

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKA NALOGA

**ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI NA PRIMERU
ZADRŽEVALNIH BAZENOV ZA REKO BOLSKO**

Ljubljana, september 2020

ANA CVIKL

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Ana Cvikl, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Analiza stroškov in koristi na primeru zadrževalnih bazenov za reko Bolsko, pripravljena v sodelovanju s svetovalko izred. prof. dr. Mojco Marc in sosvetovalcem red. prof. dr. Francijem Steinmanom

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študentke: _____

KAZALO

UVOD	1
1 ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI.....	3
1.1 Elementi analize stroškov in koristi.....	3
1.1.1 Finančna analiza	4
1.1.1.1 Časovno obdobje	5
1.1.1.2 Skupni prihodki in stroški	5
1.1.1.3 Ostanek vrednosti investicije	6
1.1.1.4 Povečanje vrednosti zaradi inflacije.....	6
1.1.1.5 Finančna pokritost	6
1.1.1.6 Določitev diskontne stopnje	6
1.1.1.7 Glavni kazalniki uspešnosti.....	7
1.1.1.8 Sofinancerski delež	8
1.1.2 Ekonomska analiza	8
1.1.2.1 Faza 1 – davčni popravki	9
1.1.2.2 Faza 2 – popravki zaradi eksternalij.....	10
1.1.2.2.1 Okoljski učinki	10
1.1.2.2.2 Knjigovodska vrednost premoženja v javni lasti	10
1.1.2.3 Faza 3 – od tržnih do obračunskih cen.....	11
1.1.2.4 Diskontiranje	12
1.1.2.5 Izračun ekonomske stopnje donosnosti.....	12
1.1.3 Analiza občutljivosti in analiza tveganj.....	13
1.1.3.1 Analiza občutljivosti	13
1.1.3.2 Analiza tveganj.....	14
1.2 Analiza stroškov in koristi v gradbeništvu	15
1.3 Ekonomsko vrednotenje okoljskih vplivov	16
1.3.1 Okoljski učinki in okoljske storitve.....	16
1.3.2 Ocenjevanje okoljskih učinkov pri razvojnih projektih	16
2 ODŠKODNINE.....	17
2.1 Naravne nesreče	17
2.1.1 Kmetijska zemljišča.....	19
2.1.2 Stanovanjski objekti	21
2.2 Gradnja novih objektov.....	22
2.2.1 Kmetijska zemljišča.....	22
2.2.1.1 Način primerljivih prodaj	23

2.2.1.2	Dohodkovni način	24
2.2.1.3	Stroškovni način oziroma nabavno vrednostni način	25
2.2.2	Stanovanjski objekti	25
2.2.2.1	Vrste in podlage vrednotenja nepremičnin	26
2.2.2.2	Načini in metode ocenjevanja vrednosti	26
2.2.2.2.1	<i>Način tržnih primerjav</i>	27
2.2.2.2.2	<i>Na donosu zasnovan način</i>	27
2.2.2.2.3	<i>Nabavno-vrednostni način</i>	27
3	OBSTOJEČE STANJE	28
3.1	Poplavljanje reke Bolske	28
3.1.1	Poplave	28
3.1.2	Opis pogostosti poplavljanja Bolske v preteklosti	31
3.2	Protipoplavni ukrepi na reki Bolski	31
3.2.1	Protipoplavni ukrepi	32
3.2.1.1	Vodogradbeni ukrepi	32
3.2.1.2	Alternativni ukrepi	35
3.2.2	Predvideni protipoplavni ukrepi	36
4	PREDLOG PROTIPOPLAVEGA UKREPA	39
4.1	Opis predlaganega protipoplavnega ukrepa	39
4.2	Mokri zadrževalnik.....	41
4.3	Namakalni sistemi	42
4.3.1	Zakonodaja	43
4.3.2	Vodni viri	44
4.3.3	Oprema	45
4.3.3.1	Črpališča	45
4.3.3.2	Filtri.....	45
4.3.3.3	Dozirna enota za hranila in zaščitna sredstva	45
4.3.3.4	Dovodne in razvodne cevi	45
4.3.3.5	Namakalne linije	46
4.3.3.6	Cevovodne armature	47
4.3.4	Načini namakanja	47
4.3.4.1	Namakanje z oroševanjem (razpršilci).....	47
4.3.4.2	Kapljično namakanje	49
4.3.5	Načrtovanje namakalnega sistema	50
5	PRIMERJAVA	50
5.1	Obstoječe stanje	51

5.1.1	Območje dvoletnih poplav	51
5.1.2	Območje petletnih poplav.....	52
5.1.3	Območje desetletnih poplav	52
5.2	Analiza stroškov in koristi izgradnje predvidenega protipoplavnega ukrepa	
	– suhi zadrževalnik.....	52
5.2.1	Stroški izgradnje	53
5.2.1.1	Stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava.....	53
5.2.1.2	Pretočni objekt na Bolski	54
5.2.1.3	Iztočni objekt iz zadrževalnika Trnava	54
5.2.2	Stroški odškodnin	55
5.2.3	Vrednotenje koristi	56
5.2.4	Analiza dobljenih rezultatov.....	57
5.3	Analiza stroškov in koristi izgradnje mokrega zadrževalnika s predvidenim	
	namakalnim sistemom	60
5.3.1	Stroški gradnje mokrega zadrževalnega bazena.....	60
5.3.2	Stroški odškodnin	61
5.3.3	Stroški izgradnje namakalnega sistema.....	62
5.3.4	Vrednotenje koristi	62
5.3.5	Analiza dobljenih rezultatov.....	64
5.4	Primerjava rezultatov	67
SKLEP		70
LITERATURA IN VIRI		71
PRILOGE.....		77

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Osnovni podatki o zadrževalnem bazenu Trnava.....	39
Tabela 2:	Splošni podatki o predlaganem mokrem zadrževalniku.....	40
Tabela 3:	Razvrstitev objektov	44
Tabela 4:	Prikaz pretokov za posamezne povratne dobe.....	51
Tabela 5:	Stroški izgradnje posameznih objektov	53
Tabela 6:	Stroški izgradnje zadrževalnika Trnava	55
Tabela 7:	Stroški odkupa objektov in kmetijskih zemljišč.....	56
Tabela 8:	Prikaz zvišanja vrednosti nepremičnin in kmetijskih zemljišč.....	57
Tabela 9:	Prikaz investicijskih stroškov, stroškov in koristi ter neto denarnega toka za posamezno leto.....	58

Tabela 10: Stroški izgradnje nasipa mokrega zadrževalnika	60
Tabela 11: Stroški izgradnje objektov	60
Tabela 12: Stroški polaganja tesnilne podloge	61
Tabela 13: Skupni stroški izgradnje mokrega zadrževalnega bazena	61
Tabela 14: Stroški odkupa objektov in kmetijskih zemljišč	62
Tabela 15: Prikaz doprinosa kmetijskih pridelkov	63
Tabela 16: Prikaz zvišanja vrednosti kmetijskih zemljišč z namakalnim sistemom.....	63
Tabela 17: Prikaz investicijskih stroškov, stroškov in koristi ter neto denarnega toka za posamezno leto	65
Tabela 18: Primerjava rezultatov	67
Tabela 19: Primerjava NPV in IRR.....	68

KAZALO SLIK

Slika 1: Poplavljen travnik	19
Slika 2: Poplavljen stanovanjski objekt	22
Slika 3: Soodvisnost med škodo in verjetnostjo pojava	29
Slika 4: Splavarjev most v Celju	30
Slika 5: Bolska v Gomilskem.....	31
Slika 6: Bolska v Kaplji vasi	31
Slika 7: Vpliv zadrževalnika na poplavni val.....	34
Slika 8: Večnamenska akumulacije.....	34
Slika 9: Načini tesnjenja pregrade oz. tesnjenja pod pregrado	37
Slika 10: Žovneško jezero	41
Slika 11: Primer postavitve namakalnih linij	46
Slika 12: Bobnasti namakalnik.....	48
Slika 13: Kapljično namakanje	49
Slika 14: Poplavljeno območje Q10.....	52

