemsko vpeljani. To, da niso vpeljani, pomeni, da se VGP-ji ne morejo na njih sklicevati. Poleg tega, da niso vpeljani, so tudi zastareli, saj so nastali leta 1989. Bi pa lahko bili podlaga za vpeljavo bolj podrobnih navodil in standardov vzdrževanja, iz katerih bi bilo mogoče opredeljevati mehanizacijo, s katero bi javna služba izvajala dela. Izbirni pogoji za koncesije so vezani predvsem na strokovni kader, mehanizacijo in deponije, ne dotikajo pa se načinov dela, doseženih norm dela, standardov, nadzora nad le-tem itd.

Postavlja se vprašanje, koliko objektov ima dejansko izdelano tehnično dokumentacijo, kje je ta dostopna in koliko jih ima projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta (ti podatki so specifični, zato bi bile potrebne dolgotrajne raziskave).

Po ZGO-1 za nadzor grajenih objektov skrbi gradbeni inšpektor, ki ugotavlja, ali so objekti vzdrževani tako, da zagotavljajo zanesljivost in izpolnjujejo bistvene zahteve po tem zakonu. V primeru, da temu ni tako, lahko inšpektor z odločbo določi, da se vse nepravilnosti v zvezi z vzdrževanjem odpravijo v roku, ki ga določi. Gradbeni inšpektor lahko vrši samo nadzor nad grajenimi vodotoki. Nad vzdrževanjem naravnih vodotokov nadzora ni. Obstaja le inšpekcijski nadzor nad izvajanjem javne službe. Spet pa se postavlja vprašanje, v kolikšni meri ti dejansko nadzorujejo vzdrževanje.

Prostorski red Slovenije na področju voda podaja niz načelnih smernic, ki so povzete tudi iz Zakona o vodah, vendar v ničemer ne naslavlja področja vzdrževanja vodne infrastrukture (npr. reguliranih vodotokov). Mislim, da tukaj obstaja še veliko manevrskega prostora, saj bi PRS lahko predpisal konkretne standarde glede vzdrževanja vodotokov in nadzora nad le-tem, tudi v okviru varstva pred poplavami.



Slika 6: Glavni pravni akti na področju urejanja in vzdrževanja vodotokov

3 POSEGI V VODOTOKE V PRAKSI

Kaj sodi med vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč po ZV-1, sem že omenil, in sicer:

- utrjevanje bregov in dna površinskih voda ter morske obale,
- skrb za pretočnost struge tekočih voda in odstranjevanje prekomerno odloženih naplavin,
- košnja in odstranjevanje prekomerne zarasti na bregovih,
- odstranjevanje plavja, odpadkov in drugih opuščenih ali odvrženih predmetov in snovi iz površinskih voda in z vodnih ter priobalnih zemljišč,
- čiščenje gladine površinskih voda in preprečevanje onesnaženja vodnih in priobalnih zemljišč.

ZV-1 definira te pojme splošno. Nadalje lahko posege v vode (ZV-1 definira poseg v vode kot poseg v okolje, ki se nanaša na splošno ali posebno rabo voda, na izvajanje javnih služb po tem zakonu in na onesnaževanje voda) po *Pravilih za vzdržno urejanje posegov v vode* (2005) delimo na:

- **posege v površinske vode, tekoče in stoječe vode,**
- **posege v obvodni svet ter**
- **posege v vplivna območja površinskih voda.**

Pravila za vzdržno urejanje posegov v vode (2005) je izdelala Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo, in ne predstavljajo uradnih navodil, ki bi opredeljevale obvezen način izvajanja teh posegov.

3.1 Posegi v površinske vode

Ti posegi se izvajajo za potrebe varstva pred škodljivim delovanjem voda ali drugih potreb, na primer graditev energetskih objektov, komunalnih naprav in objektov, graditev cest, različnih infrastrukturnih vodov in podobno. Tipologija posegov v površinske vode se lahko določi na osnovi nekaj osnovnih hidrotehničnih ukrepov.

3.1.1 Prestavitev naravne struge

Prestavitev struge je najbolj korenit poseg v geomorfološki in hidrodinamičen značaj vodotoka. Običajno je nova umetna struga urejena kot kanal s pravilnim prečnim prerezom, z vzdolžnim potekom in izračunanim vzdolžnim profilom, pri katerem je pretok tudi z objekti, kot so pragovi, drče in podobno, docela nadzorovan. Staro strugo v tem primeru zasujejo z izkopano zemljino.

- a) Ureditev nove struge z ohranitvijo prvotne struge
V tem primeru se ureja nova struga kot razbremenilni kanal, ki prevzema visoke vode. Tudi v tem primeru je nova struga običajno oblikovana kot kanal, oblikovan v skladu z izračuni optimalnega pretoka visokih voda.



Slika 7: Mali graben je umetno urejen razbremenilni kanal reke Gradaščice, ki je bil izkopen zaradi pogostega poplavljanja ljubljanskega mestnega predela Trnovo. (Wikimedia, 2012)

- b) Posebna oblika ureditve struge je ureditev za plovnost, ki lahko pomeni povsem novo strugo, lahko tudi poglobitev, razširitev ali poenostavitev obstoječe struge. Pri tovrstnem posegu lahko ostane geomorfološka zgradba prvotne struge na določen način ohranjena (slika 8).



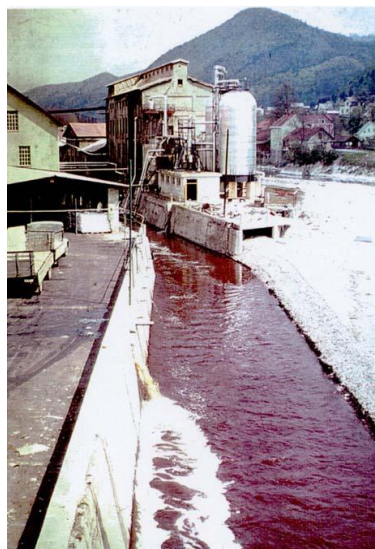
Slika 8: Primer ureditve plovnega kanala Donava – Ren na Bavarskem z ohranjeno prvotno strugo (Mayer, 2012)

- c) Ureditev nove struge za odvod določenih količin voda iz prvotne struge. V tem primeru imamo opraviti z novimi strugami – kanali, ki služijo bodisi energetski izrabi voda bodisi kateri drugi, na primer za tehnološko ali pitno vodo. Sem sodijo mlinščice, kanali za odvzem vode iz vodotoka za pogon mlinov ali žag (slika 9).
- d) Umetne struge za odvod odpadnih voda v naravne odvodnike. V teh primerih se urejajo povsem nove struge za odvod voda, ki nastanejo na določenih mestih, na primer zaradi ureditve drenažnih sistemov, zaradi ureditve odtoka voda, ki nastajajo v ali ob različnih objektih, na primer iz čistilnih naprav, iz drugih objektov, ki ustvarjajo odpadne vode, iz zbirališč meteornih voda, na primer s streh, cest, parkirišč in podobnih tlakovanih površin, kamnolomov, gramoznic, glinokopov, različnih pralnic, na primer gramoza, separacij in

podobnih tehnoloških postopkov, pri katerih trajno rabijo večje količine vode od vrtin – črpališč podzemnih voda ipd (slika 10).



Slika 9: Dovod vode do stare žage na reki Unici (17slon, 2009)

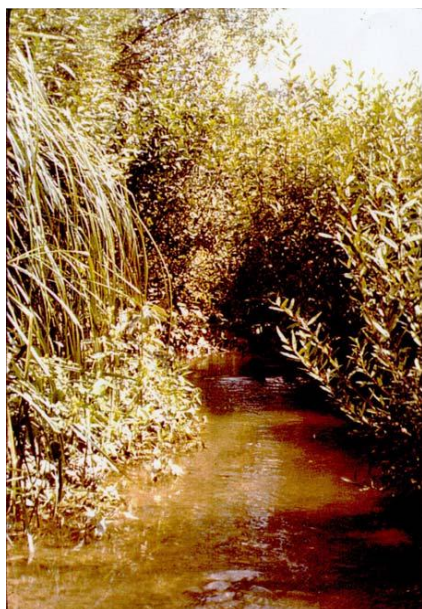


Slika 10: Umetna struga za odvod odpadne vode (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)

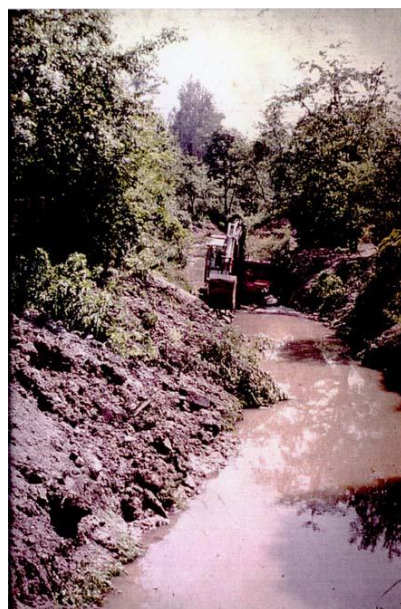
3.1.2 Sprememba pretočnega profila

Poseg v spremembo pretočnega profila je potreben zaradi povečanja ali zmanjšanja odvodne zmogljivosti vodotoka. Ta poseg je lahko:

- poglobitev,
- razširitev,
- zožitev.



Slika 11: Pred posegom (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)



Slika 12: Med posegom (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)

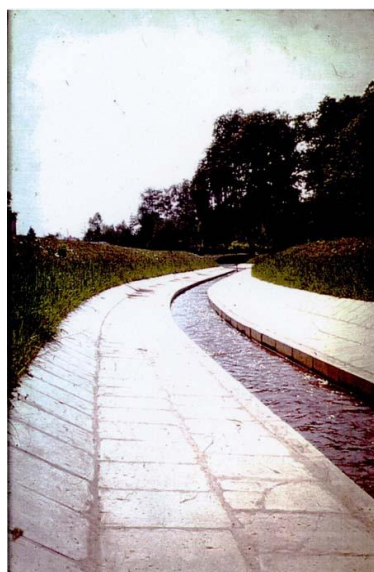
3.1.3 Ureditve in utrditev brežin

Povečanje ali zmanjšanje pretoka je mogoče doseči tudi samo z ureditvijo brežin, predvsem z **odstranitvijo** možnih ovir, skal, drevja ipd., ki lahko zadržujejo pretok. Brežine se urejajo tudi zaradi njihove ureditve oz. zato, da preprečimo rušilno delovanje voda. Ukrepi, ki se izvajajo, so:

- tlakovanje brežin (slika 13,14),
- betonske ali iz kamnov zidane stene (slika 15),
- kamnometi (slika 16),
- jezbece,
- popleti,
- potaknjenci,
- zatravitev (slika 17),
- košnja in posek.



Slika 13: Tlakovane brežine na Gradaščici (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)



Slika 14: Tlakovane brežine na Gradaščici (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)



Slika 15: Kamnita zidana stena ob Savinji (Občina Polzela, 2009)



Slika 16: Izdelava kamnometa (Milan Pušljar s.p., 2012)



Slika 17: Zatravljene brežine (Lenardič, M., Marušič, I. 2005)

3.1.4 Utrditev dna struge

Zaradi podobnih razlogov kot ureditev in utrditev brežin (povečanje ali zmanjšanje pretoka, preprečevanje rušilnega delovanja vode itd.) posegamo tudi v dno struge. Ti posegi so lahko:

- tlakovanje,
- talni pragovi.

Posegi v dno se izvajajo običajno na krajših odsekih predvsem zaradi nadzora nad vodami, na primer v mestih. V zvezi s talnimi pragovi štejemo tudi ureditev podslapja in ureditev drč.



Slika 18: Urejen talni prag (EU-skladi, 2012)

3.1.5 Zaježitve vodotokov

Zaradi stalnega ali občasnega zadrževanja vode se na vodotokih ali ob njih gradijo zadrževalniki. Do določene mere so že talni pragovi oblika zadrževanja vode v vodotoku. Po značaju so zadrževalniki dveh vrst:

- suhi zadrževalniki,
- akumulacije.

3.1.6 Kanaliziranje vodotokov

Posebna oblika ureditve novih in povsem umetnih pretokov vode so zacevljeni vodotoki. V cevi je lahko speljan samo del vodnega pretoka, lahko pa je celoten vodotok speljan v cevi oziroma prekrit. Ločimo:

- prekrite vodotoke,
- zacevljene vodotoke,
- vodotoke, speljane v podzemeljskih kanalih.

Pri prekritih vodotokih gre običajno za krajši del vodotoka, ki poteka skozi mesto, urbaniziran oziroma pozidan prostor. V celoti so zacevljeni manjši potoki ali nenaravni odvodniki. Pri večjih vodotokih je v podzemeljskih kanalih običajno speljan le del njihovih voda. Pri tem gre večinoma za odvzem vode za neposredno uporabo, za energetske potrebe in podobno.

3.2 Posegi v obvodni svet

Tu gre razlikovati vodnogospodarske posege od drugih. Večinoma so vodnogospodarski posegi pogojevani z drugimi posegi, to pomeni, da z vodnogospodarskimi posegi skušamo zagotoviti varnost drugim posegom ali dejavnostim v obvodnem svetu. Načeloma naj bi bili posegi v obvodni svet prilagojeni značaju površinske vode, predvsem značaju preplavljanja, in naj bi zato ne terjali vodnogospodarskih ureditev. Vrsta posegov je takih, da se ne morejo izvajati drugje, kot le na teh območjih, na primer posegi, ki spremljajo energetske objekte, prometne objekte, bodisi pri prečkanju površinskih voda bodisi pri vzporednem poteku v območjih, kjer zaradi posebnih reliefnih razmer drugačno vedenje prometnic ni mogoče, druge infrastrukturne objekte, komunalne objekte, rekreacijske ureditve. Posege bi torej lahko delili na tiste, ki so neogibno povezani z vodo, in druge.

Posegi in dejavnosti, neogibno povezani z vodo:

- vodnogospodarske ureditve, na primer zadrževalniki, ureditve za odvzem in odvod vode, ureditve poplavnih ravnin, nasipi za obrambo pred poplavami ipd.,
- naravovarstvene in/ali okoljevarstvene ureditve, na primer ureditev nadomestnih biotopov, sekundarnih biotopov, lagun in usedalnih bazenov ipd.,
- energetske ureditve,
- komunalne ureditve,
- prometne ureditve,
- mostovi – prečkanja rek,
- podporni zidovi ipd.,
- druge infrastrukturne ureditve,
- ureditve industrije, ki so vezane na vodo,

- rekreacijske ureditve, ki so vezane na vodno in obvodno rekreacijo,
- ureditve športnih objektov, predvsem tistih povezanih z vodnimi športi.

Drugi posegi:

- stanovanjska gradnja,
- turistični objekti,
- športni objekti,
- industrija, ki ni vezana na vodo ipd.

3.3 Posegi v vplivna območja

Tipološka ureditev posegov v vplivna območja je težavnejša od posegov v obvodni svet, ker gre za zelo številne dejavnosti in posege, ki niso neposredno povezani z vodo. Kot vplivna območja vodotokov lahko štejemo povodja, ki, če jih sestavimo skupaj, prekrijejo celoten prostor države. V tem primeru je voda pomemben prostorski dejavnik, ki ga je treba upoštevati, ne more pa biti izhodiščni dejavnik za urejanje prostora. Pomembni so predvsem posegi, ki posredno terjajo posege v vodotoke, na primer odvzem vode za namakanje, krčenje rastlinja ali zaraščanje zemljišč in s tem spreminjanje režima površinskega odtoka (Lenardič, 2005).

4 OHRANJANJE NARAVNIH VODOTOKOV TER PRINCIP SONARAVNEGA UREJANJA VODOTOKOV IN RENATURACIJE

V zadnjih letih smo priča zaostrovanju pogojev, ki se nanašajo na varstvo narave. Viša se zavest o skrbi za okolje, trendi življenja pa težijo k sonaravnemu življenju in vračanju k naravi. Tudi na področju vodotokov je v prihodnosti pričakovati takšne smernice, kot so ohranjanje naravnih vodotokov, renaturacije in obnove vodotokov. Takšne pobude prihajajo predvsem s strani biologov, ribičev, krajinskih arhitektov ter Evropske unije.

4.1 Pravna podlaga

Pravna podlaga izhaja iz ZON in vse zakonodaje, ki se tiče Nature 2000 in ostalih ekološko pomembnih območij. Velja omeniti, da je vlada leta 2007 sprejela tudi naslednji dokument, **Operativni program - Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2007-2013**. Njegov osnovni namen je opredeliti izvajanje obveznosti varstva posebnih varstvenih območij - območij Natura 2000, ki jih Sloveniji nalagata direktivi o pticah in habitatih. V tem načrtu najdemo omejitve za posamezna območja.

Predvsem krajinski arhitekti so tisti, ki spodbujajo k t. i. sonaravnemu urejanju vodotokov. Pravne podlage za to ni, obstaja pa dokument, ki služi kot priročnik, in sicer **Pravila za vzdržno urejanje posegov v vode – končno poročilo** iz leta 2005, ki ga je naročilo takratno Ministrstvo za okolje in prostor.

4.2 Osnovna izhodišča

Malo je takšnih vodotokov, za katere je možno reči, da jih s hidrolško-hidrotehničnega stališča lahko ohranjamo popolnoma naravne oz. takšne, kot so. Na posameznih mestih ali odsekih so zato potrebni ureditveni ukrepi v primernem obsegu, ki pa morajo biti čimbolj sprejemljivi za obravnavano okolje.

V zadnjem obdobju se pojavlja vedno več sonaravnih ureditev vodotokov. Pri tem pa obstaja nevarnost, da gre le za t. i. kozmetično urejanje pokrajine, kot je sajenje drevesnih in grmovnih ureditev brez primerne inženirske presoje hidrolških, hidravličnih in geomorfoloških procesov, kar ne vodi k obstojni rečni ureditvi.

Pri sonaravnem urejanju in renaturacijah vodotokov je za preverjanje razmer ob visokih vodah potrebno posebno pozornost posvetiti stabilnosti in vitalnosti vegetativnih ureditev in oblikovanju in izvedbi premostitev (Steinman, 1993).