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava	1
Priloga 2: Stroški izgradnje pretočnega objekta na Bolski	2
Priloga 3: Stroški izgradnje iztočnega objekta iz zadrževalnika Trnava	3

SEZNAM KRATIC

AC – avtocesta

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

angl. – angleško

B/C – (angl. benefits to costs ratio); relativno razmerje med koristmi in stroški s količnikom donosnosti

CBA – (angl. Cost - Benefits Analysis); Analiza stroškov in koristi

DDV – davek na dodano vrednost

EIB – (angl. European Investment Bank); Evropska investicijska banka

EU – (angl. European Union); Evropska unija

ENPV – (angl. economic net present value); ekonomska neto sedanja vrednost

ERR – (angl. economic internal rate of return); ekonomska stopnja donosnosti

FRR – (angl. financial (internal) rate of return); finančna (interna) stopnja donosnosti

FRR(C) – (angl. financial return on investment cost); finančna stopnja donosnosti investicije

FRR(K) – (angl. financial return on the national capital); finančna stopnja donosnosti lastniškega kapitala

GURS – Geodetska uprava Republike Slovenije

IRR – (angl. internal rate of return); interna stopnja donosnosti investicije

OPN – Občinski prostorski načrt

popr. – popravljeno

RDS – regionalna delovna skupina

Msov – Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti

NPV – (angl. net present value); neto sedanja vrednost

SCF – (angl. Standard Conversion Factor); standardni konverzijski faktor

SDR – (angl. social rate of discount); družbena stopnja donosa

WACC – (angl. weighted average cost of capital); tehtano povprečje stroškov kapitala podjetja

Združenje SICKmet – Združenje sodnih izvedencev in cenilcev kmetijske stroke

ZK – Zemljiška knjiga

UVOD

Glavna tema magistrske naloge bo uporaba analize stroškov in koristi v gradbeništvu pri več alternativnih možnostih izvedbe določenega projekta. V njej bo izvedena analiza stroškov in koristi za dve različni varianti protipoplavnih ukrepov za reko Bolsko.

Reka Bolska pogosto prestopi svoje bregove. Podatkov o poplavljanju reke Bolske v preteklosti je malo. Predvsem imamo podatke o poplavljanju Bolske od konca 20. stoletja. V zadnjih desetih letih je reka Bolska poplavila skoraj vsako leto, kakšno leto tudi dvakrat. Bolska v večini poplavlja kmetijska zemljišča, v krajih Gomilsko, Kaplji vasi in Preboldu poplavi tudi različne objekte. Poplave se pojavljajo predvsem v jesenskih časih (Cvikl, 2015, str. 7).

Za reko Bolsko so bili v preteklosti izvedeni že razni protipoplavni ukrepi. Eden izmed protipoplavnih ukrepov je Žovneško jezero. Žovneško jezero je nastalo z zaježitvijo levega pritoka reke Bolske (Trnavce). Osnovni namen Žovneškega jezera je zadrževanje vode za potrebe namakanja okoliških kmetijskih površin, predvsem hmeljišč. Po dolini so speljani cevovodi z vodo iz jezera. Z zapornico se regulira pretok potoka Trnavce. V sušnih mesecih se zagotavlja njen minimalni pretok, v deževnih mesecih se pred napovedanim obilnejšim deževjem izpusti iz jezera določena količina voda in se s tem preprečuje in zmanjšuje poplavljanje potoka Trnavca in reke Bolske (Cvikl, 2015, str. 26). Žovneško jezero predstavlja t. i. mokri zadrževalnik. Za reko Bolsko sta predvidena dva suha zadrževalna bazena na kmetijskih zemljiščih pod krajem Gomilsko. Izvedba protipoplavnih ukrepov bi preprečevala poplavljanje reke Bolske v krajih, ležečih dolvodno od predvidenih ukrepov (Fazarinc & Skutnik, 2011; Fazarinc, 2011).

Protipoplavni ukrepi na reki Bolški posledično predstavljajo tudi protipoplavni ukrep za reko Savinjo. Bolska je desni pritok reke Savinje in vpliva na njeno vodnatost. Za reko Savinjo je značilno, da pogosto prestopi svoje bregove. Najbolj pogosto poplavlja, skoraj vsaki dve leti v Laškem, poplavi tudi še v Celju in Mozirju. Občasno obilica dežja povzroči, da Savinja prestopi svoje bregove tudi v kakšnem drugem kraju (Cvikl, 2015, str. 2).

Temo magistrskega dela sem izbrala na podlagi svoje diplomske naloge Vodarske strokovne podlage v Načrtih zaščite in reševanja ob poplavah Bolske, ki sem jo napisala na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo. V svoji diplomski nalogi sem pisala o poplavljanju reke Bolske in izdelala intervencijske karte za kraj Gomilsko.

Razlog za izbor teme magistrske naloge je tudi nepremišljeno investiranje v gradnjo objektov in javno infrastrukturo. Zmagajo variante z višjimi stroški in majhnimi koristmi (Preverjeno, 2011; Civilna iniciativa Braslovče, brez datuma). Aktualen primer je izbor trase za 3. razvojno os. Predvidena trasa poteka po rodovitnih zemljiščih, kvari izgled doline, tla za izgradnjo so neprimerna in stroški izgradnje bodo visoki. Glavni namen tretje razvoje osi je povezava Koroške in Velenja z drugimi kraji Slovenije.

Pri izvedbi večjih gradbenih investicij, ki imajo vpliv na okolje in prebivalstvo, bi bilo potrebno izdelati več možnosti za izvedbo izbranega projekta. Za vsako varianto bi se naredila analiza stroškov in koristi, narejene analize pa bi se primerjale med sabo. Če vse variante dosegajo iste cilje in so v prostoru sprejemljive, bi se izbrala tista možnost, ki bi imela najboljše razmerje med stroški in koristmi.

V svoji magistrski nalogi bom med sabo primerjala dve možnosti protipoplavnih ukrepov za reko Bolsko. Izvedla bom analizo stroškov in koristi ter na podlagi dobljenih rezultatov ugotovila, kateri ukrep bo najbolj primeren za izvedbo.

Glavni namen izdelave magistrskega dela je, da se s pomočjo analize in primerjave več alternativnih možnosti izvedbe projekta, ugotovi, katera varianta je bolj smiselna za izvedbo projekta. Z nalogo želim pripomoči k boljšim odločitvam investitorjev v prihodnosti.

Glavni cilji izdelave magistrskega dela so: preučiti slovensko in tujo literaturo o obravnavanih temah, na podlagi pridobljenih podatkov primerjati stroške in koristi za izvedbo suhega in mokrega zadrževalnega bazena ter iz primerjav ugotoviti, kateri zadrževalni bazen je z ekonomskega vidika primernejši za izgradnjo.

Cilja teoretičnega dela sta preučiti slovensko in tujo literaturo ter podrobneje predstaviti obravnavane teme.

Cilji empiričnega dela so: narediti primerjavo med stroški izdelave suhega in mokrega zadrževalnika, določiti obseg poplav za izbrano obdobje analize, narediti analizo stroškov in koristi izgradnje zadrževalnega bazena, pripraviti izračun stroškov izgradnje namakalnega sistema, narediti analizo stroškov in koristi izgradnje zadrževalnega bazena z namakalnim sistemom, primerjati obe analizi in ugotoviti, katera alternativa je ekonomsko ustrežnejša.

Empirični del magistrske naloge bo temeljil na analizi stroškov in koristi predvidenih suhih zadrževalnih bazenov ob reki Bolski in analizi stroškov in koristi za mokri zadrževalni bazen z namakalnim sistemom. S primerjavo želim ugotoviti, kateri protipoplavni ukrep je bolj smiseln in ekonomsko upravičen za izgradnjo.

Magistrsko delo je sestavljeno iz uvoda, petih vsebinskih poglavij in sklepa. Vsako vsebinsko poglavje je razčlenjeno na podpoglavja, ki bodo podrobneje opisovala izbrano tematiko. V prvem poglavju bom obravnavala analizo stroškov in koristi. Predstavila bom metodo analize stroškov in koristi ter podrobneje opisala posamezne elemente obravnavane analize. Na kratko bom opisala analizo stroškov in koristi za gradbene objekte in investicije ter ekonomsko vrednotenje okoljskih vplivov pri gradnji objektov.

Drugo poglavje je namenjeno odškodninam. Prvi del je namenjen odškodninam, ki se izplačajo ob naravnih nesrečah za kmetijska zemljišča in stanovanjske objekte. V delu tega poglavja bodo opisane odškodnine, ki se namenijo ob izgradnji novega objekta. V tretjem poglavju bom pisala o poplavih, o poplavljanju reke Bolske, protipoplavnih ukrepih in

predvidenih protipoplavnih ukrepih ob reki Bolski. Četrto poglavje Predlog protipoplavnega ukrepa bo sestavljeno iz treh delov. V prvem delu bom opisala predlagani protipoplavni ukrep (mokri zadrževalnik), v drugem delu poglavja bodo opisane lastnosti mokrega zadrževalnika, v tretjem delu pa namakalni sistemi.

V petem poglavju bom opisala obseg poplav za tri povratne dobe (Q_2 , Q_5 in Q_{10}), izdelala analizo stroškov in koristi za suhi ter mokri zadrževalnik. Na koncu poglavja bom primerjala dobljene rezultate in izbirala primernejšo varianto.

V sklepu bom povzela, kakšni so bili nameni in cilj naloge. Prav tako bom v sklepu opisala delo, ki sem ga opravila v sklopu naloge in predstavila dobljene rezultate.

1 ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI

V prvem poglavju bom obravnavala analizo stroškov in koristi. Predstavila bom metodo analize stroškov in koristi ter podrobneje opisala posamezne elemente obravnavane analize. Drugo podpoglavje bom namenila posebnostim analize stroškov in koristi za gradbene objekte in investicije. V tem poglavju bom opisovala tudi ekonomsko vrednotenje okoljskih vplivov pri gradnji objektov.

1.1 Elementi analize stroškov in koristi

Analiza stroškov in koristi (CBA, angl. Cost – Benefits Analysis) je metoda za oceno donosnosti predlaganega ali delujočega projekta. CBA je primerjava stroškov in koristi investicije, izražena v denarnih enotah (David, Ngulube & Dube, 2013; Smartsheet, brez datuma).

CBA je uporabna v javnem sektorju pri sprejemanju odločitev o vključevanju finančnih virov v javne finančne projekte, kjer je razmeroma enostavno določiti stroške, vendar je težko izraziti koristi v denarni vrednosti. Za razliko od tržnega sektorja, v katerem realizacija projektov prinaša dobiček in se uporablja tržna vrednost vložkov in realizacij, je v primeru, ko govorimo o realizaciji javnih projektov, drugačna situacija. Tržne cene v javnih projektih ne obstajajo, ker output javnih projektov ni naprodaj. Zato se analiza družbenih stroškov in koristi običajno uporablja v naslednjih vejah javnega sektorja: oskrbi z vodo in vodnem gospodarstvu, prometu, zdravstvu, obrambi in izobraževanju (Petohleb Černeha, Klun & Devjak, 2013, str. 58).

Analizo stroškov in koristi sestavljajo naslednje fraze opredelitev ciljev projekta, identifikacija projekta, analiza izvedljivosti in variant, finančna analiza, ekonomska analiza ter analiza občutljivosti in tveganj.

V fazi opredelitve ciljev v CBA se jasno opredelijo glavni cilji in pričakovani rezultati. Opredelitev in določitev ciljev projekta ter študija projekta sta bistvenega pomena za

identifikacijo projekta. Glavni namen faze opredelitve ciljev je, da se določijo glavne družbeno-ekonomske spremenljivke, na katere lahko projekt vpliva (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Identifikacija projekta v svoji vsebini zajema predstavitev splošnega in logičnega okvira projekta, skladno z najnovejšimi priporočili analize stroškov in koristi ter finančnimi omejitvami, ki izhajajo iz predpisov (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

V analizi izvedljivosti in variant se podajo informacije o usklajenosti ekonomskih dejavnikov s predpisi, z napovedmi povpraševanja (tržnih ali netržnih), o razpoložljivosti tehnologij, potrebah po kadrih, obsegu projekta in njegovi lokaciji, proizvodnih načrtih (vključno s stopnjo izkoriščenosti), finančnih vložkih, terminskem planu, fazah izvedbe, finančnem načrtovanju ter okoljskih vidikih. Analiza velikih projektov pogosto vključuje podrobnejše študije (gradbene, tržne). V nekaterih primerih lahko projekt uspešno prestane test CBA, kljub temu da je z družbenega vidika slabši od preostalih. Za vsak projekt se lahko upošteva najmanj tri možnosti, in sicer varianta brez projekta (ničelna varianta), minimalna varianta ter varianta s projektom (ali ustrezna alternativna možnost, ko projekt npr. temelji na drugačnem tehnološkem konceptu). Ničelno varianto lahko imenujemo tudi izhodiščni scenarij. Namen te variante je primerjati stanje s projektom ali brez njega (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004, str. 8 in 19).

V nadaljevanju podrobneje opisujem finančno analizo, ekonomsko analizo in analizo občutljivosti in tveganj, ki predstavljajo osrednji analitični del CBA.

1.1.1 Finančna analiza

Finančna analiza omogoča izračun zelenih kazalnikov donosnosti na podlagi ocenjenih denarnih tokov projekta. Temelji predvsem na izračunu dveh pomembnih finančnih kazalnikov: neto sedanje vrednosti (NPV, angl. net present value) in interne stopnje donosnosti investicije (IRR, angl. internal rate of return) (Čupić, 2009).

Finančna analiza se izdelata na podlagi podatkov o stroških in koristih projekta. V tabelah so zbrani finančni tokovi investicije. Finančni tokovi investicije so razdeljeni na skupno vrednost investicije, stroške poslovanja in prihodke, vire financiranja in analizo denarnih tokov ter pokritost investicije z viri financiranja. Na koncu se izdelata dve tabeli denarno-finančnih tokov. Prva tabela prikazuje donose investicije (zmožnost neto prihodkov za pokritje investicijskih stroškov ne glede na način financiranja). Druga tabela prikazuje izračun donosov investiranega kapitala, kjer se pri odlivih dodatno k stroškom poslovanja ter spremljajočim obrestim upošteva še lastniški kapital investitorja, nacionalni prispevek na lokalni, regionalni ali državni ravni, prihodki kot prilivi in finančna posojila, ko so odplačana. Nepovratne pomoči EU se ne upoštevajo. Glede na njegova finančna bremena je mogoče razbrati, kakšen je finančni donos projekta (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

V sklopu finančne analize se (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004, str. 20): določi časovno obdobje ekonomske dobe, skupne prihodke in stroške, preveri dolgoročna finančna pokritost, določi ostanek vrednosti investicije, povečanje vrednosti zaradi inflacije, izbere primerno diskontno stopnjo, glavne kazalnike uspešnosti in določi sofinancerski delež.