4.3 Sonaravno urejanje in problem varovanja pred poplavami

Sonaravno urejanje vodotokov z bogato vegetacijo v rečnem koritu bistveno zmanjša pretočno sposobnost vodotoka glede na razmere pri zatravljenih brežinah vodotoka. Z upoštevanjem vpliva razmer v vodotokih je potrebno za izračun poteka gladin upoštevati dejanske razmere. Zaradi manjše prevodne sposobnosti sonaravno urejenih vodotokov je torej nujno povečati površine, ki bodo zaradi takega načina urejanja namenjene vodotoku (Steinman, 1993).

Treba je preučiti gibanje oz. pretakanje dela visokih vod, ki ga urejeno korito ne prevaja. Glede na namembnost in kakovost prostora ob vodotoku je potrebno poplavne vode usmerjati s sekundarnimi ukrepi po površinah, kjer povzročajo čim manjšo škodo.



Slika 19: Primer zelenega pasu ob reki v mestu v času nizkih voda; ob robovih je viden betonski zid, ki zadrži poplavne vode; Burgos, Španija (Balant, 2006)

Torej je problem sonaravnega urejanja predvsem v tem, da potrebujemo večje površine, ki bodo namenjene vodotoku, saj je v nasprotnem primeru možna poplavna nevarnost. Problem je tudi ta, da površine z veliko vegetacije zahtevajo večje in dražje vzdrževanje.

4.4 Načrtovanje, izvajanje, vzdrževanje

Po Mikošu in Kavčiču (2000) ima sonaravna ureditev naraven videz, torej naj bi nestrokovnjak težko prepoznal razliko med naravnim odsekom vodotoka in sonaravno urejenim odsekom vodotoka. Zgled ali t. i. referenčno podobo sonaravnemu urejanju je možno poiskati v naravno ohranjenih odsekih vodotokov, v dokumentaciji o prejšnjem naravnem stanju vodotokov ali v ohranjenih vodotokih s podobnimi značilnostmi.

Nadalje je potrebno opozoriti, da za sonaravno oblikovanje vodotokov ne zadošča le opuščanje uporabe betona in zamenjava le-tega z naravnimi lokalnimi gradivi, kot so kamen, les in rastlinje. Takšno prepričanje je zmotno, kajti osnovna lastnost naravnih vodotokov ni njihova grajenost iz naravnih materialov, pač pa različnost njihovega poteka. S tem razumemo spreminjajočo se širino dna, menjavo počasnega in hitrega toka, raznoliko obraščanost brežin in podobno, kar omogoča izoblikovanje velikega števila različnih habitatov.

Najbolj sonaravno bi bilo sicer, če bi vodotoku pustili, da sam oblikuje strugo in obvodne površine. Vendar tu naletimo na težavo, saj so vodotoki velikokrat prostorsko omejeni. Umetnost sonaravnega oblikovanja vodotokov je torej v sintezi med oblikovanjem (umetnim) in svobodo oblikovanja dna struge (naravnim) (Mikoš in Kavčič, 1998).

Operativno izvajanje naravnih ureditev vodotokov predstavlja in zahteva tudi s stališča operative drugačen pristop. Naravnemu načinu urejanja bo potrebno prilagoditi velik del mehanizacije. Priča smo že velikemu napredku na tem področju. Mnogo opravil (npr. biološke utrditve) bo možno opravljati le v določenih letnih časih. Zelo pomemben je pri izvajanju naravnih ureditev poleg investitorskega tudi projektantski nadzor ter sodelovanje drugih strokovnih služb (krajinarji ...) (Lenardič, 2005).

4.5 Renaturacija

Renaturacija pomeni obnovo bolj naravnega stanja na vodotokih ali vodnih telesih, na katerih so bili izvedeni posegi strogo tehnične narave. Načela pri renaturaciji so:

- iz analize je treba ugotoviti ureditvene oblike, ki so najbolj podobne tistim, ki so bile pred izvedenimi regulacijskimi deli,
- z renaturacijskimi posegi dati osnovno spodbudo za obnovo sonaravnega stanja,
- če je le mogoče prepustiti vodotoku vlogo oblikovalca nove ureditve,
- zagotoviti, da pri tem ne bi prišlo do neustreznih učinkov in negativnih posledic pri rabah v obvodnem ali vplivnem območju vodotoka.

Pri renaturacijskih posegih so zaradi zmanjšanja pretočne sposobnosti običajno potrebni dodatni ukrepi, ki so v splošnem lahko naslednji:

- gorvodno zadrževanje vode,
- izbira manjše povratne dobe varnosti,
- by-pass ukrepi na področjih z ohranjenimi meandri,
- razširitev vodnega sveta.

Pred renaturacijskim posegom je zato **nujno** vedeti, na kakšen način bo kompenzirana manjša pretočna sposobnost vodotoka in novo ureditev uskladiti z ostalimi uporabniki prostora (Steinman, 1993).

4.6 Primer vzdrževanja vodotoka na naravovarstvenem območju (Natura 2000)

Predstavil bom primer vzdrževanja vodotokov, ki se nahajajo na ekološko pomembnem območju Petelinjeka (Natura 2000), ter kakšne so smernice in omejitve glede vzdrževanja. Za to območje sem se odločil, ker je bilo območje Petelinjeka eden od 5 pilotnih Natura 2000 območij, kjer se je Zavod RS za varstvo narave kot prijavitelj projekta lotil systemskega reševanja vprašanj v zvezi z učinkovitim in trajnostnim upravljanjem območij Natura 2000.



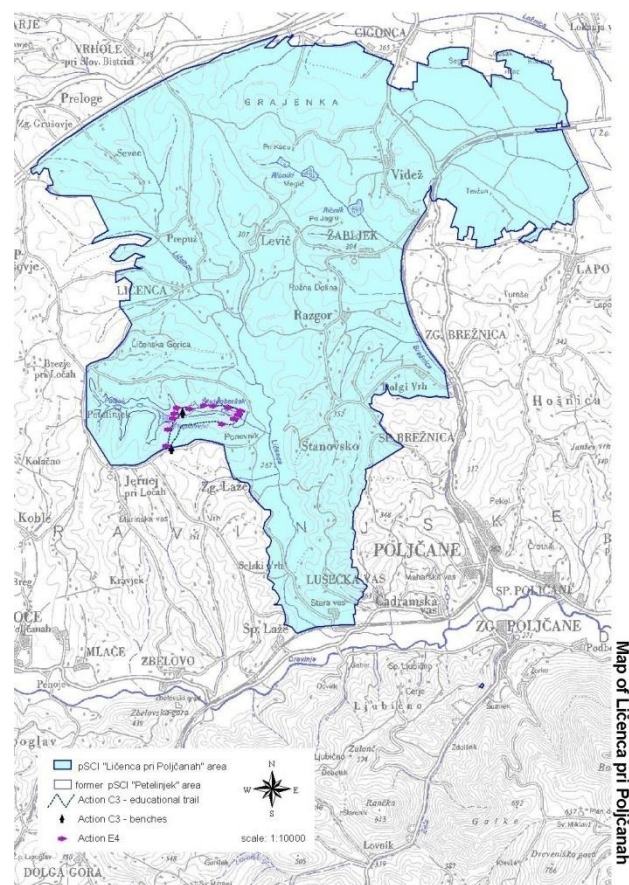
Slika 20: Posebno ohranitveno območje Ličenca in njegov obravnavani del, Petelinjek (Kalan, 2007)

Petelinjek je del večjega območja Ličenca, ki ima od leta 2004 status predlaganega posebnega ohranitvenega območja Natura 2000. Gre za pomembna mokrišča na meji med občinama Slovenske Konjice in Slovenska Bistrica. Mokrišča so najbolj ogroženi habitati v Sloveniji, kakor tudi v Evropi. Na območju Ličenca najdemo ribnike, potoke, močvirja, vlažne travnike in mokrotni gozd. Največja grožnja mokriščem so nepravilni človeški posegi v to okolje (nitrifikacija, spreminjanje vodnega režima, izsuševanje, prekomerna izraba, opuščanje in podobno). Območje Petelinjeka je veliko 37,48 ha in ima status naravne vrednote.

4.6.1 Hidrologija

V dolini ribnikov Petelinjek je glavna vodna žila potok Ličenca (Ličnica), ki sodi med manjše leve pritoke reke Dravinje, katerega sestavni del prispevnega območja je tudi neimenovani vodni vir, ki napaja ribnike na Petelinjeku. Pet pregrad, ki so na potoku, ki napajajo ribnike, so edini vodni objekti v prispevnem območju potoka Ličenca.

Stanje urejenosti struge potoka Ličenca je glede na obstoječo rabo prostora (kmetijska raba) v dolini potoka ustrezno. Poplave s povratno dobo 20 let so za kmetijsko dejavnost sprejemljive in z vidika ohranjanja narave zaželene. Vzdrževanje pregrad na območju ribnikov in urejanje potoka je prepuščeno lastniku zemljišča. Vsa vzdrževalna in sanacijska vodarska dela so v širšem območju namenjena predvsem urejanju reke Dravinje in njenih večjih pritokov.



Slika 21: Ličenca z označenim območjem Petelinjeka (Kalan, 2007)

govoril že na začetku poglavja, ter da naj se obrežna vegetacija ohranja vsaj enobrežno. S temi ukrepi se ohranjajo zaščitene rastlinske in živalske vrste ter habitatni tipi (preglednica 3).

Preglednica 3: Zaščitene vrste in habitatni tipi na območju Ličenca pri Poljčanah

Vrste	Habitatni tipi
dristavični spreletavec	obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja
strašnični mravljiščar	bukovi gozdovi
temni mravljiščar	naravna evtrofna jezera z vodno vegetacijo zvez
travniški postavnež	ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi
črtasti medvedek	

Območja Natura 2000 so razpršena po celi Sloveniji in povsod veljajo različne usmeritve glede upravljanja voda. V nadaljevanju diplomske naloge se sprašujem, v kolikšni meri so VGP-ji omejeni glede vzdrževanja vodotokov na posebnih varstvenih območjih zaradi različnih vrst usmeritev in ukrepov varstva zaščitene rastlinskih in živalskih vrst ter habitatnih tipov.

5 GRADBENA MEHANIZACIJA IN UREJANJE VODOTOKOV

Dela s stroji težke gradbene mehanizacije v več fazah gradbenih del so danes stalnica. Ko govorimo o tipičnih delih s težko gradbeno mehanizacijo, s tem mislimo predvsem izkope, zasipe, planiranje in humuziranje. Na področju urejanja vodotokov se gradbena mehanizacija uporablja predvsem za utrjevanje bregov, poglobljanje strug in gradnjo objektov. Redko se z različnimi priklopi uporablja za košnjo. So pa predvsem v tujini razvili že veliko naprednih priklopov za košnjo in posek. Stroje težke gradbene mehanizacije oziroma stroje za zemeljska dela se največ uporablja v gradbeništvu, kmetijstvu, gozdarstvu in nekaterih drugih gospodarskih panogah.

Standard *SIST EN ISO 6165:2007 Stroji za zemeljska dela – Osnovni tipi – Identifikacija ter pojmi in definicije* definira 13 strojev za zemeljska dela. Na kratko bom opisal tiste, ki pridejo v poštev na področju urejanja in vzdrževanja vodotokov.

5.1 Bager

Stroj na lasten pogon na gosenicah, kolesih ali nogah, katerega zgornja struktura se lahko zasuče za 360°, in je prvotno izdelan za izkopavanje z zajemalko brez premikanja med delovnim ciklusom stroja. Delovni cikel bagra običajno vključuje izkopavanje, dvigovanje, nihanje/zasuk in iztovarjanje materiala. Je splošen stroj za urejanje in vzdrževanje vodotokov, vodnih objektov in infrastrukture.



Slika 23: Bager (Caterpillar Inc., 2012)



Slika 24: Bager pri urejanju brežine (Krajnc, 2002)

5.2 Bager nakladač

Stroj na kolesih z lastnim pogonom, opremljen s priklopom spredaj (običajno nakladalna zajemalka ali zajemalka za mešanje betona) ter manjšo zajemalno roko zadaj. Pri delovanju z zadnjo roko se za stabilnost stroja uporabljajo stabilizatorji. Zaradi majhnosti in vsestranskosti so pogosti na gradbiščih, kjer so omejitve s prostorom in kjer je potrebna hitra mobilnost. Je splošen stroj za urejanje in vzdrževanje vodotokov, vodnih objektov in infrastrukture.



Slika 25: Bager nakladač (Caterpillar Inc., 2012)

5.3 Buldožer

Goseničar ali stroj na kolesih z lastnim pogonom, opremljen z odzivno desko, s katero premika material s premikanjem stroja naprej in z možnim priklopom zadaj, s katerim seka in drobi material, prav tako s premikanjem stroja naprej. Uporablja se za velika planiranja pri gradnji vodnih objektov. Za vzdrževanje se ne uporablja.



Slika 26: Buldožer (Caterpillar Inc., 2012)

5.4 Nakladalnik

Goseničar ali stroj na kolesih z lastnim pogonom s spredaj nameščeno opremo, primerno za natovarjanje (z uporabo zajemalke), ki natovarja ali izkopava s premikanjem stroja naprej. Delovni cikel nakladalnika običajno obsega polnjenje, dvigovanje, prenos in raztovarjanje materiala. Primeren za gradnje velikih vodnih objektov in čiščenje velikih količin plavin. Za vzdrževanje se ne uporablja.



Slika 27: Nakladalnik (Caterpillar Inc., 2012)

5.5 Specialna gradbena mehanizacija

Poleg mehanizacije za zemeljska dela, ki jih navaja *Standard SIST EN ISO 6165:2007*, poznamo še specialno gradbeno mehanizacijo s specifičnimi področji delovanja. Za področje vzdrževanja vodne infrastrukture, vodnih in priobalnih zemljišč prideta v poštev bager pajek in plavajoči bager.

5.5.1 Bager pajek

Bager pajek je namenska gradbena mehanizacija, ki omogoča dostop in delo tudi na zelo zahtevnih in težko dostopnih krajih (strminah, večjih od 45 stopinj, v vodi do globine 2 m, v gorah in globokih močvirjih). Stroj se z fleksibilnim podvozjem prilagodi zelo raznoliki podlagi.



Slika 28: Bager pajek pri delu (Peter Lampe s.p., 2012)



Slika 29: Bager pajek pri delu (Valley Equipment, 2012)

5.5.2 Amfibijski bager

Stroj namenjen za delo na področjih, ki so nedostopna po kopnem. Idealno za uporabo v kanalih, mokriščih in ob obali. Velike gosenice omogočajo plovnost in stabilnost stroja.



Slika 30: Amfibijski bager na kopnem (Wilco Manufacturing, 2012)



Slika 31: Amfibijski bager v vodi (Alibaba, 2012)

6 KMETIJSKA ORODJA IN VZDRŽEVANJE VODOTOKOV

Medtem ko se gradbeni stroji večinoma uporabljajo za urejanje vodotokov (urejanje, gradnja objektov itd.), se za vzdrževanje vodotokov večinoma uporablja kmetijska mehanizacija.

6.1 Kosa



Slika 32: Ročna košnja struge (Berky GmbH & Co., 2012)

Kosa je najstarejše in najbolj enostavno orodje oziroma pripomoček, ki je namenjen košnji. Poleg tega je najcenejši glede na nabavno ceno kakor glede na vzdrževanje. Vendar je produktivnost težavna in daleč najbolj počasna, zato se za vzdrževanje vodotokov zelo redko uporablja.

6.2 Ročne motorne kosilnice

Izvedba z laksem ali kovinskim rezilom. Košnja z ročnimi motornimi kosilnicami je primerna predvsem za površine s prevelikim nagibom, ki jih z večjimi stroji ne moremo obdelati, obenem pa ne želimo, da bi se površine zarasle z gozdnim drevjem. Primerne so tudi za površine, kjer je problem dostop.

Izvedba s kovinskim rezilom je v porastu uporabe za gozdarske namene, predvsem za čiščenje podrasti in grmičevja. Gorec (2010) v svoji diplomski nalogi navaja, da motorno koso v Sloveniji uporablja le peščica izvajalcev, ki pa trdijo, da je način dela z motorno koso boljši in tudi bolj racionalen. Motorna kosa v Sloveniji ni novost, vendar je njena uporaba po večini omejena na košnjo trave ter čiščenje manjše podrasti. V tujini je njena uporaba v gozdu bolj razširjena, še posebej pri izvedbi prvih in drugih redčenj.



Slika 33: Košnja z ročno motorno kosilnico (Safety Culture, 2012)



Slika 34: Ročna motorna kosilnica s kovinskim rezilom (Location Blais, 2012)

6.3 Enoosni traktorji – kosilnice/mulčerji



Slika 35: Enoosna kosilnica na jeklenih kolesih (Berky GmbH & Co., 2012)



Slika 36: Enoosna kosilnica na gumijastih kolesih (BCS Shop, 2012)

Enoosni traktorji so traktorji, ki imajo samo eno pogonsko os, hitrost gibanja običajno ne preseže 15 km/h, nimajo vgrajenih svetlobnih teles in so manjših moči. V to skupino sodijo kosilnice, mulčerji, motorne freze in drugi podobni stroji, ki imajo samo eno pogonsko os.

Kosilnice delujejo po principu striženja s škarjami. Poznamo več izvedb, od prstnih do brezprstnih kosilnih grebenov. Vse izvedbe pa delujejo po istem principu, in sicer gre za princip striženja rastlin z gibljivo koso ob protirezilo, ki je lahko togo ali gibljivo. Za optimalno striženje morata rezilo in protirezilo tesno nalegati drug na drugega (Brčić, 1985). Na trgu so visoko zmogljive ročno opravljane kosilnice na železnih ali gumijastih kolesih z možnostjo razširitve za dosego večje stabilnosti. Zelo so zanesljive pri gosto poraščenih, grmičastih površinah kot tudi ekstremnih naklonih. Specialne izvedbe, ki imajo namesto koles valje, naj bi omogočale varno delo vse do 70 stopinj naklona. Širina reza kosilnic na trgu je do 1,70 metra.

6.4 Traktorji

S področja kmetijstva se pri nas za urejanje vodotokov uporabljajo predvsem traktorji skupaj s priključki, kot je kosilnica, freza, obračalnik itd. (več v točki 8.5). Možni so priklopi s teleskopsko roko ali brez, montaža spredaj, zadaj ali ob strani.



Slika 37: Traktor s priklopom za košenje (Berky GmbH & Co., 2012)



Slika 38: Traktor s priklopom za košenje (Berky GmbH & Co., 2012)

6.5 Gorski traktorji

Delovanje pod ekstremnimi nakloni zaradi nizkega težišča in velikega odtisa. Specialne izvedbe omogočajo delovanje vse tja do 47 stopinj naklona terena, v povprečju pa med 30 do 40 stopinj naklona. Možna je montaža različnih priključkov. Cena je visoka.



Slika 39: Gorski traktor z dvema priklopoma za košenje (Reform, 2012)



Slika 40: Gorski traktor s preničnim podvozjem za delo v naklonu (Deweze, 2012)

Na področju priključkov za traktorje in gorske traktorje so proizvajalci zelo napredni in vso paleto priključkov, ki obstajajo na trgu, bi že lahko šteli med specialno mehanizacijo.

Kot alternativa specialnim gorskim traktorjem so se pojavili traktorji, ki so prvotno namenjeni za uporabo v sadjarstvu in vinogradništvu. S povečanjem širine koloteka in namestitvijo ustreznih pnevmatik so se povsem približali pravim gorskim traktorjem. Ti traktorji imajo vsa kolesa enakih dimenzij in reverzibilno upravljanje. Traktorji imajo nižjo nabavno ceno kakor pravi gorski traktorji, so pa tudi uporabni za dela pod ekstremnimi nakloni (Mrhar, 1998).

Problem traktorjev in gorskih traktorjev je predvsem dostop. Primer učinkovite uporabe je na vodotokih z nasipom, kjer je možna vzporedna vožnja po ravnem terenu.

7 GOZDARSKA MEHANIZACIJA IN VZDRŽEVANJE VODOTOKOV

S področja gozdarske mehanizacije se na področju urejanja in vzdrževanja vodotokov uporabljajo predvsem motorne žage in ročne motorne kosilnice s kovinskim rezilom. Ostala mehanizacija se z ekonomskega vidika uporabe ne izplača. Vseeno bom predstavil tudi ostalo mehanizacijo.

7.1 Ročne motorne kosilnice – glej 6.1

7.2 Ročne motorne žage

Motorna žaga je prenosna mehanska žaga, ki jo poganja elektrika, stisnjen zrak, hidravlika ali najpogosteje dvotaktni motor. Uporablja se za drevesno sečnjo, klestenje, razrez in za pridobivanje drv.



Slika 41: Ročna motorna žaga (Proficenter, 2012)

7.3 Strojna sečnja

Strojna sečnja se je v preteklosti razvijala v deželah, kjer so v manj zahtevnih terenskih razmerah gospodarili velikopovršinsko ter golosečno. Tehnologija strojne sečnje in izdelave lesa se neprestano izpopolnjuje ter se vedno bolj prilagaja terenskim in sestojnim razmeram, kakršne imamo tudi v Sloveniji (Košir, 2004). V Sloveniji je strojna sečnja uveljavljena predvsem pri sečnji sestojev, kjer prevladujejo iglavci. Na splošno je veljalo, da strojna sečnja ni primerna za sečnjo listavcev (Vranešič, 2008). Pri nas se uporabljajo predvsem **procesorji** in **harvesterji**. Slednji so tudi najbolj univerzalni. Stroji ne morejo delovati v skalovitih in strmih terenih kot tudi ne na močvirnih tleh. Na takšnih področjih je še vedno treba sečnjo izvajati ročno z motorno žago. Mehanizacija za sečnjo, klestenje in izdelavo sortimentov se lahko uporablja tudi v obliki specialnih priključkov na različne stroje.

7.3.1 Harvester – stroj za sečnjo, kleščenje in izdelavo sortimentov

Je najbolj univerzalen. Glavna prednost strojev harvesterjev je njihova velika učinkovitost in varno delovno okolje za delavca. Glavne slabosti so neokretnost v gozdu, poškodbe gozdnih tal in zahtevno načrtovanje sečnje, saj so stroji dragi in zahtevajo veliko izkoriščenost.



Slika 42: Harvester (Fordaq, 2012)

7.3.2 Procesor – stroj za kleščenje in izdelavo sortimentov



Slika 43: Glava za kleščenje (Forestnet, 2012)

7.3.3 Ostala mehanizacija

Ostalih strojev, ki delujejo specifično za sečnjo (Feller - buncher) ali kleščenje (Delimber), pri nas ne uporabljamo, saj so namenjeni za velikopovršinsko golosečno gospodarjenje. V ostalo mehanizacijo lahko umeščamo tudi različne mline za mletje lesne biomase. Mlini so dokaj pogosta sekundarna mehanizacija v procesu vzdrževanja vodotokov, saj pogosto ni interesa za odvoz lesne biomase – v takšnem primeru se lesno biomaso zmelje in razgrne na območju urejanja.

7.4 Forwarder – zgibni polprikoličar za spravilo lesa

Običajno so to zgibni polprikoličarji s tremi ali več osmi, ki so vse gnane, in nakladalno napravo za zbiranje in nalaganje lesa. Vozijo se po vlaki in nalagajo les. Njihova prednost je velika zmogljivost, manjše poškodbe na tleh kot pri vlačanju in varnejše delo za traktorista, saj ta ne zapuša kabine stroja (Traktorsko spravilo lesa, 2012).



Slika 44: Forwarder (Ponsse, 2012)

8 SPECIALNA MEHANIZACIJA ZA VZDRŽEVANJE VODOTOKOV

Paleta strojev na lasten pogon, ki učinkovito kosijo in počistijo različne površine, od brežin različnih naklonov do zelo ozkih jarkov, vse tja do pol metra. Odlikuje jih stabilnost, vsestranskost in preglednost.

8.1 Brežinska kosilnica (Slope mower)

Lahko delujejo na ozkih površinah in imajo kljub temu veliko stabilnost. Od manj zahtevnih, ki jih uporabljamo samo za košnjo, do večjih s teleskopskimi rokami dosega tudi do 10 metrov. Poleg kosilnice je možna montaža različnih priključkov, kot so bagerska zajemalka in mulčer. Pri večjih je mogoče tudi sočasno neodvisno delovanje treh orodij. Uporabljajo se tudi za manj zahtevna čiščenja rečnega dna.



Slika 45: Brežinska kosilnica (Berky GmbH & Co., 2012)



Slika 46: Brežinska kosilnica (Berky GmbH & Co., 2012)

8.2 Čistilec jarkov (Ditch cleaner/Excavator)

Pokosi in očisti jarek v enem delovnem procesu. Primeren za dela na brežinah in jarkih. Možna je izvedba s hidravlično roko, je ekološko prijazen, možni so priklopi različnih orodij. Za vodotoke v Sloveniji so večinoma neugodni in predragi.



Slika 47: Čistilec jarkov (Berky GmbH & Co., 2012)



Slika 48: Čistilec jarkov s hidravlično roko (Berky GmbH & Co., 2012)

8.3 Daljinsko vodene kosilnice/mulčerji

Odlične so za ekstremne naklone. Kosilnice na trgu zmorejo od 35 pa tudi do 70 stopinj naklona. Če je premalo trenja s podlago, se lahko uporabi tudi vitel. Imajo nizko težišče. Varnost je zagotovljena, ker je upravljavec lahko odmaknjen od potencialno nevarnega terena.



Slika 49: Daljinsko vodena kosilnica na ekstremnem naklonu (Slope Mower, 2012)

Slika 50: Daljinsko vodena kosilnica (Slope Mower, 2012)



Slika 51: Primerjava z ročno kosilnico in specialnim vozilom (Slope Mower, 2012)

8.4 Čolni

Čolni za košnjo, sečnjo, poglobljanje struge, odstranjevanje mulja/blata itd. Primerni so za delovanje v rekah, kanalih, jezerih, večjih potokih in jarkih. V Sloveniji redko pridejo v poštev zaradi manjka primernih površin in predrage cene.

8.4.1 Čolni za košnjo (Mowing boats)

Delujejo na širini od 1,3 do 2,5 metra ter do 3 metre globine. Čolni za odstranjevanje vegetacije v Sloveniji niso pogosti, saj je zaradi stanja vodotokov v povirjih, kjer se pretežno pojavljajo tekoče vode, njihova uporaba omejena.



Slika 52: Čoln za košnjo (Berky GmbH & Co., 2012)



Slika 53: Čoln z nastavkom za črpanje mulja (Berky GmbH & Co., 2012)

8.4.2 Odstranjevalci plevela (Weed Harvester)

V enem koraku odstranijo in zberejo podvodno in vodno rastje, alge kot tudi smeti in blato. Vključujejo transportni, zbiralni trak in trak za shranjevanje. Sistem trakov omogoča hitro nakladanje in razkladanje. Primerni so za reke, kanale in jezera. Primer uporabe v RS – Zbiljsko jezero.



Slika 54: Odstranjevalec plevela (Berky GmbH & Co., 2012)



Slika 55: Odstranjevalec plevela na Zbiljskem jezeru (Hanc, 2012)

8.4.3 Amfibijski čolni (Amphibious boat)

Primeren za vse terene. Značilnosti so: izvedba na kolesih ali gosenicah, majhen pritisk na podlago, izredna mobilnost, možnost priklopa orodij za košnjo, posek, bagersko zajemalko, črpalko itd. Primer uporabe v RS je Rinža (Kočevje).



Slika 56: Amfibijski čoln (Berky GmbH & Co., 2012)



Slika 57: Amfibijski čoln na Rinži (Fajfar, 2012)

8.4.4 Plavajoči bager

Primeren za poglobljanje mirnih, globokih in širokih strug. Možna je dodatna stabilizacija s pontoni in priklop različnih orodij.



Slika 58: Plavajoči bager (Berky GmbH & Co., 2012)

Slika 59: Plavajoči bager (Berky GmbH & Co., 2012)

8.5 Specialni priključki za različna vozila – predelana vozila

Priključki za traktorje, tovornjake ter druga kmetijska in tovarna vozila.



Slika 60: Specialno vozilo s tremi priključki za košnjo (Mercedes-Benz, 2012)

Na tem področju so tipični predstavniki vozila, namenjena cestnemu vzdrževanju, kjer je možna montaža različnih priključkov za košnjo, sečnjo, mulčenje, do pluga, posipalca soli, posipalca peska itd. Vozila so draga, vendar jih odlikuje vsestranskost in možnost uporabe skozi celo leto na različnih področjih.

Na področju priklopov za košnjo ločimo strižne in rotacijske kosilnice. Strižne kosilnice delujejo po principu striženja s škarjami. Poznamo več izvedb, od prstnih do brezprstnih kosilnih grebenov. Vse izvedbe pa delujejo po istem principu, in sicer gre za princip striženja rastlin z gibljivo koso ob protirezilo, ki je lahko togo ali pa gibljivo (Brčić, 1985). Rotacijske kosilnice krmo sekajo. To delo opravljajo noži, ki se vrte okrog vertikalne osi, ali pa kladiva, ki se vrte okoli horizontalne osi. Rotacijske kosilnice izdelujejo v več izvedbah. Če so rezila nameščena na okroglih ali eliptičnih ploščah, govorimo o diskastih rotacijskih kosilnicah, če pa so na stožcih, valjih in podobno, govorimo o bobenskih rotacijskih kosilnicah (Mrhar, 1997). Če pa imajo kosilnice na vodoravni gredi obešene rovnice, govorimo o rovnih kosilnicah oziroma mulčerjih.

Problem pri vozilih za cestno vzdrževanje je prav tako kot pri traktorjih in gorskih traktorjih dostop. Primer učinkovite uporabe teh vozil je na vodotokih z nasipom, kjer je možna vzporedna vožnja po ravnem terenu ali izvajanje košnje v obcestnih jarkih.

9 PRIMERJAVA ORODIJ – KOŠNJA

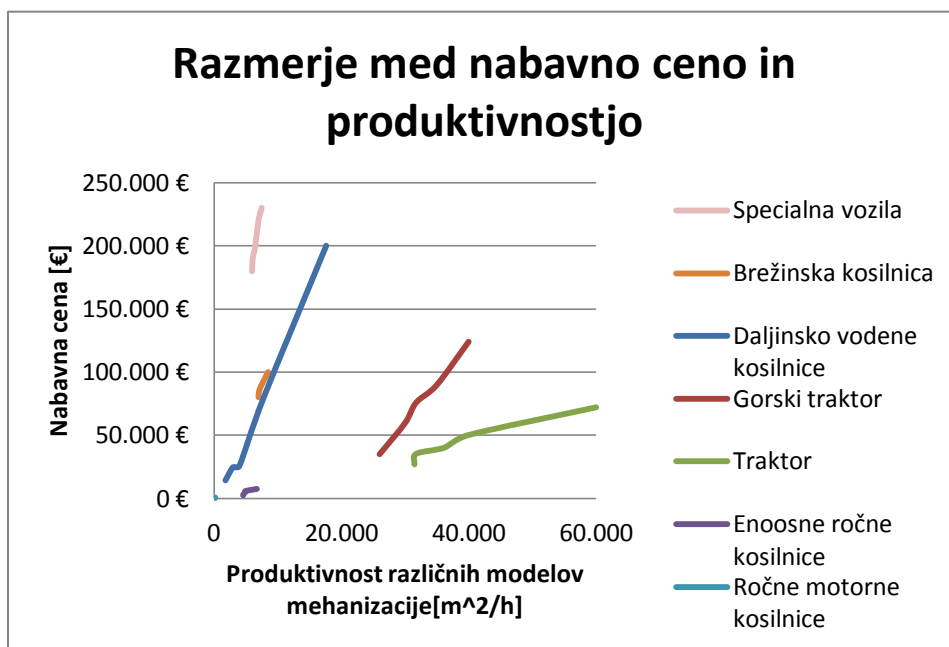
Ker je eno najpogostejših opravil pri urejanju in vzdrževanju vodotokov košnja, se bom osredotočil le na to dejavnost. Med sabo sem primerjal sedem različnih vrst orodij. Znotraj sedmih različnih vrst orodij za košnjo pa sem med seboj primerjal še 5 različnih modelov glede na moč in zmogljivost. Če že ni bilo podano pri specifikacijah orodja, pa sem s pomočjo različnih virov in načinov poskušal ugotoviti zmogljivost – število pokošenih kvadratnih metrov površine na uro ter kakšni so stroški - fiksni stroški (FS) in variabilni stroški (VS) za posamezno orodje. Stroške sem potem primerjal s produktivnostjo ter za primerjavo vzel minimalno letno uporabo (MLU) 800 ur na leto. Glede na razpoložljive podatke sem prišel do nekaterih zaključkov.

Čolne sem izključil iz primerjave, saj z vidika rednega vzdrževanja vodotokov pri nas ne pridejo v poštev, prav tako čistilce jarkov, ki so za naše razmere predragi in neugodni.

Orodja, za katera sem zbral podatke, sem med seboj primerjal po:

- nabavni ceni v razmerju s produktivnostjo,
- največjem naklonu delovanja in
- stroških delovanja.

9.1 Primerjava po nabavni ceni v razmerju s produktivnostjo



Grafikon 1: Razmerje med nabavno ceno in produktivnostjo

Vidimo, da najdražjo ceno dosegajo specialna vozila, sledijo daljinsko vodene kosilnice, brežinske kosilnice, gorski traktorji in navadni traktorji. Cena varira predvsem zaradi moči, teže in števila priklopov. Ročne kosilnice so daleč najcenejše. V ceni najbolj varirajo daljinsko vodene kosilnice.

Produktivnost je odvisna od nabavne cene predvsem pri daljinsko vodenih kosilnicah, traktorjih in gorskih traktorjih, na primer daljinsko vodeno kosilnico s približno 20 KM dobimo za cca. 20.000 EUR, takšno z 250 KM pa za 200.000 EUR. Seveda prva zmore med 2000–3000 m² pokošene površine na uro, tista z 250 KM pa tudi do 2 ha/h.

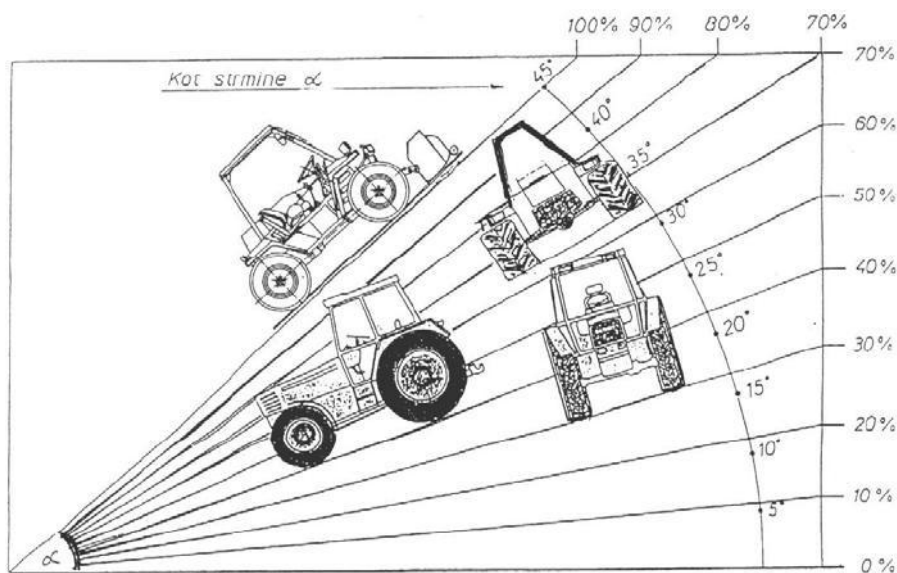
Pri traktorjih in gorskih traktorjih je večja moč in s tem teža traktorja sorazmerna s številom priključkov za košnjo. Preprosta logika pove, da na večji traktor lahko pripnemo več priključkov za košnjo kot na manjšega. Razlika v ceni med navadnimi in gorskimi traktorji je predvsem zaradi območja delovanja – gorski traktorji lahko zaradi nizkega težišča in večjega odtisa dosežajo večje naklone kot navadni traktorji.