1.1.1.1 Časovno obdobje

Časovno obdobje projekta zajema največje možno število let, za katera razpolagamo z napovedmi. Napovedi praviloma obsegajo bodoče trende projekta, ki morajo biti primerno oblikovani za obdobje, ki ustreza njegovi ekonomski koristni življenjski dobi in ki je dovolj dolgo, da še zajame srednjeročne ali dolgoročne vplive. Na rezultate procesa ocenjevanja ima lahko zelo velik vpliv izbira časovnega obdobja. Izbira obdobja vpliva na izračune najpomembnejših kazalnikov v analizi stroškov in koristi, lahko vpliva tudi na določitev sofinancerskega deleža. Za večino infrastrukturnih projektov je to obdobje okvirno opredeljeno za najmanj 20 let, za proizvodne investicije pa le okrog 10 let. Časovno obdobje investicije ne sme presegati ekonomske koristne življenjske dobe projekta (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004; European Commission, 2008).

1.1.1.2 Skupni prihodki in stroški

Stroški poslovanja opredeljeni za finančno analizo vključujejo vse denarne izdatke, ki nastanejo v zvezi z nabavo potrebnih surovin in storitev za tekoče potrebe. To so stroški, ki nimajo značaja naložbe. Stroški poslovanja so običajno razvrščeni na neposredne proizvodne stroške (stroški surovin, plač, rednega vzdrževanja, splošni proizvodni stroški itd.), splošne administrativne stroške, stroške prodaje in dostave. Stroški poslovanja v okviru finančne analize ne vključujejo stroškov, ki ne povzročajo denarnih odlivov, kot so stroški amortizacije in rezervacij. To so obračunski stroški, ki najpogosteje ne povzročajo denarnih izdatkov. Stroški obresti so denarni izdatki, ki niso vključeni v stroške poslovanja, ampak so v finančni analizi vključeni kot sestavni del diskontne stopnje. Davčni stroški so vključeni samo v analizo finančne trajnosti projekta (Čupić, 2009).

Prihodki iz poslovanja so določeni s količino prodanih proizvodov in storitev ter njihovo ceno. Dobiček iz poslovanja se izračuna kot razlika med poslovnimi prihodki in poslovnimi odhodki (Igličar, Hočevnar & Zaman Groff, 2014). Neto dobiček iz poslovanja (t.j. po upoštevanju davka na dobiček) je treba določiti za vsa leta načrtovanega obdobja (Čupić, 2009). V CBA je potrebno prikazati poslovne prihodke glede na predvideni obseg storitev in cen. V izračunu bodočih denarnih tokov se običajno ne vključujeta naslednja dva elementa, in sicer stroški in koristi ne smejo vključevati davka na dodano vrednost, ostali posredni davki pa se zajamejo, če bremenijo investitorja in kakršne koli druge donacije.

V nekaterih primerih (npr. pri vodovodih, železnicah) je lahko investitor nekdo drug in ne upravljalec infrastrukture. Upravljalec v tem primeru plačuje uporabnino preko tarif. V

primeru, da tarife ne zajemajo vseh stroškov, povzroči to finančne vrzeli. Običajno je treba v finančni analizi upoštevati tiste prihodke, ki pripadajo lastniku infrastrukture (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.1.3 Ostanek vrednosti investicije

Za zadnje leto obravnavanega obdobja je treba med prilivi upoštevati tudi ostanek vrednosti investicije (npr. osnovna sredstva, kakor so zgradbe ali stroji). Preostala vrednost investicije se v tabeli finančnih tokov upošteva le v primeru, če gre za dejanski priliv za investitorja. Pri izračunu finančne stopnje donosnosti investicije (FRR(C), angl. financial return on investment cost) in finančne stopnje donosnosti lastniškega kapitala (FRR(K), angl. financial return on the national capital) pa se vedno upošteva. Ostanek vrednosti se lahko izračuna po dveh poteh, in sicer 1) z upoštevanjem preostale tržne vrednosti osnovnih projektov, s predpostavko, da se na koncu obravnavanega obdobja prodajo in 2) kot preostanek vrednosti vseh sredstev in virov (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.1.4 Povečanje vrednosti zaradi inflacije

Pri analizi projektov se običajno uporabi stalne cene, torej cene, ki upoštevajo inflacijo do tedaj, ko je opredeljeno bazno obdobje (leto). Za analizo finančnih tokov so lahko primernejše tekoče cene (nominalne), ki se jih pričakuje iz leta v leto. Na izračun finančnega donosa investicije lahko vpliva učinek inflacije, bolje rečeno splošen vpliv rasti na indeks cen oziroma nihanja relativnih cen. Uporaba tekočih cen je pri analizah zelo priporočljiva. Kadar se uporabljajo stalne cene, je treba med vnosnimi elementi upoštevati tudi spremembe v relativnih cenah, v primeru ko so te precejšnje (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.1.5 Finančna pokritost

Za investicijo se izdelata finančni načrt, ki mora odražati sposobnost pokritja izdatkov z viri financiranja. Predstaviti je potrebno časovni načrt projekta (terminski plan) in prikazati, da viri financiranja v tem obdobju (vključno s prejemki katere koli vrste, tudi transferji) za vsako leto sproti pokrivajo nastale izdatke. Finančna pokritost se zagotovi, ko je za vsa obravnavana leta kumulativna neto prilivov finančnih tokov pozitivna (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.1.6 Določitev diskontne stopnje

Za diskontiranje finančnih tokov na zdajšnjo raven in za izračunu neto sedanje vrednosti je potrebno določiti primerno diskontno stopnjo. Za ocenjevanje referenčne diskontne stopnje obstaja veliko teoretičnih in praktičnih načinov (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004). V Uredbi o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na

področju javnih financ diskontno stopnjo opredeljujejo kot letno odstotno mero, po kateri se sedanja vrednost zneskov, ki nastajajo v naslednjih letih, zmanjšuje s časom. Z obrestno mero se ovrednotijo prihodnji stroški in koristi v primerjavi s sedanjimi. Za ocenjevanje investicijskih projektov se priporoča splošna diskontna stopnja, ki znaša 4,00 %, ki sem jo uporabila v magistrski nalogi (Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ, Uradni list RS, št. 60/06).

1.1.1.7 Glavni kazalniki uspešnosti

Sodobne metode za oceno donosnosti naložbe temeljijo na ocenah pričakovanih prihodnjih denarnih tokov in konceptu časovne vrednosti denarja. Najpogosteje uporabljeni sodobni metodi za ocenjevanje donosnosti naložbe sta finančna neto sedanja vrednost in finančna interna stopnja donosa (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Neto sedanja vrednost (NPV, angl. net present value) je metoda ocenjevanja investicijskih projektov, pri kateri se uporabijo tehnike diskontiranih denarnih tokov. Diskontna stopnja je izražena kot tehtano povprečje stroškov kapitala podjetja (WACC, angl. weighted average cost of capital). $(1+WACC)^n$ predstavlja obrestno obrestni faktor, $1/(1+WACC)^n$ pa diskontni faktor. Čas investiranja v projekt imenujemo ničelno obdobje oziroma ničelno leto. V ničelnem letu nastanejo stroški I_0 . V naslednjih letih se pojavljajo rezultati iz poslovanja, ki so razlika med prihodki in stroški poslovanja (brez amortizacije) posameznega leta ter opredeljujejo denarni tok projekta v posameznem letu (CF_n). Ker denarni tokovi nastajajo v različnih časovnih obdobjih in niso med sabo primerljivi, jih je potrebno diskontirati na ničelno leto. Vsak denarni tok se pomnoži z ustreznim diskontnim faktorjem glede na leto, v katerem se pojavi. Diskontirane zneske lahko med seboj seštejemo in od vsote odštejemo začetni strošek investicije v ničelnem letu (Tajnikar, Brščič, Bukvič & Ogrin, 2002; Kump, 2013). Za izračun NPV se uporabi enačba (1).