Pri brežinskih kosilnicah do podatka o produktivnosti nisem prišel, lahko pa sklepam, da glede na število priklopov za košnjo (možno enako število kot pri traktorjih in specialnih vozilih) in povprečno hitrost dosežajo manjšo produktivnost kot traktorji in specialna vozila, saj je njihova hitrost premikanja slabša, je pa zato možnost delovanja na ozkih in strmih površinah boljša.

Pri specialnih vozilih produktivnost varira glede na število priključkov, vendar več kot 10 ha/h običajno ne zmorejo. Vozila so draga, vendar jih odlikuje vsestranskost in možnost uporabe skozi celo leto na različnih področjih.

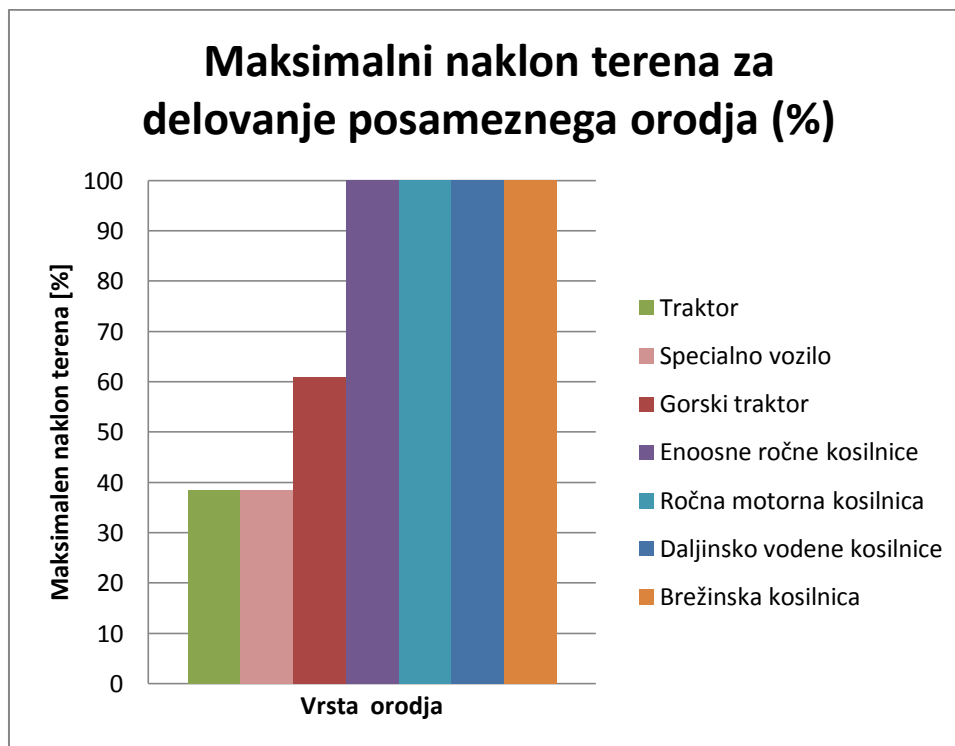
Pri ročnih enoosnih kosilnicah produktivnost varira predvsem v odvisnosti od širine reza in ni odvisna od nabavne cene, prav tako nabavna cena ni odvisna od produktivnosti ročnih kosilnic, kjer se le-ta v povprečju giblje okoli 600 kvadratnih metrov pokošene površine na uro.

9.2 Primerjava po maksimalnem delovnem naklonu



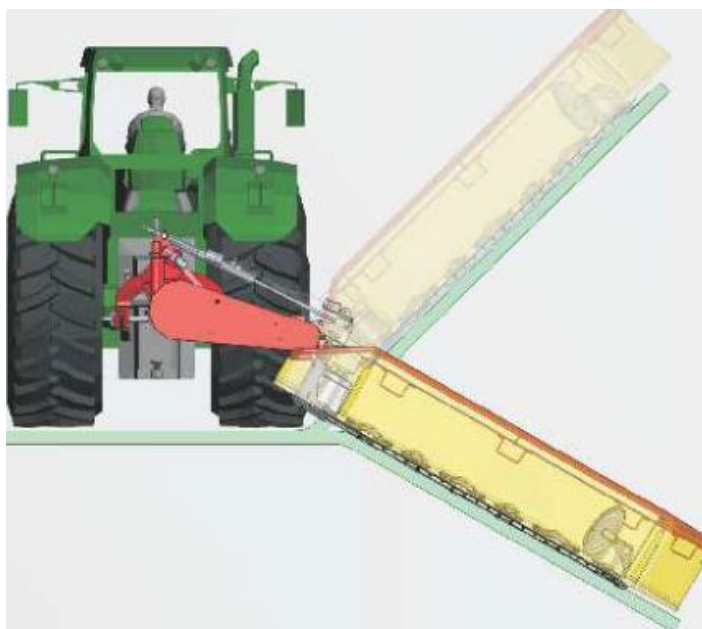
Slika 61: Prikaz dejanskega nagiba traktorjev in gorskih traktorjev pri prečni in vzdolžni vožnji na strmini (Žmavc, 1997)

Standardne traktorje kot tudi specialna vozila uporabljamo do okoli 35 ali 40 odstotkov naklona, gorski traktor pa tja do 50 oz. 60 odstotkov (adaptirane izvedbe do celo nekaj odstotkov več naklona). Pri delu na naklonu je treba upoštevati tudi varnost (bočni zdrs, prevračanje).



Grafikon 2: Maksimalen naklon terena za posamezno orodje


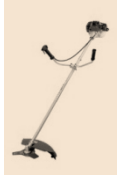






Vidimo, da ima največjo produktivnost traktor. Ne smemo pa pozabiti, da ni primeren za večje naklone. S priključki lahko kosi terene tudi do 100 % naklona, a le če je omogočena vzporedna vožnja po ravnem terenu (glej sliko 62). Problem traktorjev je tudi **dostop**. Ekstremne naklone lahko seveda dosežemo z ročnimi kosilnicami, ki pa imajo majhno produktivnost. Tudi enoosne motorne kosilnice so prilagojene ekstremnim naklonom. Daljinsko vodene kosilnice dosežejo s pomočjo vitla še večje naklone od 100 %. Prav tako ekstremne naklone dosega tudi brežinske kosilnice in čistilci jarkov, saj lahko vožnjo poljubno prilagajajo terenu.



Slika 62: Optimalno prilagajanje terenu (SIP, 2012)

9.3 Primerjava vseh orodij glede na ceno, produktivnost in maksimalni naklon delovanja

Preglednica 4: Primerjava orodij

	Ročno delo	Cena (Euro)	Produktivnost (m ² /h)	Maks. naklon (%)
Ročno delo		/	cca. do 250 m ² /h	100 % +
Ročne motorne kosilnice		cca. 250 - 950 €	cca. 650 m ² /h	100 % +
Ročne enoosne kosilnice		cca. 2.500 - 10.000 €	cca. 4000 - 7000 m ² /h	100 % +
Traktorji		cca. 20.000-75.000 €	cca. 20000 - 60000 m ² /h	cca. 35 %
Gorski traktorji		cca. 30.000-130.000 €	cca. 20000 - 40000 m ² /h	cca. 60 %
Brežinske kosilnice		cca. 80.000 - 100.000 €	cca. 6000 - 9000 m ² /h	100 % +
Specialna vozila		cca. 200.000 € +	cca. 6000 - 9000 m ² /h	cca. 35 %
Radjijsko vodene kosilnice		cca. 7.500 - 200.000 €	cca. 750 - 18000 m ² /h	100 % +

9.4 Primerjava stroškov

Za osnovo sem vzel nemško formulo iz revije DLZ Agrarmagazin, formula se uporablja za izračun smotrnosti nakupa kmetijske mehanizacije z vidika števila ur letne uporabe (DLZ Dauertest). Stroške orodja na uro sem določil tako, da sem izračunal fiksne (FS) in variabilne stroške (VS) na uro za posamezno orodje. Določil sem, da morajo biti z vidika smiselnosti nakupa in uporabe urne postavke večje od stroškov na uro. Za predpostavko sem dal, da morajo stroji opraviti vsaj 800 ur na leto.

$$UP > STROŠKI$$

$$STROŠKI = \frac{FS}{MLU} + VS = \frac{FS}{800h} + VS$$

UP – urna postavka pri nujenju uslug (cena najema)	[EUR/h]
STROŠKI – stroški na uro pri uporabi orodja	[EUR/h]
FS – fiksni stroški na leto	[EUR/leto]
MLU – minimalna letna uporaba orodja	[h/leto]
VS – variabilni stroški na uro (obrada, vzdrževanje, gorivo)	[EUR/h]

Za fiksne stroške sem vzel 12 odstotkov nabavne cene, ker je to v povprečju tudi najbolj pogosto vzet odstotek, po tej formuli. Variabilne stroške sem določil glede na porabo goriva na uro za posamezno orodje, glede na servisni strošek na uro za posamezno orodje ter glede na strošek delavca na uro.

Preglednica 5: Izračun variabilnih stroškov

VS = strošek goriva + strošek servisa + strošek delavca
strošek goriva - izračunan glede na moč motorja
strošek servisa - za vse enako 1,25 €/h
strošek delavca - za vse enako 10 €/h

Po formuli Ameriškega združenja kmetijskih in bioloških inženirjev (ASABE - American Society of Agricultural and Biological Engineers) sem izračunal porabo goriva, ki je odvisna od moči motorja. Galone sem pretvoril v litre in tedaj se formula glasi:

$$PORABA\ GORIVA\ [l] = 0,16656 * MOČ\ MOTORJA\ [KM]$$

Najprej sem sam skušal določiti UP za posamezna orodja. Pri pregledu uslug košnje različnih podjetij na trgu, sem prišel do ugotovitve, da se komercialne cene za storitve košnje zelo razlikujejo od podjetja do podjetja. Cene za strojno košnjo varirajo vse od 20 do 60 eurov na uro, kar je velik razkorak. Poleg tega nisem dobil podatka o vrsti mehanizacije. Urne postavke sem tako opustil in določil samo stroške posameznega orodja na uro.

Treba je omeniti, da so te formule približek in da znajo zaradi nezanesljivosti vseh podatkov odstopati od dejanskega stanja.

9.5 Orodja – tabele za posamezne tipe

Preglednica 6: Ročne motorne kosilnice

Ročne motorne kosilnice	Moč [KM]	Produktivnost [m ² /h]	Cena [EUR]	FS [EUR/leto]	Poraba [l/h]	Poraba + servis [EUR/h]	VS [EUR/h]	MLU [h/leto]	Stroški [EUR/h]
Stihl FS 56 R	1,1	650	342	41	0,2	1,5	11,5	800,0	11,6
Stihl FS 87 R	1,3	650	450	54	0,2	1,6	11,6	800,0	11,6
Stihl FS 100	1,4	650	552	66	0,2	1,6	11,6	800,0	11,7
Stihl FS 310	1,9	650	720	86	0,3	1,7	11,7	800,0	11,8
Stihl FR 350	2,2	650	780	94	0,4	1,8	11,8	800,0	11,9

Preglednica 7: Ročne enoosne kosilnice

Enoosne ročne kosilnice	Moč [KM]	Produktivnost [m ² /h]	Cena [EUR]	FS [EUR/leto]	Poraba [l/h]	Poraba + servis [EUR/h]	VS [EUR/h]	MLU [h/leto]	Stroški [EUR/h]
BCS 720 (0,83m)	6,7	4565	2.700	324	1,1	2,9	12,9	800,0	13,3
BCS 730 (0,83m)	7,5	4565	3.000	360	1,2	3,1	13,1	800,0	13,6
Reform M2 (0,9m)	9,1	4923	5.508	661	1,5	3,5	13,5	800,0	14,3
Reform M2D (0,9m)	9,1	4923	6.120	734	1,5	3,5	13,5	800,0	14,4
Reform M3D (1,23m)	11,6	6738	7.752	930	1,9	4,1	14,1	800,0	15,3

Preglednica 8: Traktorji

Traktor	Moč [KM]	Produktivnost [m ² /h]	Cena [EUR]	FS [EUR/leto]	Poraba [l/h]	Poraba + servis [EUR/h]	VS [EUR/h]	MLU [h/leto]	Stroški [EUR/h]
McCormick C70 L	68	31462	26.950	3.234	11,3	18,2	28,2	800,0	32,3
John Deere 5080G	78	31750	35.300	4.236	13,0	20,7	30,7	800,0	36,0
Steyr 4080 Kompakt	88	36167	40.200	4.824	14,7	23,2	33,2	800,0	39,3
Class Axos 340 CX	100	40000	50.200	6.024	16,7	26,2	36,2	800,0	43,8
Class Arion 530	125	60000	72.000	8.640	20,8	32,5	42,5	800,0	53,3

Preglednica 9: Gorski traktorji

Gorski traktor	Moč [KM]	Produktivnost [m ² /h]	Cena [EUR]	FS [EUR/leto]	Poraba [l/h]	Poraba + servis [EUR/h]	VS [EUR/h]	MLU [h/leto]	Stroški [EUR/h]
Deweze ATM 72 LC	30	26000	35.000	4.200	5,0	8,7	18,7	800,0	24,0
Reform Metrac G3X	48	30000	59.760	7.171	8,0	13,2	23,2	800,0	32,2
Reform Metrac G5X	62	31750	76.008	9.121	10,3	16,7	26,7	800,0	38,1
Deweze ATM 162	99	35000	90.000	10.800	16,5	26,0	36,0	800,0	49,5
Reform Mouny 100V	100	40000	124.284	14.914	16,7	26,2	36,2	800,0	54,9

Preglednica 10: Daljinsko vodene kosilnice

Daljinsko vodene kosilnice	Moč [KM]	Produktivnost [m ² /h]	Cena [EUR]	FS [EUR/leto]	Poraba [l/h]	Poraba + servis [EUR/h]	VS [EUR/h]	MLU [h/leto]	Stroški [EUR/h]
Spider ILD01	17	1800	14.500	1.740	2,8	5,5	15,5	800,0	17,7
Lynex LX 1000	22	3000	25.000	3.000	3,7	6,7	16,7	800,0	20,5
Spider ILD02	24	4000	26.000	3.120	4,0	7,2	17,2	800,0	21,1
Lynex GX1500	100	7800	80.000	9.600	16,7	26,2	36,2	800,0	48,2
Lynex TX 2500	250	17600	200.000	24.000	20,0	31,3	41,3	800,0	71,3

Preglednica 11: Brežinske kosilnice

Brežinska kosilnica	Moč [KM]	Produktivnost [m ² /h]	Cena [EUR]	FS [EUR/leto]	Poraba [l/h]	Poraba + servis [EUR/h]	VS [EUR/h]	MLU [h/leto]	Stroški [EUR/h]
Berky 2100	80	7000	80.000	9.600	13,3	21,2	31,2	800,0	43,2
Berky 2200	90	7100	85.000	10.200	15,0	23,7	33,7	800,0	46,5
Berky 2300	100	7500	90.000	10.800	16,7	26,2	36,2	800,0	49,7
Berky 2400	110	8000	95.000	11.400	18,3	28,7	38,7	800,0	53,0
Berky 2400 + priklopi	110	8500	100.000	12.000	18,3	28,7	38,7	800,0	53,7

Preglednica 12: Specialna vozila

Specialna vozila	Moč [KM]	Produktivnost [m ² /h]	Cena [EUR]	FS [EUR/leto]	Poraba [l/h]	Poraba + servis [EUR/h]	VS [EUR/h]	MLU [h/leto]	Stroški [EUR/h]
Unimog U300	170	6000	180.000	21.600	14,2	22,5	32,5	800,0	59,5
Unimog U400	250	6100	190.000	22.800	20,8	32,5	42,5	800,0	71,0
Unimog U500	200	6500	200.000	24.000	16,7	26,2	36,2	800,0	66,2
Unimog U4000	200	7000	220.000	26.400	16,7	26,2	36,2	800,0	69,2
Unimog U5000	218	7500	230.000	27.600	18,2	28,5	38,5	800,0	73,0

9.6 Zaključki, vezani na primerjavo orodij

Košnje brežin vodotokov in ostalih vodnih in obvodnih zemljišč so vse prej kot idealen teren, zato se moramo vprašati, kateremu orodju bomo lahko omogočili dovolj dela glede na njegove karakteristike in smiselnost nakupa glede števila ur letne uporabe.

Daleč najbolj produktiven in cenovno dostopen je traktor. Vendar se moramo vprašati, kakšen je teren, kjer poteka košnja, ali je dostopen s traktorjem, gorskim traktorjem ali specialnim vozilom. V primeru nedostopnosti so aktualne in ekonomsko smotrnejše ročne enoosne kosilnice, v primeru večjih površin pa daljinsko vodene kosilnice ali celo brežinske kosilnice. Vse je odvisno od obsega površin, ki jih mora neko VGP podjetje obdelati.

V nadaljevanju bomo za boljšo predstavbo skušali na pilotnem primeru prikazati čase in stroške košnje glede na različne tipe orodij.

10 VODNOGOSPODARSKA PODJETJA V SLOVENIJI

Država z obvezno gospodarsko javno službo zagotavlja vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč. V Republiki Sloveniji imamo 6 vodnogospodarskih podjetij - koncesionarjev, ki pokrivajo osem vodnih območij. Med drugim izvajajo varovanje pred škodljivim delovanjem voda (pregrade, zadrževalniki, obrežni zidovi, mostovi itd.) kot tudi redna vzdrževalna dela: vzdrževanje vodne infrastrukture ter vodnih in priobalnih zemljišč – vsakoletne košnje in poseki zarasti na brežinah vodotokov, čiščenja požiralnikov in prodnih pregrad, odstranjevanje naplavin iz strug in manjša vzdrževalna dela na že obstoječih objektih – sanacije poškodb. Vzdrževanje se izvaja na podlagi letnega programa javne službe, ki ga za posamezno območje izvaja izbrani koncesionar na podlagi koncesijske pogodbe. Glede na dejstvo, da se vodni režim neprestano spreminja, se tekom leta lahko spremeni oziroma dopolni tudi letni program javne službe v okviru razpoložljivih sredstev.

Država ima preko Ministrstva za kmetijstvo in okolje in njenega organa, Agencije Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO), sklenjene koncesijske pogodbe z VGP podjetji. Vodnogospodarska javna služba se izvaja za celotno državo v okviru meja vodnih območij Mure, Drave, Save, Soče in obalnega morja s pritoki. Zaradi velikosti povodja Save se vodno območje Save razdeli na vodnogospodarska področja za Gorenjsko (območje zgornje Save), Ljubljano – Savo (območje srednje Save), Dolenjsko (območje spodnje Save) in Savinjo s Sotlo (območje Savinje).

Preglednica 13: Seznam VGP podjetij in območja, ki jih pokrivajo

Območje	VGP podjetje	Program
območje zgornje Save	VGP, d.d., Kranj	Letni program dela javne službe na območju zgornje Save 2012 za obdobje I.-XII. 2012
območje srednje Save	Hidrotehnik, d.d.	Letni program dela javne službe na območju srednje Save 2012 za obdobje I.-XII. 2012
območje spodnje Save	VGP Novo mesto, d.d.	Letni program dela javne službe na območju spodnje Save 2012 za obdobje I.-XII. 2012
območje reke Drave	VGP Drava Ptuj, d.d.	Letni program dela javne službe na območju reke Drave 2012 za obdobje I.-XII. 2012
območje reke Mure	Mura VGP, d.d.	Letni program dela javne službe na območju reke Mure 2012 za obdobje I.-XII. 2012
območje reke Soče	Hidrotehnik, d.d.	Letni program dela javne službe na območju reke Soče 2012 za obdobje I.-XII. 2012
območje reke Savinje	NIVO Gradnje in ekologija, d.d.	Letni program dela javne službe na območju reke Savinje 2012 za obdobje I.-XII. 2012
območje Jadranskega morja, povodja jadranskih rek z morjem	VGP Drava Ptuj, d.d.	Letni program dela javne službe na območju Jadranskega morja, povodja jadranskih rek z morjem za obdobje I.-XII. 2012

Območje Sečoveljskih solin ter koncesije za intervencije v primeru naravnih in drugih nesreč sem izpustil, saj so za potrebe te diplomske naloge nepomembni.

10.1 Letni program dela javnih služb - komentar

Letni programi dela zajemajo vsebinski in finančni načrt dela. Vsebinski načrt zajema:

- izdelavo strokovnih podlag, zbiranje, vnašanje, ažuriranje in vodenje podatkov in zbirk pomembnih za upravljanje z vodami,
- spremljanje stanja vodne infrastrukture,
- obratovanje vodne infrastrukture,
- izvajanje ukrepov v času povečane stopnje ogroženosti zaradi škodljivega delovanja voda,
- **vzdrževanje vodne infrastrukture, vodnih in priobalnih zemljišč,**
- vzdrževanje vodne infrastrukture zgrajene v AC programu.

Zanimalo nas je predvsem poglavje, ki zajema **vzdrževanje vodne infrastrukture, vodnih in priobalnih zemljišč**. V njem je zapisano, katere naloge je treba izvesti v tekočem letu in koliko financ je namenjeno temu. Načrt je razdeljen na štiri dele, in sicer:

- vzdrževanje vodne infrastrukture,
- vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč,
- vzdrževanje strug v območju vodomernih postaj,
- vzdrževanje vodomernih postaj.

Načrt zajema področja vodotokov in dela, ki jih je treba tam opraviti. Te informacije so okvirne. Načrti so pomanjkljivi predvsem pri informacijah, na kakšnih dolžinah in širinah struge in bregov (brežin) je treba dela opraviti. Poleg tega se programi del za posamezna območja precej razlikujejo v natančnosti in identifikaciji del. V preglednicah 13, 14 in 15 sem ugotavljal, kakšne informacije so na voljo na podlagi letnega programa del za javne službe za posamezna območja.

Ugotavljamo, da se količina informacij precej razlikuje od območja do območja. Za večino del se ne ve, če je priskrbljena projektna dokumentacija, prav tako če obstajajo naravovarstvene omejitve pri izvajanju del. Še najbolj urejen program je za vodno območje Drave. Imajo podatke o namenjenih sredstvih za posamezna dela, prav tako je za vsako delo priložena fotografija lokacije in dokaj podroben opis del. Navajajo tudi, da bodo vsa dela izvajana v poznih poletnih mesecih, ko je gnezditveno obdobje ptic mimo, kar je v skladu z zahtevami naravovarstvenikov.

Programi del javnih služb se pripravljajo letno. Na to pomanjkljivost bi opozoril, saj se s tem, ko se programi sklepajo na letni ravni, ne morejo pripraviti bolj dolgoročni plani vzdrževanja, predvsem s strani podjetij.

Preglednica 14: Informacije iz programa del, ki so na voljo za območja zgornje, srednje in spodnje Save

	Območje ZGORNJE SAVE			Območje SREDNJE SAVE			Območje SPODNJE SAVE		
	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija
VZDRŽEVANJE VODNE INFRASTRUKTURE	Samo opis dela - vzdrževanje vzdolžnih in prečnih objektov strug površinskih voda, zagotavljanje zaplavnega prostora, pretočnosti in odstranjevanje prekomerno odloženih naplavin itd.	381751,30 EUR	Ni podatka	Samo opis dela - vzdrževanje zapornic, zadrževalnikov itd.	Ni podatka	Ni podatka	Opis dela na posameznih območjih	Ni podatka	Ni podatka
VZDRŽEVANJE VODNIH IN PRIOBALNIH ZEMLIŠČ	Samo opis dela - utrjevanje bregov in dna površinskih voda, zagotavljanje pretočnosti strug tekočih voda in odstranjevanje prekomerno odloženih naplavin, redna košnja in odstranjevanje prekomerne zarasti na bregovih itd.	163607,70 EUR	Ni podatka	Okvirni opis del - čiščenje in vzdrževanje požiralnikov, čiščenje in vzdrževanje prodnih pregrad, Barje - čiščenje jarkov, košnje vodotokov itd.	Ni podatka	Da	Opis dela na posameznih območjih	Ni podatka	Ni podatka
VZDRŽEVANJE STRUG V OBMOČJU VODOMERNIH POSTAJ	SAMO OPIS DELA	9250,00 EUR	Ni podatka	Samo okvirni opis dela	Ni podatka	Da	Samo opis dela	6000,00 EUR	Ni podatka
VZDRŽEVANJE VODOMERNIH POSTAJ	NI PODATKA	/	Ni podatka	Samo okvirni opis dela	Ni podatka	Ni podatka	Samo opis dela	8000,00 EUR	Ni podatka
Skupaj sredstev	554609,00 EUR			?			?		
Omejitve	Ni podatka			Ni podatka			Ni podatka		

Preglednica 15: Informacije iz programa del, ki so na voljo za območja Savinje, Drave in Mure

	Območje SAVINJE			Območje DRAVE			Območje MURE		
	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija
VZDRŽEVANJE VODNE INFRASTRUKTURE	Samo okvirni opis dela - vzdrževanje prodnih pregrad	Ni podatka	Ni podatka	Podroben opis del na odsekih posameznih vodotokov s priloženimi fotografijami. Prav tako znano koliko sredstev je namenjenih za posamezna dela. Dela se bodo predvidoma izvajala v poznih poletnih mesecih.	475000,00 EUR	Ni podatka	Košnja vodne infrastrukture, namenjene ohranjanju in uravnavanju vodnih količin	Ni podatka	Ni podatka
							Košnja vodne infrastrukture, namenjene varstvu pred škodljivim delovanjem voda		
VZDRŽEVANJE VODNIH IN PRIOBALNIH ZEMLJIŠČ	Samo okvirni opis dela - čiščenje posek, košnja itd.	Ni podatka	Ni podatka	Podroben opis del na odsekih posameznih vodotokov s priloženimi fotografijami. Prav tako znano koliko sredstev je namenjenih za posamezna dela. Dela se bodo predvidoma izvajala v poznih poletnih mesecih.	266000,00 EUR	Ni podatka	Košnje vodnih zemljišč - 1x letno (porečje Mure, porečje Ledave, porečje Ščavnice)	Ni podatka	Ni podatka
VZDRŽEVANJE STRUG V OBMOČJU VODOMERNIH POSTAJ	Samo okvirni opis dela	Ni podatka	Ni podatka	Samo okvirni opis dela	9000,00 EUR	Ni podatka	Košnja 2x letno	Ni podatka	Ni podatka
VZDRŽEVANJE VODOMERNIH POSTAJ	Samo okvirni opis dela	Ni podatka	Ni podatka	V letu 2012 brez del			Ni podatka		
Skupaj sredstev	?			750.000,00 EUR			?		
Omejitev	Ni podatka			da			Ni podatka		

Preglednica 16: Informacije iz programa del, ki so na voljo za območja Soče in Jadranskih rek

	Območje SOČE			Območje JADRANSKIH REK		
	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija	Podrobnosti	Sredstva	Projektna dokumentacija
VZDRŽEVANJE VODNE INFRASTRUKTURE	Vzdrževanje vodne infrastrukture - samo okvirni opis del - ni podatka o količini košnje	18578,00 EUR	Ni podatka	Vzdrževanje pregrad, depresijskega črpališča, jezov itd., podana sredstva za posamezna dela	85000,00 EUR	Ni podatka
	Drobna vzdrževalna dela - objekti - podroben opis s fotografijami	59439,00 EUR				
VZDRŽEVANJE VODNIH IN PRIOBALNIH ZEMLJIŠČ	Čiščenje usedalnikov in požiralnikov - naveden samo seznam	40000,00 EUR	Ni podatka	Opis del na posameznih vodotokih - nič informacij o količini košnje, podana sredstva za posamezna dela	55493,00 EUR	Ni podatka
	Odstranjevanje naplavin in plavja - naveden seznam lokacij	126852,00 EUR				
	Košnje in sečnje - naveden samo seznam lokacij po upravnih enotah	190000,00 EUR				
VZDRŽEVANJE STRUG V OBMOČJU VODOMERNIH POSTAJ	Okvirni opis del - naveden seznam posameznih postaj	5000,00 EUR	Ni podatka	Okvirni opis del - naveden seznam posameznih postaj	3000,00 EUR	Ni podatka
VZDRŽEVANJE VODOMERNIH POSTAJ	Obnova vodomernih postaj - naveden samo seznam postaj	22000,00 EUR	Ni podatka	V letu 2012 predvidena gradnja zidu na postaji na Rižani	0,00 EUR	Ni podatka
Skupaj sredstev	461.869,00 EUR			143.493,00 EUR		
Omejitve	Ni podatka			Ni podatka		

10.2 Vprašalnik

Podrobnejša resolucija oziroma vpogled v obseg izvedenih del ni javno dostopna, zato ni mogoče izvajati analiz, ki bi omogočale vpogled v dejansko rabo mehanizacije za vzdrževanje in dejansko učinkovitost rabe te mehanizacije. Za začetek bi bil potreben vsaj minimalen podatek o količinah in vrsti izvedenih del, da bi bilo mogoče ocenjevati učinkovitost in uspešnost rabe sredstev, ki so namenjena izvajanju različnih nalog po zgoraj navedenih postavkah.

Glede na to, da ti podatki niso javno dostopni, sem izvedel usmerjeno anketo (priloga A). Cilj ankete je bil pridobiti podatke, s katerimi bi lahko pridobili vpogled v tipe in količino mehanizacije za vzdrževanje vodotokov, s katerimi razpolagajo koncesionirani izvajalci javnih služb vzdrževanja vodotokov ter vpogled v učinkovitost rabe teh sredstev.

Za potrebe analize smo tako dobili podatke za dve območji izvajanja koncesije vzdrževanja vodotokov, ki smo jih zaradi potreb po varovanju poslovne skrivnosti delno modificirali. Zbrane informacije so nam služile predvsem kot osnova za analizo modela optimalne učinkovitosti vzdrževanja voda po ZV-1.

Namen in oblika vprašalnika naj bi omogočala ravno vpogled v manjkajoče podatke, saj smo želeli pridobiti informacijo o tem, kakšen je letni obseg specifičnih vzdrževalnih del (košnja), s kakšno mehanizacijo ta vzdrževalna dela izvajajo in na kakšne omejitve pri tem naletijo. Omejitve se nanašajo predvsem na omejevanje rabe tehnično optimalne mehanizacije.

10.2.1 Vsebina vprašalnika

VGP podjetja sem anketiral in poskušal ugotoviti:

- koliko metrov strug letno vzdržujejo,
- koliko kvadratnih metrov letno pokosijo,
- količino in vrsto mehanizacije za košenje,
- količino in vrsto gradbene mehanizacije,
- kolikšen je izkoristek mehanizacije glede na njihovo kapaciteto, preko celega leta,
- količino odpeljanega materiala v kubičnih metrih,
- s kakšnimi omejitvami se srečujejo pri izvajanju vzdrževalnih del.

Pri sestavi vprašalnika smo zasledovali naslednja načela:





- pridobiti ustrezne informacije,
- izogniti se preobsežnemu vprašalniku, na katerega bi koncesionarji težko odgovarjali,
- izogniti se preveč detajlnim vprašanjem, ki bi jih lahko podjetja prepoznala kot pretiran vpogled v podatke, ki lahko predstavljajo poslovno skrivnost.

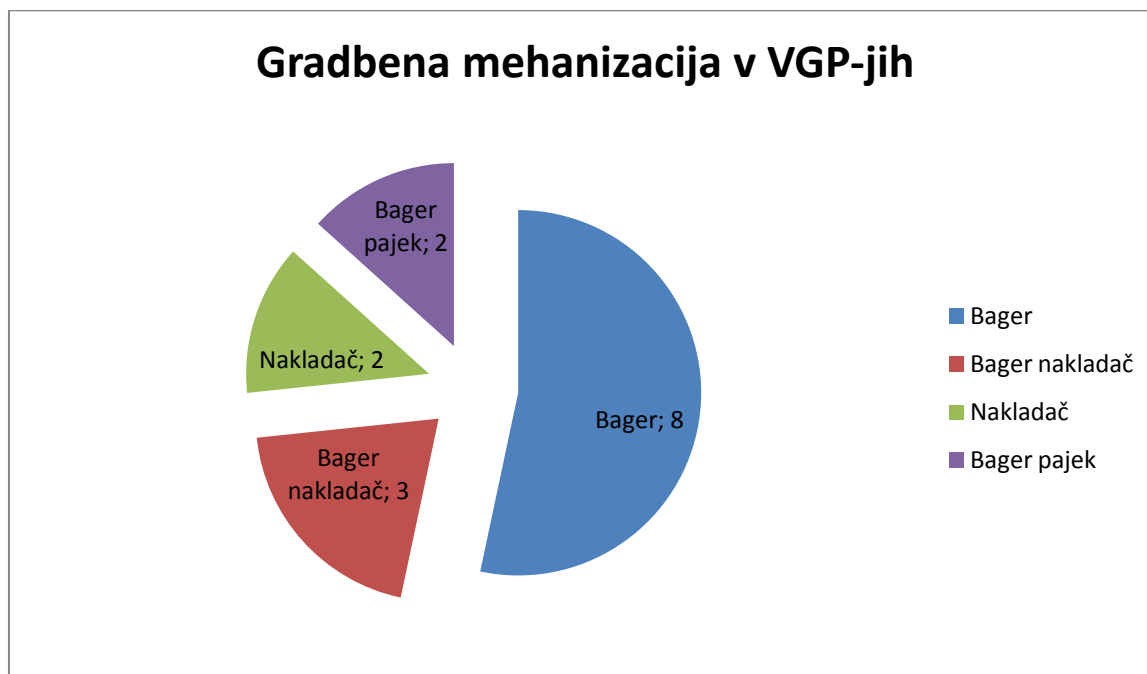
Na podlagi zbranih informacij smo potem ugotavljali, ali ima podjetje primerno mehanizacijo ali ne.

Rezultati so v nadaljevanju zaradi zaščite poslovnih skrivnosti predstavljeni v agregatni obliki (skupaj za dve podjetji) in delno modificirani. Kot taki predstavljajo tudi delni vpogled v stanje mehanizacije za vzdrževanje vodotokov v Republiki Sloveniji.

10.2.2 Rezultati vprašalnika za gradbeno mehanizacijo

Preglednica 17: Gradbena mehanizacija, ki jo posedujeta VGP-ja in njena uporaba

	Gradbena mehanizacija	TEŽA (tone)	MOČ (kW)	KOLIČINA	UPORABA V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)	UPORABA ZA DRUGE DELA KI NISO V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)
Bager		5,5	34,3	2	829	250
		14,7	110	1	1464	0
		18,5	81	3	3016	1610
		22,5	94	1	1800	0
		27	125	1	1398	0
Bager nakladač		8,5	68,6	3	2752	1030
Nakladač		3,4	43	1	327	0
		3,4	48,5	1	346	0
Pajak		9,5	115	2	3141	0





Grafikon 3: Gradbena mehanizacija v VGP-jih

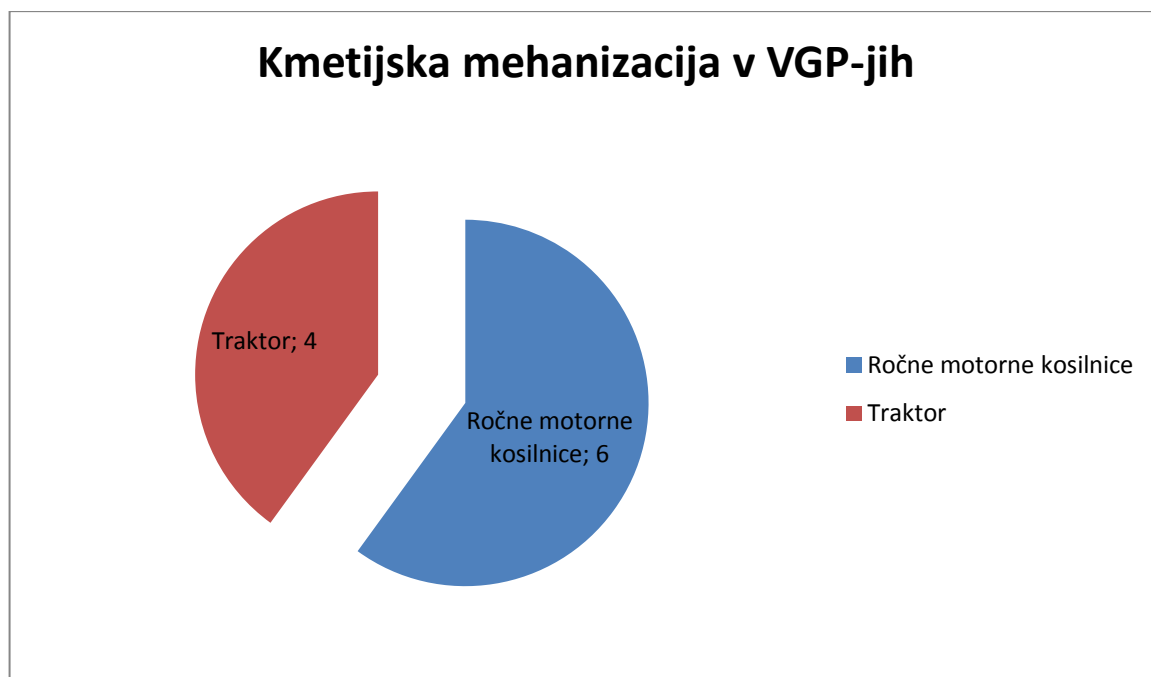
10.2.2.1 Komentar na gradbeno mehanizacijo

Vidimo, da kar se tiče specialne mehanizacije imata podjetji dva bager pajka. Vsi gradbeni stroji so redno v uporabi, saj v povprečju opravijo približno 1200 ur na leto, kar je zelo zadovoljivo. Pomemben del del s to mehanizacijo opravijo tudi izven okvira dela javne službe, kar še dodatno potrди dejstvo, da je mehanizacija polno izkoriščena.