$$NPV = \frac{CF_0}{(1+WACC)^0} + \frac{CF_1}{(1+WACC)^1} + \dots + \frac{CF_n}{(1+WACC)^n} - I_0 = \sum_{n=1}^n \frac{CF_n}{(1+WACC)^n} - I_0 \quad (1)$$

NPV – neto sedanja vrednost, I_0 – investicijski izdatek, CF (cash flow) – denarni tok v posameznem letu, WACC – diskontna stopnja, n – posamezno leto

NPV je lahko negativna, pozitivna ali enaka nič. Ekonomsko upravičene investicije so samo tiste, kjer je NPV pozitivna ali enaka nič. Kadar je treba izbrati samo eno naložbo, pri kateri je $NPV \geq 0$, se izbere tista, z največjo NPV (Berk Skok in drugi, 2006).

Z interno stopnjo donosa (IRR, angl. internal rate of return) se določi stopnjo donosa, ki jo ustvari naložba. Interna stopnja donosa je diskontna stopnja, ki neto sedanjo vrednost pričakovanih denarnih pritokov projekta zniža na nič oziroma pri kateri je sedanja vrednost denarnih tokov enaka sedanjosti vrednosti investicijskih izdatkov projekta (Berk Skok in drugi, 2006). Za izračun uporabimo enačbo (2).

$$NPV = \frac{CF_0}{(1+IRR)^0} + \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} - I_0 = \sum_{n=1}^n \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} - I_0 = 0 \quad (2)$$

NPV – neto sedanja vrednost, I_0 - investicijski izdatek, CF – denarni tok v posameznem letu, IRR – interna stopnja donosa (diskontna stopnja), n – posamezno leto

Investicijski projekt je sprejemljiv, ko je $IRR > WACC$. Investicijski projekt ni sprejemljiv, v primeru $IRR < WACC$ (Berk Skok in drugi, 2006).

1.1.1.8 Sofinancerski delež

Država zaradi velikih investicijskih potreb na področju gospodarske infrastrukture (prometne infrastrukture in komunalne infrastrukture, telekomunikacij, energetike itd.) v celoti ne bi mogla financirati s tradicionalnimi viri (Mrak, Gazvoda & Mrak, 2005). Pogosto država za financiranje projektov gospodarske infrastrukture zaprosi za financiranje iz Evropskih skladov. V skladu s pravnim okvirom za projekte, ki se sofinancirajo iz sredstev EU, so glavni viri financiranja nepovratna sredstva EU, nacionalni javni prispevek (nepovratna sredstva državne, regionalne ali lokalne uprave), nacionalni zasebni kapital (zasebni kapital v okviru javno-zasebnega partnerstva) in drugi viri (posojila Evropske investicijske banke (EIB)) (Čupić, 2009).

EU lahko pomaga pri projektih tako, da jim dodeli donacijo kot obliko neposredne pomoči. Donacije iz EU se običajno izračunajo z množenjem upravičenih izdatkov s pripadajočo stopnjo sofinanciranja. Upravičeni izdatki so del celotne naložbe, ki je ostala nepokrita iz čistega poslovnega prihodka. Ti izdatki se lahko delno ali v celoti financirajo iz nepovratnih sredstev EU. Čeprav Evropska komisija na splošno pričakuje, da bo pri financiranju projektov sodeloval javni kapital ali kakšen drug vir financiranja, stopnja sofinanciranja EU lahko znaša do 100,00 % upravičenih izdatkov (Čupić, 2009).

1.1.2 Ekonomska analiza

Strokovno pripravljene ekonomske analize so osnova za odločanje o investicijskih projektih. Cilj ekonomske analize je oceniti prispevek podjetja h gospodarski blaginji regije ali države. Medtem ko je v finančni analizi v središču donosnost projekta, so v ekonomski analizi v središču koristi in tudi škode, ki jih bo družba imela od projekta. Za razliko od finančne analize, za katero so pomembne tržne cene, se za ekonomsko analizo uporabljajo obračunske cene (Čupić, 2009). Obračunske cene so popravek cen, ki so izkrivljene zaradi nepopolnega delovanja trga.

Tokovi, izračunani z obračunskimi cenami, so v naslednjem koraku diskontirani z družbeno stopnjo donosa (SDR, angl. social rate of discount). Tržne cene so pogosto v neskladju z vrednostjo, ki jo družba daje surovinam, izdelkom in storitvam. Neskladje med tržnimi cenami in družbenimi vrednotami so posledica tržne nepopolnosti, torej družbene tržne

neučinkovitosti. Primeri takšnih nepopolnosti so monopolni trg, oligopolni trg in tržne ovire (Čupić, 2009).

Obračunske cene se uporabljajo tudi za stroške in koristi, za katere ni ustrezne tržne cene. Tržne cene se ne morejo določiti za vpliv projekta na okolje, prebivalstvo, zdravstvo, družbeno blaginjo itd. Za omenjene vplive je potrebno za njihovo merjenje uporabiti pravo obračunsko ceno. Postopek, s katerim netržnim vplivom projekta dodamo vrednost, imenujemo monetizacija. Ta vrednost ni denarne narave in je namenjena izključno omogočanju vključevanja nefinančnih učinkov v ekonomsko analizo, torej v analizo stroškov in koristi (Čupić, 2009).

V priročniku za izdelavo analize stroškov in koristi investicijskih projektov, ki ga je izdala Evropska komisija navajajo 3 faze, in sicer (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004, str. 28):

- Faza 1: davki, denarne pomoči (subvencije) in drugi popravki transferjev.
- Faza 2: popravki zaradi zunanjih dejavnikov (eksternalij).
- Faza 3: pretvorba tržnih cen v obračunske cene in s tem vključitev koristi in stroškov v družbo (določitev korekcijskih faktorjev).

Tem trem fazam sledita še dva koraka, diskontiranje glede na izbrano družbeno diskontno stopnjo in izračun notranje (interne) ekonomske stopnje donosnosti investicije (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.2.1 Faza 1 – davčni popravki

V tej fazi se opredelita dva elementa ekonomske analize. Ta elementa sta vrednost davčnih popravkov in vrednost pretvornika za tržne cene, na katere učinkujejo davki. Na relativne cene lahko vplivajo tržne cene, ki vsebujejo davke in prispevke ter nekatera transferna plačila. Obstajajo primeri, kjer je težko oceniti raven cen brez davkov. Pri takšnih primerih se lahko določijo nekateri splošni približki in odpravijo nesorazmerja cen (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004, str. 28 in 30):

- cene vključenih inputov v analizi stroškov in koristi morajo biti v celoti brez neposrednih davščin;
- v določenih primerih se neposredni davki in subvencije lahko uporabljajo tudi za popravek zunanjih vplivov;
- cene inputov in outputov, ki se upoštevajo v analizi stroškov in koristi, ne smejo vključevati davka na dodano vrednost (DDV) ali katerih drugih dajatev;
- treba je izpustiti čista transferna plačila posameznikov, kot so na primer plačila za socialno zavarovanje.