10.2.3 Rezultati vprašalnika za kmetijsko mehanizacijo

Preglednica 18: Kmetijska mehanizacija, ki jo posedujeta VGP-ja in njena uporaba

	Mehanizacija za košnjo	MOČ (kW)	KOLIČINA	UPORABA V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)	UPORABA ZA DRUGE DELA KI NISO V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)
Ročne motorne kosilnice		/	6	/	/
Traktor		81	2	1593	0
		92	2	1616	0



Grafikon 4: Kmetijska mehanizacija v VGP-jih

10.2.3.1 Komentar na kmetijsko mehanizacijo

Za košnjo prevladujejo konvencionalna orodja, to so traktor in ročne kosilnice. Izmed gozdarske mehanizacije imata VGP-ja samo sekundarno mehanizacijo, drobilce lesa.

Podjetji imata 4 traktorje, dva s 110 in dva s 125 KM. V letu 2011 so vsi opravili približno enako število ur, okoli 800. Po izračunih, ki sem jih uporabil v tej diplomski nalogi, je to med 46 in 53 EUR stroškov na uro, kar je še ekonomsko sprejemljivo, vendar v spodnji polovici glede na to, da komercialne cene košnje na trgu varirajo od 20 do 60 EUR/h. Če bi bila letna uporaba za 200 ur višja, okoli 1000 ur, bi bil prihodek na traktor okoli 2000 EUR na leto večji, kar bi lahko znatno povečalo njegovo ekonomsko učinkovitost.

10.2.4 Skupna dolžina košnje (Leto 2011)

Preglednica 19: Dolžina pokošenega v metrih v letu 2011

Skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajala košnja enkrat letno [m]	501.900
Skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajala košnja dvakrat letno [m]	/
Skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajala košnja tri ali večkrat letno [m]	/

Preglednica 20: Dolžina poseka v metrih v letu 2011

Skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajal posek [m]	1.520
--	-------

10.2.4.1 Komentar na dolžino pokošenega/poseka

Približno 500 kilometrov je skupna dolžina vodotokov, kjer se je v letu 2011 izvajala košnja. Če to razdelimo na štiri traktorje, je to 125 kilometrov na traktor. Če odštejemo še nekaj dolžine, kjer košnja s traktorjem ni možna, potem ta dolžina ni velika in imata podjetji dovolj mehanizacije. Zanimivo je, da podjetji nimata enosnega traktorja, ki je s cenovnega vidika in širine uporabe zelo primeren.

Glede na to, da je skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajal posek, 1520 metrov, se uporaba drugih orodij, kot je motorna žaga in motorna kosilnica, ne izplača, kar utemeljuje odsotnost večje gozdarske mehanizacije.

10.2.5 Dnevi z omejitvami zaradi naravovarstvenih pogojev (po poročevalskih enotah)

Preglednica 21: Število dni z naravovarstvenimi omejitvami

Mesec	Št. dni	Št. dni z omejitvami
Januar	31	
Februar	28	
Marec	31	31
April	30	30
Maj	31	31
Junij	30	30
Julij	31	31
Avgust	31	31
September	30	30
Oktober	31	31
November	30	
December	31	

10.2.5.1 Komentar na naravovarstvene omejitve

Podjetji lahko brez naravovarstvenih omejitev opravljata svoje delo samo štiri mesece. Poleg tega velja omeniti, da te omejitve veljajo samo za naravovarstvena soglasja in dovoljenja. Ni upoštevan Zavod za ribištvo - zaradi drsta različnih vrst rib bi imeli omejitve praktično celo leto. Če upoštevamo še, da so meseci, ko VGP-ja lahko opravljata svoje delo, večinoma zimski, ko je večja verjetnost vremensko neprimernih pogojev, je to še dodatna oteževalna okoliščina.

10.2.6 Obdobje brez potrjenega programa izvajanja dela koncesionirane javne službe

Glede na to, da se programi del za izvajanje javne službe podeljujejo letno, je tudi to dodatna omejitev za podjetja. V praksi se dogaja, da zna preteči kar nekaj časa preden se potrdi program za tekoče leto. Od anketiranih podjetij tega podatka (koliko je dni brez potrjenega programa) nisem dobil.

10.2.7 Zaključki vezani na anketo

Na podlagi ankete ugotavljam, da ima podjetje omejeno količino specialne mehanizacije. Obstaja samo bager pajek na območju specialne gradbene mehanizacije. Ugotovil sem tudi, da ekonomsko učinkovitost izvajanja vzdrževanja omejujejo predvsem:

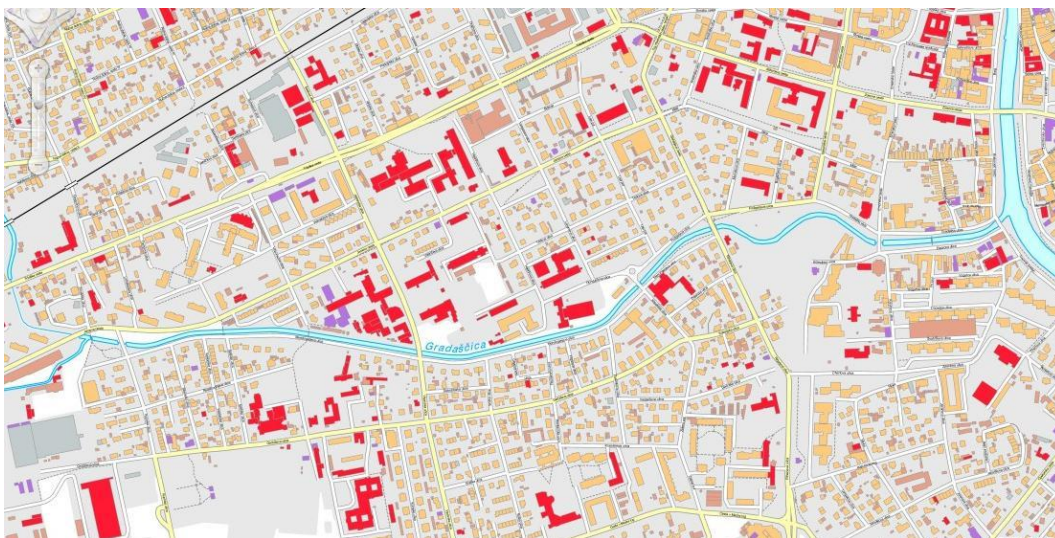
- 1) omejitve, vezane na pogoje vzdrževanja (omejeno časovno obdobje zaradi naravovarstvenih kriterijev),
- 2) omejitve, vezane na kratko obdobje podeljenih koncesij (kontinuirano podaljševanje na eno leto),
- 3) neprimerna mehanizacija – enosne motorne kosilnice ali mulčarja sploh nimajo.

11 PILOTNI PRIMER: PRIMERJAVA RAZLIČNE MEHANIZACIJE

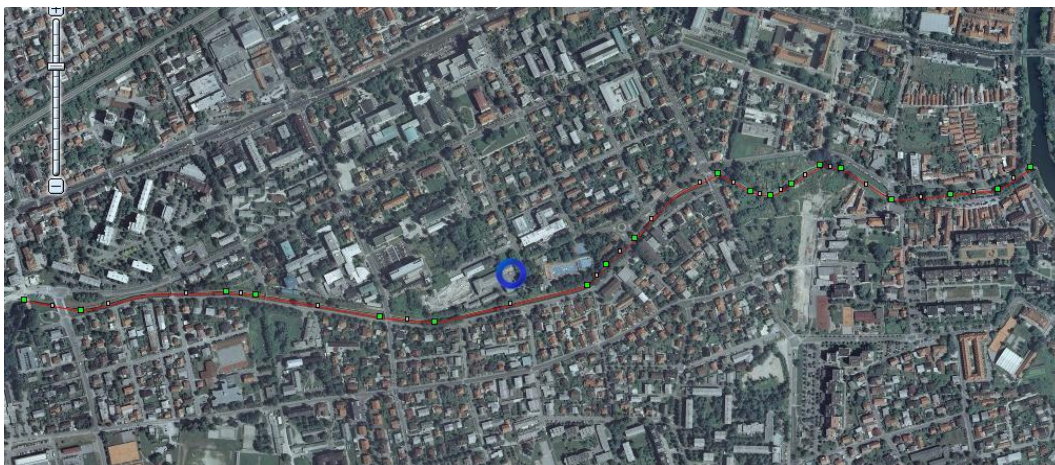
V tej točki diplomske naloge bom obravnaval vzdrževanje odseka vodotoka, in sicer Mestno Gradaščico – od izliva v Ljubljano do sotočja z Glinščico. Primerjal bom vzdrževanje brežin, in sicer košnjo ter posek, glede na različno mehanizacijo.

11.1 Opis

Gradaščica je hudourniška reka. Pri Bokalškem jezcu se razcepi na umetni rečni krak, imenovan **Mestna Gradaščica**, in Mali graben, ki je bil v preteklosti reguliran zaradi pogostega poplavljanja ljubljanskega mestnega predela Vič (Wikipedia, 2012). Manjši del vodne mase je speljan po Mestni Gradaščici, ki je od Vrhovcev pa do izliva v Ljubljano (Krakovo) urejen v betonsko oblikovano strugo, višje so bregovi poraščeni. Obravnavan odsek Mestne Gradaščice je dolg 2 kilometra. Na tem odseku je Mestna Gradaščica poplavno nenevarna. Odsek je vključen v program vzdrževanja koncesioniranega VGP-ja za to območje, in sicer gre za enkratno ročno košnjo brežin in čiščenje kanalet Mestne Gradaščice od izliva v Ljubljano do Bokalškega jezcu.



Slika 63: Mestna Gradaščica - od sotočja z Glinščico do izliva v Ljubljano - topografija (Geopedia, 2012)



Slika 64: Mestna Gradaščica - od sotočja z Glinščico do izliva v Ljubljano - ortofotografija (Geopedia, 2012)

11.2 Popis terena



Slika 65: Mestna Gradaščica pri sotočju z Glinščico – levo grmičevje, desno trava (Podržaj, 2012)

Naklon brežin na celotnem odseku je okoli 45 stopinj, kar pomeni, da za vzdrževanje odpadejo orodja, kot so traktor, gorski traktor in specialna vozila. Širina zaraščenosti je od 4 do 6 metrov na brežino. Dostop je težaven. Posnetek terena sem razdelil v 4 razrede, in sicer glede na vrsto orodja, s katerim lahko opravimo posamezno čiščenje.

Preglednica 22: Razredi zaraščenosti odseka in možnosti čiščenja

Opis	Možna orodja za čiščenje
trava in podrast	<ul style="list-style-type: none"> - ročna motorna kosilnica - ročna enoosna kosilnica - daljinsko vodena kosilnica - brežinska kosilnica
grmičevje in podrast (debelina do 3 cm)	<ul style="list-style-type: none"> - ročna motorna kosilnica s kovinskim rezilom - ročna enoosna kosilnica/mulčer - daljinsko vodna kosilnica/mulčer - brežinska kosilnica z mulčer priklopom
nizka drevesa (debelina do 15 cm)	<ul style="list-style-type: none"> - ročna motorna kosilnica s kovinskim rezilom - motorna žaga
visoka drevesa (debelina nad 15 cm)	<ul style="list-style-type: none"> - motorna žaga

Preglednica 23: Popis zaraščenosti brežin

Opis	Površina (m ²)	Odstotki (%)	Oznaka
trava in podrast	11.575	59	
grmičevje in podrast (debelina do 3 cm)	5.800	30	
visoka drevesa (debelina nad 15 cm)	1.750	9	
nizka drevesa (debelina do 15 cm)	475	2	
Skupaj	19.600	100	



Slika 66: Posnetek terena 1 (Geopedia, 2012)



Slika 67: Posnetek terena 2 (Geopedia, 2012)



Slika 68: Posnetek terena 3 (Geopedia, 2012)



Slika 69: Posnetek terena 4 (Geopedia, 2012)



Slika 70: Posnetek terena 5 (Geopedia, 2012)

11.3 Raziskava stroškov in časa potencialnega čiščenja brežin

Na odseku je torej potrebno pokositi travo in opraviti posek grmičevja, nizkega in visokega drevja. Ker univerzalnega orodja ni, sem za vse 4 tipe zaraščenosti naredil raziskavo, s katerimi tipi orodja bi bilo možno narediti čiščenje in v kolikšnem času ter s kakšnimi stroški glede na povprečno produktivnost orodij. Podatke o produktivnosti orodij sem dobil iz lastne raziskave ter literature (Točka 9.5). Pri izračunih sem uporabil predpostavko, da je minimalna letna uporaba posameznega orodja – MLU enaka 800 ur.

11.3.1 Strošek košenja trave in podrasti na odseku Mestne Gradaščice

Pokositi je treba 11575 m² površine. Ročno košnjo zanemarim.

Za osnovo izračuna stroška košnje sem vzel račun iz točke 9.5 in predpostavko, da posamezno orodje letno opravi minimalno 800 ur dela. Zaradi boljše preglednosti in dokaj podobnih rezultatov sem vzel povprečje letnih stroškov za posamezno orodje ter jih primerjal med sabo.

$$\text{Strošek košnje odseka [EUR]} = \text{Čas košnje odseka[h]} * \text{Stroški na uro[EUR/h]}$$

$$\text{Čas košnje odseka[h]} = \frac{\text{Površina odseka [m}^2\text{]}}{\text{Produktivnost orodja \left[\frac{m^2}{h}\right]}} = \frac{11575 \text{ m}^2}{\text{Produktivnost orodja \left[\frac{m^2}{h}\right]}}$$

$$\text{Stroški na uro \left[\frac{EUR}{h}\right]} = \frac{\text{FS [EUR]}}{\text{MLU \left[\frac{m^2}{h}\right]}} + \text{VS [EUR]} = \frac{\text{FS [EUR]}}{800 \text{ h}} + \text{VS [EUR]}$$



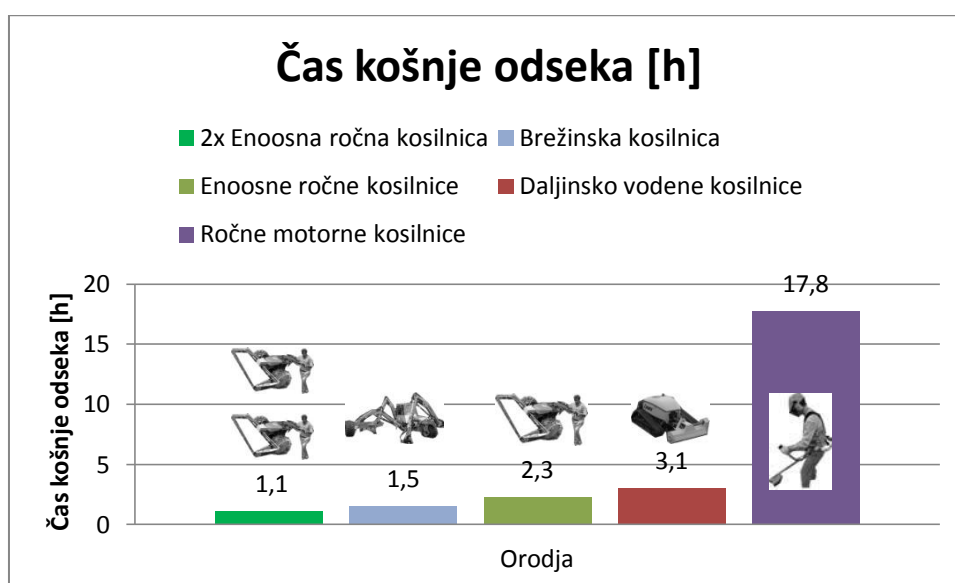
Slika 71: Trava in podrast na obeh brežinah (Podržaj, 2012)

Preglednica 24: Stroški košnje odseka

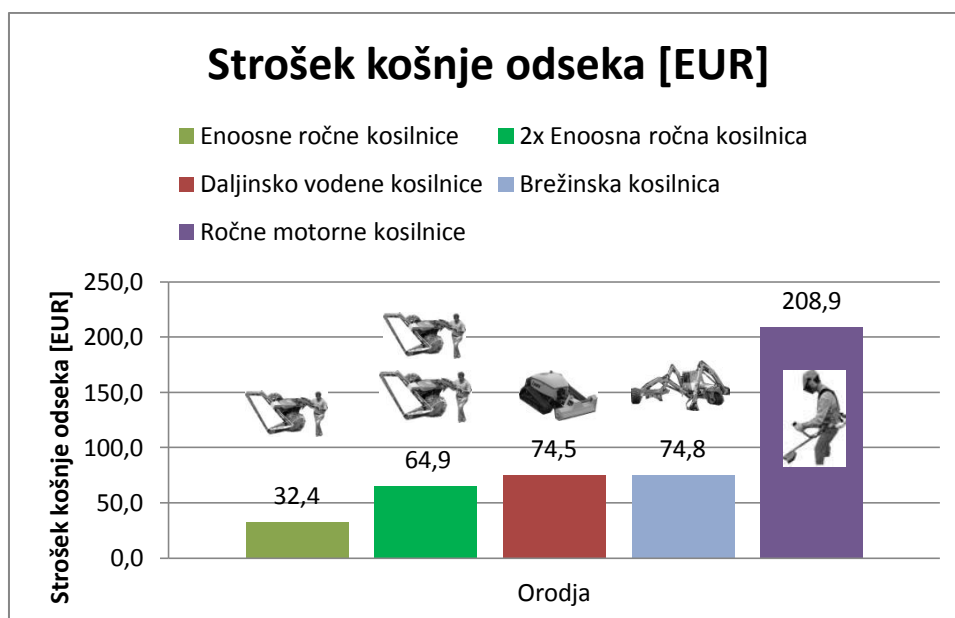
Daljinsko vodene kosilnice	Produktivnost (m ² /h)	Cena (EUR)	FS [EUR/leto]	VS [EUR/h]	Stroški na uro (EUR/h)	Čas košnje odseka (h)	Stroški košnje odseka (EUR)
Spider ILD01	1800	14.500	1.740	15,5	17,7	6,4	113,6
Lynex LX 1000	3000	25.000	3.000	16,7	20,5	3,9	79,1
Spider ILD02	4000	26.000	3.120	17,2	21,1	2,9	61,2
Lynex GX1500	7800	80.000	9.600	36,2	48,2	1,5	71,6
Lynex TX 2500	17600	200.000	24.000	41,3	71,3	0,7	46,9
Povprečje						3,1	74,5
Enoosne ročne kosilnice	Produktivnost (m ² /h)	Cena (EUR)	FS [EUR/leto]	VS [EUR/h]	Stroški na uro (EUR/h)	Čas košnje odseka (h)	Stroški košnje odseka (EUR)
BCS 720 (0,83m)	4565	2.700	324	12,9	13,3	2,5	33,8
BCS 730 (0,83m)	4565	3.000	360	13,1	13,6	2,5	34,4
Reform M2 (0,9m)	4923	5.508	661	13,5	14,3	2,4	33,7
Reform M2D (0,9m)	4923	6.120	734	13,5	14,4	2,4	34,0
Reform M3D (1,23m)	6738	7.752	930	14,1	15,3	1,7	26,3
Povprečje						2,3	32,4
Ročne motorne kosilnice	Produktivnost (m ² /h)	Cena (EUR)	FS [EUR/leto]	VS [EUR/h]	Stroški na uro (EUR/h)	Čas košnje odseka (h)	Stroški košnje odseka (EUR)
Stihl FS 56 R	650	342	41	11,5	11,6	17,8	206,1
Stihl FS 87 R	650	450	54	11,6	11,6	17,8	207,3
Stihl FS 100	650	552	66	11,6	11,7	17,8	208,0
Stihl FS 310	650	720	86	11,7	11,8	17,8	210,7
Stihl FR 350	650	780	94	11,8	11,9	17,8	212,2
Povprečje						17,8	208,9
Brežinska kosilnica	Produktivnost (m ² /h)	Cena (EUR)	FS [EUR/leto]	VS [EUR/h]	Stroški na uro (EUR/h)	Čas košnje odseka (h)	Stroški košnje odseka (EUR)
Berky 2100	7000	80.000	9.600	31,2	43,2	1,7	71,5
Berky 2200	7100	85.000	10.200	33,7	46,5	1,6	75,8
Berky 2300	7500	90.000	10.800	36,2	49,7	1,5	76,8
Berky 2400	8000	95.000	11.400	38,7	53,0	1,4	76,7
Berky 2400 + priklopi	8500	100.000	12.000	38,7	53,7	1,4	73,2
Povprečje						1,5	74,8

Preglednica 25: Stroški košnje odseka - povprečje

	Ročna motorna kosilnica	Enoosna ročna kosilnica	Daljinsko vodena kosilnica	Brežinska kosilnica	2x Enoosna ročna kosilnica
Povprečna nabavna vrednost [EUR]	569	5.016	69.100	90.000	10.032
Povprečen čas košnje [h]	17,8	2,3	3,1	1,5	1,1
Strošek košnje [EUR]	208,9	32,4	74,5	74,8	64,9



Grafikon 5: Čas košnje odseka [h]



Grafikon 6: Strošek košnje odseka [EUR]

Vidimo, da v povprečju delo najhitreje opravi brežinska kosilnica, 53 odstotkov hitreje kot enoosna ročna kosilnica ter 100 odstotkov hitreje kot daljinsko vodena kosilnica. Kar se tiče stroškov košnje, so stroški dokaj enaki, okoli 70 EUR za brežinsko, daljinsko vodeno in dve enoosni motorni kosilnici. Še vedno pa delo najceneje opravimo z enoosno ročno kosilnico, tudi če uporabimo dve. Košnja z dvema enoosnima motornima kosilnicama je torej z ekonomskega in časovnega vidika najbolj smiselna.

11.3.2 Strošek poseka grmičevja in podrasti na odseku Mestne Gradašče



Slika 72: Grmičevje in podrast (Podržaj, 2012)

Odstraniti je potrebno 5800 m² grmičevja in podrasti z debelino stebel do 3 centimetre.

Uporabim isto orodje kot za košnjo trave, vendar z bolj robustnimi mulčer priklopi za enoosne traktorje, brežinske in daljinsko vodene kosilnice. Ter kovinska rezila za ročno motorno kosilnico. Zaradi težavnejšega čiščenja uporabim faktor 0,75 pri izračunu povprečne produktivnosti orodja.

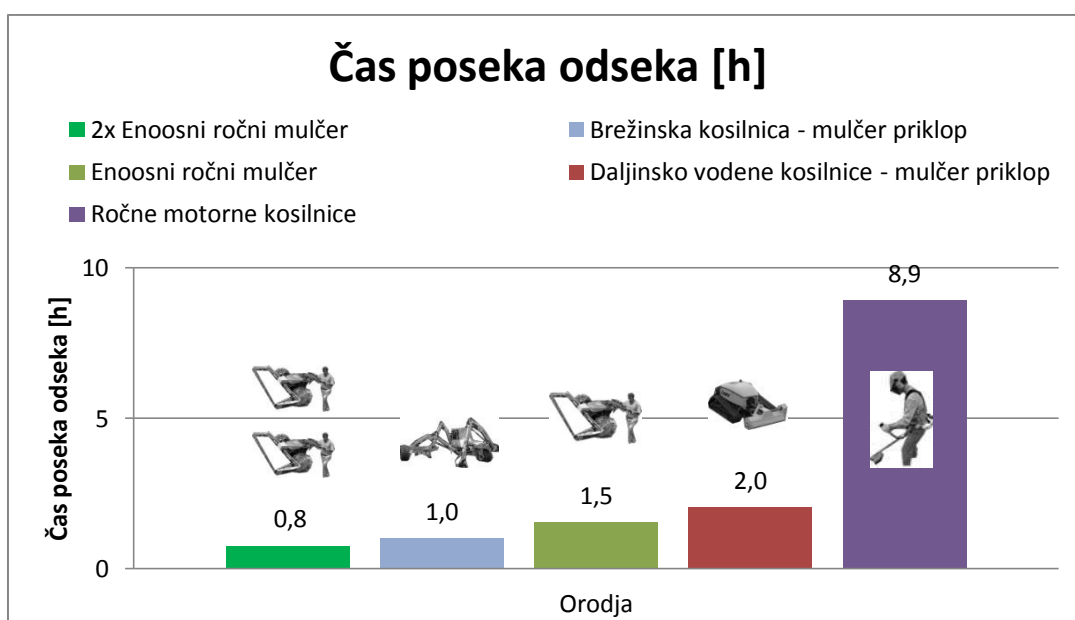
$$\text{Strošek poseka odseka [EUR]} = \text{Čas poseka odseka[h]} * \text{Stroški na uro[EUR/h]}$$

$$\text{Čas poseka[h]} = \frac{\text{Površina odseka [m}^2\text{]}}{\text{Produktivnost orodja } \left[\frac{\text{m}^2}{\text{h}}\right] * F} = \frac{5800 \text{ m}^2}{\text{Produktivnost orodja } \left[\frac{\text{m}^2}{\text{h}}\right] * 0,75}$$

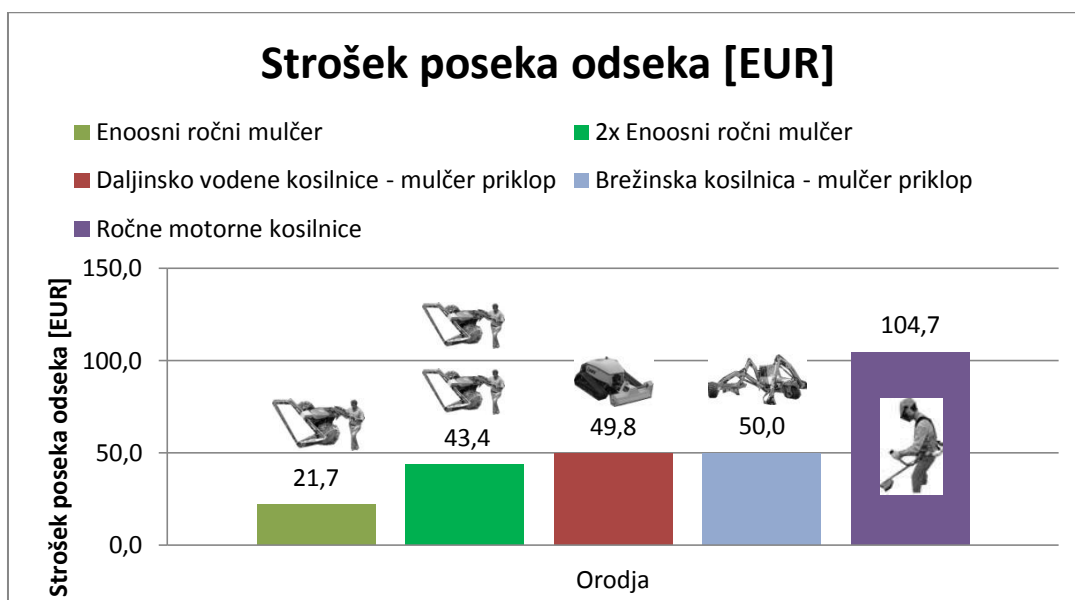
$$\text{Stroški na uro } \left[\frac{\text{EUR}}{\text{h}}\right] = \frac{FS [\text{EUR}]}{MLU \left[\frac{\text{m}^2}{\text{h}}\right]} + VS [\text{EUR}] = \frac{FS [\text{EUR}]}{800 \text{ h}} + VS [\text{EUR}]$$

Preglednica 26: Stroški poseka odseka – povprečne vrednosti

	Ročne motorne kosilnice	Enoosni ročni mulčer	Daljinsko voden mulčer	Brežinska kosilnica – mulčer priklop	2x Enoosni ročni mulčer
Povprečna nabavna vrednost [EUR]	569	5.016	69.100	90.000	10.032
Povprečen čas čiščenja [h]	8,9	1,5	2,0	1,0	0,8
Strošek poseka [EUR]	104,7	21,7	49,8	50,0	43,4



Grafikon 7: Čas poseka odseka



Grafikon 8: Strošek poseka odseka

Pridemo do simularnih rezultatov kot pri košnji trave in spet se pokaže, da je najbolj racionalna izbira odstranitev grmičevja enoosnim motornim mulčerjem, oziroma še vedno tudi z dvema enoosnima motornima mulčerjema.

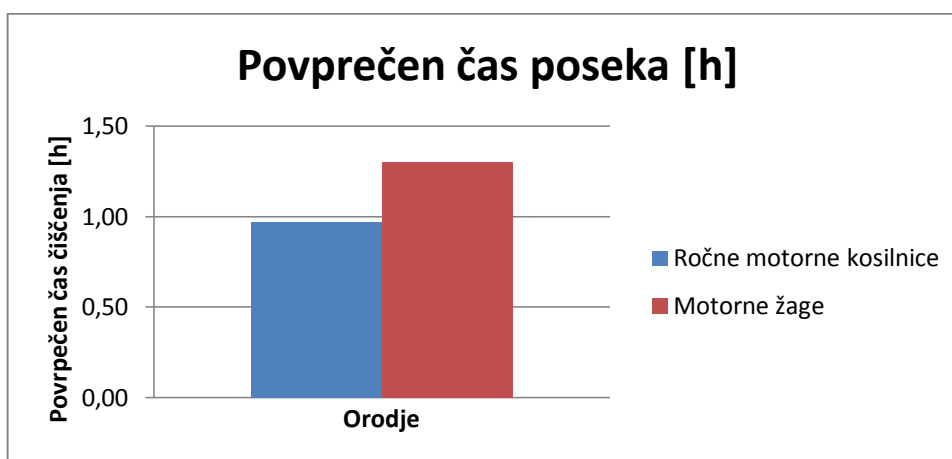
11.3.3 Strošek poseka nizkega drevja na odseku Mestne Gradašče

Odstraniti je potrebno 475 m² nizkega drevja.

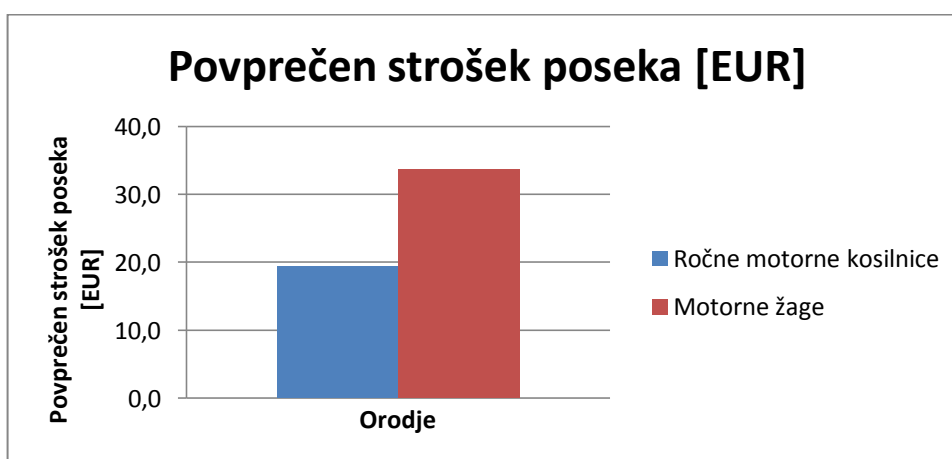
Pri popisu zarasti sem za manjša drevesa štel tista, ki imajo debelino debel do 15 centimetrov. To pa zaradi tega, ker Gorenc (2010) v svoji diplomski nalogi ugotavlja, da je sečnja do te debeline debel z motorno kosilnico hitrejša in bolj racionalnejša kot z motorno žago. Povprečna produktivnost sečnje grmičevja in nizkega drevja pod daljnovodi, kjer je podoben teren in zaraščenost, kot je tu, je tako 375 m²/h za motorno žago in 488 m²/h za motorno kosilnico. Strošek poseka pa je po Gorencu (2010) 0,071 EUR/m² za motorno žago in 0,041 EUR/m² za ročno motorno kosilnico.

Preglednica 27: Stroški in čas poseka za motorno žago in ročno motorno kosilnico

	Ročne motorne kosilnice	Motorne žage
Povprečna nabavna vrednost [EUR]	569	800
Povprečen čas čiščenja [h]	0,97	1,3
Strošek košnje [EUR]	19,5	33,7



Grafikon 9: Povprečen čas poseka dreves



Grafikon 10: Povprečen strošek poseka dreves

Izmed obeh orodij je bolj racionalna izbira ročne motorne kosilnice, saj posek opravimo prej in ceneje.

11.3.4 Strošek poseka visokega drevja na odseku Mestne Gradašnice

Odstraniti je potrebno 7500 m² visokega drevja. Zaradi specifikacije terena - velik naklon in nedostopnost s kakšnim drugim orodjem za sečnjo je za posek najbolj primerna motorna žaga. S pravilom lesa se ne bom ukvarjal.

11.4 Komentar na obravnavan primer

Ko sem primerjal orodja, s katerimi bi očistil obravnavan odsek, sem hitro prišel do spoznanja, da bi največji del odseka najlažje, najhitreje in najceneje počistili z enoosnim motornim traktorjem oziroma tudi z dvema enoosnima motornima traktorjema z mulčer priklopom (dva pogojena z zahtevano hitrostjo obdelave odseka, sicer lahko tudi eden).

Odsek je v 60 odstotkih zaraščen s travo, v 30 z drobnim grmičevjem, v slabih 10 s tankim drevjem, ostalo so visoka drevesa. Košnjo in posek grmičevja bi lahko opravili v enem koraku z enoosno ročno kosilnico z mulčer priklopom. Tako bi v enem koraku obdelali 90 odstotkov odseka, za ostalo bi uporabili ročno motorno kosilnico in motorno žago.

Kar se tiče ostalih orodij, ki bi jih še lahko uporabili na obravnavanem odseku, velja omeniti daljinsko vodeno kosilnico z mulčer priklopom, s katero bi prav tako lahko obdelali večino odseka. **Čas in strošek sta le malo dražja, vendar je operater ves čas dela na varnem in fizično manj utrujen.** Vendar je začetna investicija precej dražja. Pri brežinski kosilnici je čas in strošek čiščenja prav tako na istem nivoju, vendar je poleg zelo drage začetne investicije problem tudi prevoz in dostopanje do območja. Zaradi specifičnosti orodja rabimo veliko časa in izkušenega operaterja. Že samo z vidika dolžine odseka uporaba takega orodja ni smiselna, ker bi preveč časa porabili za transport, dostop in pripravo glede na samo košnjo.

Velja omeniti, da v VGP-jih, ki sem ju anketiral, sploh ne posedujejo enoosnega traktorja. Naslednje, kar velja omeniti, je, da je območje Mestne Gradašnice, ki sem ga obravnaval, v programu del pooblaščenega koncesionarja za leto 2012. V programu del je določena enkratna ročna košnja in posek zarasti na Mestni Gradašnici od izliva v Ljublanico do Bokalškega jezua. Kot sem skušal dokazati, pa je ročna košnja kot taka izrazito neprimeren način vzdrževanja na tem odseku tako iz finančnega kot časovnega vidika. Že samo na odseku, ki sem ga obravnaval, bi z enoosnim traktorjem delo opravili trikrat ceneje in hitreje.