1.1.2.2 Faza 2 – popravki zaradi eksternalij

Namen druge faze je določiti koristi ali stroške zaradi zunanjih dejavnikov, ki niso upoštevani v finančni analizi. To so, na primer, stroški in koristi, ki izhajajo iz podaljšanja človeškega življenja zaradi, izboljšav v zdravstveni dejavnosti; časa, ki ga je zaradi projekta mogoče prihraniti v prometu, vplivov na okolje ipd. (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Vrednotenje zunanjih stroškov je pogosto težko, čeprav jih je mogoče lahko določiti. S projektom lahko povzročimo nekatere okoljske škode, nekateri učinki bi se v kombinaciji z drugimi dejavniki pojavili šele dolgoročno, zato jih je težko opredeliti v denarni obliki. V projektni analizi se navedejo tudi tiste eksternalije, ki jim ni možno določiti vrednosti in količine. Tako omogočimo tistim, ki se odločajo glede projektov, da imajo na voljo več elementov za odločitev. Odločajo se med tistimi, ki jih je mogoče ovrednotiti in se odražajo v ekonomski stopnji donosnosti, ter s tistimi, kjer ovrednotenje ni mogoče (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Evropska komisija v svojem priročniku opisuje, da kot splošno pravilo velja, da je treba vse družbene koristi in stroške, ki se prelivajo od projekta k ostalim subjektom brez nadomestila, upoštevati v CBA kot dodatek k njegovim finančnim stroškom (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004, str. 31).

Vsak ocenjevalec projekta mora preveriti, če so bili stroški te vrste določeni, ovrednoteni in ali so lahko podani v realni denarni vrednosti. V primeru, da je to zelo težko ali celo nemogoče ovrednotiti, se stroške in koristi za kvalitativno oceno določi vsaj v fizičnih enotah. Veliki obsežni projekti, zlasti v infrastrukturi, lahko koristijo tudi drugim subjektom, ki ne spadajo med tiste, ki jim projekti niso neposredno namenjeni. Posledice ne koristijo le neposrednim uporabnikom izdelka ali storitve, temveč tudi tistim osebam, ki jim izdelki in storitve niso bili namenjeni prvotno. Takšne primere je potrebno upoštevati pri ocenjevanju (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004). V kolikor je mogoče, se določijo denarne vrednosti zunanjim vplivom. Treba jih je opisati z nedenarnimi pokazatelji.

1.1.2.2.1 Okoljski učinki

V analizi projektov je treba ustrezno predstaviti presojo učinkov projekta na okolje. Če je le možno, se uporabijo najsodobnejše kvalitativno-kvantitativne metode. Za ocenjevanje z več kriteriji je koristno uporabiti multikriterijsko analizo. CBA in oceno vplivov na okolje je potrebno obravnavati hkrati, v karseda medsebojni povezavi (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.2.2.2 Knjigovodska vrednost premoženja v javni lasti

V javnem sektorju se za številne projekte uporabljajo osnovna sredstva, med ta spadajo tudi zemljišča, ki so lahko v lasti države/občine ali pa so kupljena s sredstvi iz

državnega/občinskega proračuna. Opredmetena osnovna sredstva se ovrednotijo glede na nastajanje oportunitetnih stroškov in ne na podlagi njihove zgodovinske ali uradne knjigovodske vrednosti. Med opredmetena sredstva spadajo zemljišča, stroji, stavbe in naravna bogastva. Predvsem je potrebno to storiti tam, kjer obstajajo različne možnosti uporabe navedenih sredstev in tudi takrat, ko so že v lasti javnega sektorja. Pri vrednotenju novih projektov, kjer ni nobenih drugih možnih vrednosti, se upoštevajo pretekli izdatki ali obveznosti, ki jih ni mogoče preklicati (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.2.3 Faza 3 – od tržnih do obračunskih cen

Neuskkljenosti (izkrivljene cene) so izrazitejše v nerazvitih državah, kjer trgi niso dovolj odprti in so administrativne cene bistveno pogojene s političnimi dejavniki. Kadar so tržne in administrativne cene izkrivljene, mora predlagatelj namesto tega uporabiti obračunske cene. Čeprav lahko za nekatere surovine, končne izdelke, stroške ali koristi predlagatelj sam izračuna obračunske cene, bi morala za nekatere postavke makroekonomskega pomena država določiti obračunske cene. To so naslednji primeri (Čupić, 2009, str. 45–46):

- kadar valuta države predlagateljice projekta ni ekonomsko povsem konvertibilna za analizo, je treba uporabiti menjalni tečaj. Menjalni tečaj je ekonomska cena tuje valute, ki se lahko bistveno razlikuje od uradnega menjalnega tečaja;
- čeprav je menjalni tečaj koristen instrument za pretvorbo tržnih cen v obračunske cene, mnogi menijo, da je za te namene bolj uporaben standardni konverzijski faktor (SCF, angl. Standard Conversion Factor). SCF se izračuna iz letnih podatkov o izvozu in uvozu, enačba (3):

$$SCF = \frac{(M+X)}{(M+Tm)+(X-Tx)} \quad (3)$$

M – skupni uvoz; X – skupni izvoz; Tm – uvozne takse; Tx – izvozne takse;

- za potrebe ekonomske analize je treba določiti, v kolikšni meri so družbeni stroški, ki so posledica odstopanj od tržnih in administrativnih cen, pogojeni z naslednjimi vrednostmi: z mejnimi stroški za izdelke in storitve, ki se ne prodajajo na mednarodnem trgu in ceno na meji za izdelke in storitve, ki se prodajajo na mednarodnem trgu.

Eden ključnih dejavnikov skoraj vsakega investicijskega projekta so ljudje. Stroške plač uvrščamo med poslovne stroške. Plača mora odražati družbeno vrednost delovnega časa in truda. Vendar pa ni redkost, da plače odstopajo od te družbene vrednosti, kar je posledica neučinkovitosti trga dela in gospodarskih motenj (visoka brezposelnost, neprijavljeno delo itd.). Če takšna odstopanja obstajajo, glede na pomen stroškov plač, mora predlagatelj projekta posvetiti posebno pozornost njihovemu popravku. Za pretvorbo tržnih plač v obračunske plače se uporabljajo sektorski pretvorbeni faktorji, ker se domneva, da so ljudje manj mobilni od kapitala. Praviloma so zaradi teh motenj opredeljene minimalne plače in podobne administrativne omejitve plač višje od dejanske družbene vrednosti dela.

Obračunska plača se običajno določi kot povprečje naslednjih vrednosti (Čupić, 2009, str. 46–47):

- pripisana plača za zaposlene z delovnimi izkušnjami in prekvalificirane zaposlene brez izkušenj na delovnem mestu. Domneva se, da je znesek enak dejanskim plačam.
- pripisana plača za zaposlene brez delovnih izkušenj, ki so pravkar začeli z delom. Za njih se domneva, da je znesek približno enak nadomestilu za brezposelnost.
- pripisana plača za zaposlene brez delovnih izkušenj, ki so prej delali v neformalni dejavnosti. Domneva se, da je enaka vrednosti storitve, ki bi jo izvajali v neformalni dejavnosti.

Poudarek je potrebno dati tudi na obdavčitev, saj zagotavlja prenos sredstev znotraj družbe brez posebnega ekonomskega učinka. Posebno velja za subvencije, ki jih država daje prejemniku EU-sredstev. Ta sredstva predstavljajo le prenos sredstev, saj gre za prihodke uporabnikov, ki so enaki stroškom države. V zvezi s tem je potrebno upoštevati naslednja pravila (Čupić, 2009, str. 47–48):

- cene vseh vhodnih (surovine, delovna sila itd.) in izhodnih (končni izdelki, storitve) komponent projekta je treba vključiti v CBA brez davka na dodano vrednost in drugih posrednih davkov izdelka. Uporabnik EU-sredstev plača davek državi in nato država s temi sredstvi izvaja projekte, ki so koristni za družbo;
- cene vseh vhodnih komponent je treba vključiti v analizo pred odbitkom neposrednega davka;
- subvencije, ki jih država izplačuje upravičencu do sredstev EU. To je čisti socialni transfer, kar pomeni, da jih je treba izključiti iz analize (za subvencije je pretvorbeni faktor enak nič).