Torej, če bi koncesionar posedoval enoosni traktor s kosilnico in mulčer priklopom, bi bil to najbolj primeren način vzdrževanja. Od specialne mehanizacije bi bila še najbolj primerna daljinsko vodena kosilnica z mulčer priklopom, vendar ima koncesionar v svojem letnem programu košnje in poseka premalo dela (cca. 10 km), da bi bil nakup rentabilen. Opcija je edino dodatna uporaba v komercialne namene.



Slika 73: Delo z enoosno motorno kosilnico na brežini (Reform, 2012)

Slika 74: Mulčanje z enoosnim traktorjem (Reform, 2012)

12 ZAKLJUČEK

Na podlagi izvedenih obdelav ugotavljamo, da se je naša hipoteza, na osnovi katere je bila izvedena diplomska naloga, potrdila. Potrditev hipoteze izhaja iz tega, da sem ugotovil, da obstaja mehanizacija, s katero je mogoče košnjo (ki je jedro vzdrževalnih nalog) izvajati stroškovno bolj učinkovito, kot se izvaja sedaj.

V končni fazi bi bilo potrebno definirati vodotoke tudi glede na tip uporabljene mehanizacije za njihovo vzdrževanje, to bi bila lahko vizija, ki bi bila del programa. Tako bi lahko pisali program na način, da bi že vedeli tip mehanizacije, okvirni čas dela mehanizacije in tudi stroške. Razlike v ceni so lahko glede na tip uporabljene mehanizacije velike, zato mora biti v javnem interesu, da se to uredi. Trenutno to še ne gre, predvsem ker je premalo podatkov.

Na pilotnem primeru sem skušal prikazati, kako izvajalec uporablja neprimerno mehanizacijo, namreč na obravnavni lokaciji je v programu del navedena ročna košnja, ki pa je bistveno dražja in zamudnejša od na primer uporabe enoosnega traktorja. Potreben bi bil popis terena in glede na to bi bilo potrebno narediti neke norme oziroma standarde za opravljeno delo. V ta pravila bi bilo treba dodati tudi nadzor in koncesijske kazni za neopravljeno delo. Seveda pričakujem, da bi v primeru takega dela bili stroški večji, vendar ne na daljši rok. Se pa zavedam, da je v današnjem času problem denar. Zato tudi marsikateri odsek, ki bi moral biti vzdrževan, ni.

Poudariti je potrebno tudi to, da z vsakoletnim vzdrževanjem (košnjo) preprečujemo zaraščanje. Vemo, da se z zaraščanjem spreminjajo hidravlične sposobnosti. Zarast zadržuje vodo in zmanjšuje pretok, s tem pa se povečuje poplavna nevarnost. Po Steinmanu (1993) vodotoki z bogato vegetacijo ob rečnem koritu bistveno zmanjšujejo pretočno sposobnost vodotoka glede na razmere pri zatavljenih brežinah vodotoka. Dokler so rastline gibke, je vpliv majhen, z olesenitvijo pa se vpliv močno poveča. To bi lahko bil razlog za redno vsakoletno vzdrževanje, saj se enoletno zarast še lahko pokosi z manjšo in cenejšo mehanizacijo. Ne smemo pozabiti, da so brežine velikokrat težko dostopen teren in v primeru olesenitve se še dodatno oteži pogoje za dostopanje s primerno mehanizacijo, zato je na koncu veliko dela treba opraviti ročno, kar pa povečuje stroške in čas dela.

Problem, ki se je pokazal, je tudi ta, da država (ARSO) programe za vzdrževanje podjetjem predpiše na letni ravni, zato je pričakovano, da ni interesa s strani le-teh, da se naredi nek dolgoročni plan vzdrževanja glede na tip mehanizacije, čas in stroške. Moj predlog bi bil, da ARSO namesto enoletnih programov javne službe izda vsaj petletne plane, tako bi VGP-ji lahko naredili bolj dolgoročne načrte vzdrževanja in se opremili tudi z bolj primerno, mogoče dražjo mehanizacijo, ki pa bi se zaradi zagotovljenega dela lahko amortizirala.

VIRI

Balant, T. 2006. Usmerjanje urejanja reguliranih vodotokov v primestnem in mestnem prostoru – primer urejanja doline Glinščice. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta (samozaložba T. Balant): 101 str.

Bizjak, A., Peterlin M., [et al.] 2008. Vmesno poročilo o poteku priprave načrta upravljanja voda = pomembni okoljski problemi upravljanja voda na vodnem območju Donave. Inštitut za vode Republike Slovenije: 35 str.

Bizjak, A., Peterlin, M., [et al.] 2008. Vmesno poročilo o poteku priprave načrta upravljanja voda = pomembni okoljski problemi upravljanja voda na vodnem območju Jadranskega morja. Inštitut za vode Republike Slovenije: 29 str.

Brčić, J. 1985. Mehanizacija u biljnoj proizvodnji: priručnik za poljoprivredne kadrove. Zagreb, Školska knjiga: 464 str.

Debenec, M. 2007. Košnja in priprava krme na nagnjenih terenih. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta (samozaložba M. Debenec): 35 str.

Feuerborn, B. 2010. Vielfältiger Finne. DLZ Agrarmagazin 2010, 6: 1-8.

Gorenc, R. 2010. Primerjava učinkovitosti čiščenja podrasti z motorno žago in motorno koso. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta (samozaložba R. Gorenc): 42 str.

Hrastar, K. 2011. Traktorji. Tehnika in narava. Revija za kmetijsko, gozdarsko, vrtnarsko, komunalno in gradbeno mehanizacijo 15, 15: 9-115.

Humar, M. 2005. Stroji za zemeljska dela. Tehnični informator 2005, 62: 16-22.

Juran V., Kaligarič S. 2009. Naravovarstvene smernice za načrta upravljanja voda. Zbornik referentov. Mišičev vodarski dan. Maribor, Vodnogospodarski biro, str. 98-104.

Kalan G., [et al.] 2007. Podrobnejši načrt upravljanja za projektno območje Petelinjek - del območja Natura 2000 Ličenca pri Poljčah =(NATURA 2000 in Slovenia - Management Models and Information System): v sklopu akcije A3 projekta LIFE III - Narava: LIFE04NAT/SI/000240 z naslovom Natura 2000 v Sloveniji - Upravljalni modeli in informacijski sistem. Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Območna enota Celje: 57 str.

Lenardič, M., Marušič, I., [et al.] 2005. Pravila za vzdržno urejanje posegov v vode : raziskovalno-razvojni projekt Ciljnega raziskovalnega programa "Konkurenčnost Slovenije 2001-2006" : končno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 66 str.

Mikoš M., Kavčič I. 1998. Majhni vodotoki v mestnem okolju – njihova revitalizacija. Gradbeni vestnik 1998, 47: 8-9.

Mikoš M., Kavčič I. 2000. Vodotoki kot del naravne krajine v urbanem prostoru. Narava v mestu : med načrtovanim in spontanim: zbornik 7. redne konference Društva krajinskih arhitektov Slovenije, Ljubljana, oktober 2000: p. 72-78.

Mrhar M. 1997. Kmetijski stroji in naprave. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 226 str.

Mrhar M. 1998. Dvoosni kosilnik – mojster za dela v strmini. Kmetovalec 1998, 65: str. 5.

Müller, M. 2009. Vpliv zarasti na visokovodne razmere pri 2D hidravličnemu modeliranju. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Müller): 98 str.

Načrt upravljanja z vodami za vodni območji Donave in Jadranskega morja. Ur.l. RS št. 61/2011.

Pravilnik o vrstah in obsegu nalog obveznih državnih gospodarskih javnih služb urejanja voda. Ur.l. RS št 57/2006.

Prostorski red Slovenije. Ur.l. RS št. 122/2004.

Steinman, F., Končar, B. 1993. Sprememba strukture toka zaradi obrežne zarasti v vodotokih. Zbornik referentov. Mišičev vodarski dan. Maribor, Vodnogospodarsko podjetje Drava: str. 63-69.

Uredba o načinu izvajanja obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda in o koncesijah teh javnih služb. Ur.l. RS št 109/2010.

Vranešič, U. 2008. Primerjava stroškov in učinkov dveh tehnologij pridobivanja lesa v listnatih sestojih. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta (samozaložba U. Vranešič): 80 str.

Vučković, Z. 2006. Določitev tipske ekipe gradbene mehanizacije pri izvajanju zemeljskih del. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba Z. Vučković): 63 str.

Zakon o graditvi objektov (ZGO-1). Ur.l. RS št. 110/2002.

Zakon o ohranjanju narave. Ur.l. RS št. 56/1999.

Zakon o vodah (ZV-1). Ur.l. RS št. 67/2002.

Žmavc, M. 1997. Kmetijska tehnika za danes in jutri. Novo mesto. Srednja kmetijska šola Grm: 262 str.

Standardi:

SIST EN ISO 6165:2007 Stroji za zemeljska dela – Osnovni tipi – Identifikacija ter pojmi in definicije.

INTERNETNI VIRI

17slon. 2009. http://17slon.com/blogs/slovoni/images/Planinskajama_12417/03aga.jpg (Pridobljeno 3.4.2012.)

Alibaba. 2012. http://sheastway.en.alibaba.com/product/372890519-211874128/Marsh_Buggy_Amphibious_Excavator.html (Pridobljeno 12.5.2012.)

BCS Shop. 2012. <http://www.bcshop.com/> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Berky GmbH & Co. 2012. <http://www.berky.de/1028.html> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Caterpillar Inc. 2012. <http://www.cat.com/cda/layout?m=37840&x=7> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Deweze. 2012. <http://www.deweze.com/atm-slope-mower-162.html> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Drava, vodnogospodarsko podjetje Ptuj, d.d. 2012. <http://www.vgp-drava.si/> (Pridobljeno 13.1.2012.)

EU-skladi. 2012. <http://www.eu-skladi.si/www.euskladi.si/portal/admin/ostalo/revitalizacije-vodotokov/prag-v-mali-krki.jpg/view> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Fajfar, S. 2012. Z amfibijo kosijo zelenje v Rinži. <http://www.delo.si/novice/slovenija/z-amfibijo-kosijo-zelenje-v-rinzi.html> (Pridobljeno 28.9.2012.)

Fazarinc, R., 2010. »Fazarinc: Sredstev za vzdrževanje vodotokov je premalo«. Intervju MMC RTV SLO. <http://www.rtv slo.si/okolje/fazarinc-sredstev-za-vzdrzevanje-vodotokov-je-premalo/239696> (Pridobljeno 18.11.2011.)

Fordaq. 2012. http://www.fordaq.com/fordaq/news/thinning_finalelling_JohnDeere_harvester_13881.html (Pridobljeno 12.5.2012.)

ForestNet. 2012. http://www.forestnet.com/archives/Sept_04/equipment_profile.htm (Pridobljeno 12.5.2012.)

Geopedia. 2012. <http://www.geopedia.si> (Pridobljeno 16.8.2012.)

Hanc, M. 2012. Na Zbiljskem jezeru spet kosijo. <http://www.delo.si/novice/slovenija/na-zbiljskem-jezeru-spet-kosijo.html> (Pridobljeno 28.9.2012.)

Hidrotehnik. 2012. <http://www.hidrotehnik.si/Default.aspx> (Pridobljeno 7.3.2012.)

Krajnc, B. 2002. http://www.mladina.si/media/www/slike.old/clanki/200224/bager1_display.jpg (Pridobljeno 3.4.2012.)

Location Blais. 2012. <http://www.locationblais.com/produits/produit-60.html> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Mayer, T. 2012.

http://thomasmayerarchive.de/details.php?image_id=47542&mode=search&l=deutsch (Pridobljeno 16.4.2012.)

Mercedes-Benz. 2012. http://www.mercedes-benz.si/content/slovenia/mpc/mpc_slovenia_website/sl/home_mpc/trucks_/home/special_segment/municipal.flash.html

(Pridobljeno 16.4.2012.)

Milan Pušljar s.p. 2012. http://www.pusljar-sp.si/index.php?infoBox=0&cPath=21_55 (Pridobljeno 12.5.2012.)

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. 2012.

http://www.mko.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/veljavni_predpisi/okolje/zakon_o_vodah/ (Pridobljeno 13.1.2012.)

Občina Polzela. 2009. <http://www.polzela.si/iz-nasega-kraja/Za-zagotavljanje-poplavne-varnosti-Savinje> (Pridobljeno 1.2.2012.)

Peter Lampe s.p. 2012. http://www.pajek.in/?page_id=74 (Pridobljeno 12.5.2012.)

Ponsse. 2012. <http://www.ponsse.com/products/forwarders/10w> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Proficenter. 2012. <http://www.proficenter.si/ponudba/motorne-zage-in-skarje/motorna-zaga-240-x-torg> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Reform. 2012. http://www.reform.at/de/landwirtschaft/metrac-zweiachsmaher/action.view/entity.detail_product/key.4.html

(Pridobljeno 12.5.2012.)

Safety Culture. 2012. http://www.safetyculture.com.au/work-method-statements/Brush_Cutter_Procedure.php

(Pridobljeno 12.5.2012.)

SIP. 2012. <http://www.sip.si/diskaste-kosilnice/items/opticut-220a> (Pridobljeno 16.4.2012.)

Slope Mower. 2012. <http://www.slope-mower.com/products/spider-ild-02/spider-ild-02-productivity/> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Traktorsko spravilo lesa. 2012. <http://www.slonep.net/gozd/delo-v-gozdu/traktorsko-spravilo-lesa>

(Pridobljeno 16.4.2012.)

Valley Equipment. 2012.

http://www.valleyequipment.net/new_vehicle_compare.asp?veh1=98705&veh2=98705&CatDesc=Excavators& (Pridobljeno 12.5.2012.)

Wikimedia. 2006. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Gradascica1.JPG> (Pridobljeno 12.5.2012.)

Wikipedia. 2012. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Grada%C5%A1%C4%8Dica> (Pridobljeno 8.9.2012.)

Wilco Manufacturing. 2012. <http://www.wilcomanufacturing.com/html/3290Dhdpicture.html>

(Pridobljeno 12.5.2012.)







SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: VPRAŠALNIK ZA VGP-JE

A1

PRILOGA A: VPRAŠALNIK ZA VGP-JE

Sklop 1.1: GRADBENA MEHANIZACIJA, S KATERO RAZPOLAGA PODJETJE





	Gradbena mehanizacija	TEŽA (tone)	MOČ (kW)	KOLIČINA	UPORABA V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)	UPORABA ZA DRUGE DELA KI NISO V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)
Bager						
Bager nakladač						
Nakladač						
Buldožer						
Pajek						
Plavajoči bager						
Drugo	Napiši kaj!					

(op: bagri, pajki ne glede na tip žlice/prijemalke)

Sklop 1.2: MEHANIZACIJA ZA KOŠENJE, S KATERO RAZPOLAGA PODJETJE

	Mehanizacija za košnjo	MOČ (kW)	KOLIČINA	UPORABA V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)	UPORABA ZA DRUGE DELA KI NISO V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)	ŠTEVILO POKOŠENIH M ² V LETU 2011
Ročne motorne kosilnice	 	/				
Ročne enoosne kosilnice	 	/				
Traktor/ Specialno vozilo	 					
Gorski traktor	 					
Brežinska kosilnica	 					
Čistilec jarkov	 					
Radijsko vodene kosilnice	 					
Amfibijski čolni za košnjo	 					
Drugo	Napiši kaj!					

**Sklop 1.3: MEHANIZACIJA ZA IZVAJANJE SEČNJE, S KATERO RAZPOLAGA
 PODJETJE**

	Mehanizacija za sečnjo	TEŽA (tone)	MOČ (kW)	KOLIČINA	UPORABA V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)	UPORABA ZA DRUGE DELA KI NISO V OKVIRU JAVNE SLUŽBE V LETU 2011 (ur)
Motorne žage		/	/			
Harvester - stroj za sečnjo						
Forwarder - stroj za prevoz lesa						
Drobilec lesa						
Drugo	Napiši kaj!					

Sklop 2: KOLIČINA IZVEDENIH DEL POSAMEZNEGA TIPA V LETU 2011

2.1 – Vzdrževanje vodotokov v okviru izvajanja javnih del v letu 2011 (koncesijska pogodba)

- Odstranjena količina plavin (na vseh lokacijah – zadrževalniki, vodotoki, pregrade ...):
_____ m³
- vgrajen beton v objekte v okviru izvajanja vzdrževanja vodne infrastrukture:
_____ m³
- vgrajen lomljenec v objekte v okviru izvajanja vzdrževanja vodne infrastrukture:
_____ m³

2.2 – Košnja v letu 2011 v okviru izvajanja javnih del (koncesijska pogodba)

- Skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajala košnja enkrat letno:
_____ m
- Skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajala košnja dvakrat letno:
_____ m
- Skupna dolžina vodotokov, na katerih se je izvajala košnja tri- ali večkrat letno:
_____ m

2.3 – Poseki v letu 2011 v okviru izvajanja javnih del (koncesijska pogodba) (odstranjevanje prekomerne zarasti)

- Skupaj tekočih metrov vodotokov z izvedenim posegom sečnje (2011):
_____ m
- Skupaj posekana količina dreves v m³ (ocena):
_____ m³

Sklop 3: ČASOVNE OMEJITVE PRI IZVAJANJU DEL KONCESIONIRANE JAVNE SLUŽBE

3.1 – Obdobje brez potrjenega programa izvajanja dela koncesionirane javne službe (navesti število dni):

dni

3.2 – Število dni, ko so veljale omejitve za vzdrževalna dela v vodotokih zaradi naravovarstvenih pogojev v letu 2011 (po mesecih):

Mesec	Št. dni	Št. dni z omejitvami
Januar	31	
Februar	28	
Marec	31	
April	30	
Maj	31	
Junij	30	
Julij	31	
Avgust	31	
September	30	
Oktober	31	
November	30	
December	31	