1.1.2.4 Diskontiranje

Kot smo že poudarili, če se stroški in koristi pojavljajo v različnih časovnih obdobjih, jih je treba diskontirati. Za razliko od finančne analize, ki uporablja finančno diskontno stopnjo (WACC), se v ekonomski analizi uporablja družbena diskontna stopnja (SDR, angl. social discount rate). Postopek diskontiranja je enak kot v primeru finančne analize, le da se v ekonomski analizi poleg finančnih upoštevajo tudi ekonomski (družbene, netržne, nefinančne) učinki projekta. Priporočljivo je, da se za vse projekte v eni državi uporablja isti SDR, razen, če se značilnosti projekta bistveno razlikujejo od predpostavk, na katerih temelji priporočena SDR (Čupić, 2009).

1.1.2.5 Izračun ekonomske stopnje donosnosti

Po uporabi ustreznih obračunskih cen in izbiri SDR je mogoče izračunati osnovne kazalnike ekonomske donosnosti projekta. Osnovni kazalniki ekonomskega donosa so ekonomska

neto sedanja vrednost (ENPV, angl. economic net present value), ekonomska stopnja donosnosti (ERR, angl. economic internal rate of return) in relativno razmerje med koristmi in stroški s količnikom donosnosti (B/C, angl. benefits to costs ratio). Med ekonomsko stopnjo donosnosti in finančno (interno) stopnjo donosnosti (FRR, angl. financial (internal) rate of return) obstaja razlika. Pri ERR se uporablja obračunske cene ali oportunitetne stroške blaga in storitev, pri čemer se skuša po večini zajeti družbene in okoljske učinke. Pokaže se lahko, da zaradi zunanjih vplivov in pripisanih cen večina projektov z negativno FRR (C) vrednostjo izkazuje pozitivno ERR. Vsak projekt, pri katerem so bili upoštevani popravki ter diskontna stopnja 5,00 % in ki ima manjšo ERR od 5,00 % ali negativno ENPV, je potrebno pozorno preveriti ali celo zavrniti. Enako se ukrepa tudi v primeru, ko je razmerje med diskontiranimi koristmi in stroški (B/C) manjše od 1 (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

V nekaterih primerih, kjer projekt izkazuje precejšnje koristi, ki jih ni mogoče izraziti v denarju, je sprejemljiva tudi negativna ENPV. V takšnem primeru mora biti projekt predstavljen zelo podrobno. Posebej je potrebno prepričljivo in podrobno ter s primerno strukturiranimi dejanskimi podatki navesti v poročilo o oceni projekta, da so družbeni stroški manjši od družbenih koristi (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.1.3 Analiza občutljivosti in analiza tveganj

V analizo stroškov in koristi je potrebno vključiti »oceno tveganj«. Analiza tveganja je sestavljena iz študij verjetnosti, ali bo projekt dosegel zadovoljive rezultate (glede na IRR ali NPV) in spremenljivost rezultatov v primerjavi z najboljšo predhodno izdelano oceno. Za ocenjevanje tveganj so priporočeni postopki, ki temeljijo na (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004, str. 38–39):

- analizi občutljivosti, kjer se ugotavlja, koliko predvidene spremembe vrednosti, ki opredeljujejo stroške in koristi, vplivajo na finančne in ekonomske izračune (IRR ali NPV);
- študiji verjetnostne razporeditve izbranih spremenljivk in izračunu pričakovanih vrednosti kazalnikov uspešnosti projekta.

1.1.3.1 Analiza občutljivosti

Glavni namen analize občutljivosti je določiti kritične spremenljivke projekta. Kritične spremenljivke se določijo tako, da se spremenljivke spreminja za določen odstotek, nato pa opazuje posledice teh sprememb na kazalnike finančnih in ekonomskih učinkov. Pri tem se spreminjajo spremenljivke posamično, ostale parametre se ohranja nespremenjene. Kritične spremenljivke so opredeljene kot spremenljivke, pri katerih 1-odstotna sprememba (pozitivna ali negativna) povzroči ustrezno 5-odstotno spremembo osnovne vrednosti NPV.

Izbrane odstotne spremenljivke lahko odstopajo od potencialne variabilnosti spremenljivk (Evropski sklad za regionalni razvoj, 2008, str. 18).

V priročniku za izdelavo analize stroškov in koristi investicijskih projektov navajajo naslednje korake za izvedbo kvalitetne analize občutljivosti (2004, str. 38–39):

- opredeliti spremenljivke, ki se uporabijo pri izračunu outputov in inputov v finančni in ekonomski analizi in jih združiti v homogene razrede;
- določiti možne deterministično odvisne spremenljivke, ki bi povzročile porast razlik v rezultatih ter dvojno upoštevanje;
- priporočljivo je izdelati kvalitativno analizo učinkov teh spremenljivk, s čimer lahko izberemo tiste, kjer je elastičnost majhna ali je pa celo skoraj ni mogoče zaznati. Naknadna kvalitativna analiza se lahko omeji le na najznačilnejše spremenljivke, kjer preverjamo, ali obstajajo še kakšni dvomi;
- potem ko so izbrane najznačilnejše spremenljivke, je mogoče ugotavljati njihovo elastičnost z različnimi izračuni, Vedno je vsaki spremenljivki treba dodeliti novo vrednost (višjo ali nižjo) in preračunati IRR ali NPV ter tako zabeležiti razlike (absolutno ali v odstotkih) v primerjavi z izhodiščnim primerom;
- določiti kritične spremenljivke in jih pripisati izbranemu merilu.

1.1.3.2 Analiza tveganj

Za izdelavo analize tveganj je potrebno za vsako določeno kritično spremenljivko opredeliti tudi verjetnostno porazdelitev, in sicer s točno določenim nizom vrednosti, porazdeljenih okrog njihove najboljše ocene iz osnovnega scenarija, ki se uporabijo v izračunu. Za vsako spremenljivko lahko verjetnostna porazdelitev izhaja iz različnih virov (Evropski sklad za regionalni razvoj, 2008).

Po določitvi verjetnostne porazdelitve kritičnih spremenljivk se lahko izračuna verjetnostne porazdelitve za IRR ali NPV projekta. IRR ali NPV je mogoče le v najpreprostejših primerih izračunati z uporabo analitičnih metod za izračun verjetnosti, sestavljene iz številnih neodvisnih dogodkov. Zapletenost modela CBA narašča z večjim številom spremenljivk. Več kot je spremenljivk, bolj postane število kombinacij za neposredno obdelavo kaj kmalu preveliko (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Za investicijske projekte je z upoštevanjem navedenega smiselno uporabiti metodo Monte Carlo z ustreznimi računalniškimi programi. Značilnost te metode je, da jo sestavljajo izračuni kazalnikov projekta (IRR ali NPV), ki sledijo vsaki skupini izbranih vrednosti in ponavljajoči izbori naključnih vrednosti kritičnih spremenljivk, ki so vzete znotraj opredeljenih intervalov. Pri tem je potrebno biti zelo previden in zagotoviti, da je pogostost vrednosti teh spremenljivk skladna z njihovo predvideno porazdelitvijo. Stopnjo, ko se lahko izdelava verjetnostna porazdelitev izračunane IRR ali NPV, je mogoče doseči s ponavljanjem

postopkov za dovolj veliko število izbranih vrednosti (na splošno ne več kakor sto) (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Za predstavitev rezultatov je najprimernejši način, da se izrazijo kot kumulativa verjetnostne porazdelitve IRR ali NPV znotraj izbranih intervalov vrednosti. S kumulativo verjetnostne porazdelitve se lahko projektu določi stopnjo tveganja, kot na primer potrditev, ali je kumulativna verjetnost nižja ali višja od referenčne vrednosti, ki jo razumemo kot kritično. Z njo se lahko preveri tudi, kakšna je verjetnost, da bo IRR ali NPV nižja od določene vrednosti, ki je privzeta kot skrajna meja (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Za ocenjevanje rezultatov je potrebno upoštevati še en ključni vidik, in sicer na eni strani kompromis med precejšnjimi tveganji projekta in velikimi družbenim koristmi ter na drugi strani majhna tveganja projektov z nizkimi družbenimi koristmi. V določenih primerih lahko predlagatelj projekta ali ocenjevalec odstopi od nevtralnosti in da prednost večjemu ali manjšemu tveganju glede na pričakovano stopnjo donosnosti (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.2 Analiza stroškov in koristi v gradbeništvu

Gradbeništvu je tehnična stroka, ki zajema projektiranje, razne izračune (statične, dinamične, hidrološke, hidravlične), gradnjo, rekonstrukcijo objektov, presojo vplivov na okolje idr. Gradbeništvu sestavlja več različnih področij: gradnjo stavb, gradnjo inženirskih objektov in specializirana gradbena dela. Med gradnjo stavb spada organizacija izvedbe gradbenih projektov in gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih zgradb. Gradnjo inženirskih objektov predstavljajo gradnja cest in železnic, gradnja mostov in predorov, gradnja objektov oskrbne infrastrukture (za tekočine in pline, elektriko, telekomunikacijo) ter gradnja drugih inženirskih objektov (vodnih objektov, drugih objektov nizke gradnje). Med specializirana gradbena dela uvrščamo pripravljala dela na gradbišču (rušenje objektov, zemeljska pripravljala dela, testno vrtnanje in sondiranje) ter (zunanje in notranje) inštalacije pri gradnjah (Steinman & Gosar, 2008).

Za vsak investicijski projekt v gradbeništvu se določijo cilji, identificira se projekt, naredi se analiza variant in možnosti, finančna analiza, ekonomska analiza, določijo se drugi elementi vrednotenja, na koncu pa še analiza občutljivosti in tveganj.

V gradbeništvu so investicije tudi na področju ravnanja z odpadki, prometne infrastrukture, oskrbe s pitno vodo in čiščenja vode, prenosa in distribucije energije, proizvodnje elektrike, pristanišč, letališč in pripadajoče infrastrukture ter telekomunikacijske infrastrukture. Področje gradbeništva zajema torej gradnjo različnih objektov z različnih področij, kot so zdravstvo (bolnišnice), izobraževanje, muzeji in arheološki parki, poslovne cone in tehnološki parki ter industrijske in druge proizvodne dejavnosti.

1.3 Ekonomsko vrednotenje okoljskih vplivov

Okoljske vplive je treba oceniti že v fazi načrtovanja. Ekonomsko vrednotenje okolja prispeva k odločanju z vrednostjo okoljskih storitev. Okoljske storitve so tiste, ki jih ekosistemi dajejo. Eksterni in neposredni okoljski učinki nastanejo z delovanjem gospodarskih projektov, izračunani in izraženi so v denarnih enotah. Denarno vrednotenje predstavlja koristen način za izražanje različnih družbenih in gospodarskih stroškov ter koristi v isti obliki in tam, kjer je potreben homogen skupen pokazatelj neto učinkov. Druge ekonomske metode se lahko uporabljajo v razmerah z veliko negotovostjo in pri omejeni razpoložljivosti naravnih virov ter zaradi etičnih razlogov (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.3.1 Okoljski učinki in okoljske storitve

Veliki projekti z relativnimi (ali škodljivimi ali koristnimi) okoljskimi učinki so povezani z naslednjimi okoljskimi odločitvami (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004, str. 111):

- onesnaževanjem zraka: emisije toplogrednih plinov in onesnaževanje zraka v mestih;
- vode: razpoložljivost in bogatenje površinskih in podzemnih voda ter njihova kakovost;
- naravna in tehnološka tveganja: človeško zdravje in hrup;
- odpadki: industrijski in mestni odpadki ter ravnanje z njimi;
- zmanjšanje biološke raznovrstnosti.

Ekosistemi nam ponujajo posredne in neposredne okoljske storitve. Primeri neposredne okoljske storitve so proizvodnja kisika, sveže hrane, vode, genetskih virov, itd. Primeri posredne storitve so reguliranje hidroloških ciklov, skladiščenje in obnavljanje hrane, zbiralniki vode in ponovno zbiranje pod zemeljsko površino, presnova odpadkov, itd. (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

1.3.2 Ocenjevanje okoljskih učinkov pri razvojnih projektih

Večina projektov javne infrastrukture ima negativne in pozitivne učinke na lokalno ter globalno okolje. Tipične okoljske učinke predstavljajo kakovost zraka na lokalni ravni, klimatske spremembe, biološka raznolikost in degradacija pokrajine, tehnološka in naravna tveganja. Navedeni učinki lahko poslabšujejo normalno delovanje ekosistemov in znižujejo ali zvišujejo kakovost okoljskih storitev teh ekosistemov (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

Pri cestni infrastrukturi se običajno zmanjšujejo uporabne površine koristnih kmetijskih zemljišč. Spremeni se razpoložljivost kmetijske pokrajine, poveča pritiska na biološko raznovrstnost in poslabša splošno kakovost zraka zaradi prometa vozil na tem območju. Drugače je pri investicijah za čiščenje voda. Investicije v zmogljivosti za čiščenje voda bodo

zmanjšale negativne okoljske vplive na zemljišča in vode ter povečale ekonomske koristi, povezane z oskrbovanjem gospodarskih subjektov (potrošnikov in proizvajalcev) z visokokakovostnimi okoljskimi storitvami. Neupoštevanje okoljskih učinkov nas poleg izračunov s povezanimi zunanjimi dejavniki (eksternalijami) pripelje do podcenjenih ali precenjenih družbenih koristi projekta in do slabih gospodarskih odločitev (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004).

2 ODŠKODNINE

Celotno poglavje je namenjeno odškodninam. Prvo podpoglavje je namenjeno odškodninam, ki se izplačajo ob naravnih nesrečah za kmetijska zemljišča in stanovanjske objekte. V drugem podpoglavju bodo opisane odškodnine, ki se namenijo ob izgradnji novega objekta. Pri izgradnji novega objekta je odškodnina enaka odkupu zemljišč (kmetijskih in stavbnih).

Odškodnina je denarno nadomestilo, ki pripada oškodovancu zaradi nastale škode (telesne, premoženjske škode, ipd.) (Compensation, brez datuma; E-odškodnina, brez datuma; Obligacijski zakonik, Uradni list RS, št. 97/07).

Škoda je v slovenski zakonodaji opredeljena kot posledica nesreče, ki nastane zaradi zmanjšanja kakovosti, količine tržne ali druge uporabne vrednosti na nepremičninah in premičninah glede na čas, obliko, vrsto, obseg in intenzivnost nesreče ter kot posledica izpada prihodkov zaradi nesreče. Po tej metodologiji je ocenjena škoda izenačena z neposredno škodo in škodo v gospodarstvu (škoda na strojih in drugi opremi, na uničenih zalogah in izpad prihodkov), ki ju določajo predpisi o odpravi posledic naravnih nesreč (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

2.1 Naravne nesreče

Naravne nesreče povzroča narava z naravnimi pojavi. Nesreče, ki jih povzroči narava pomenijo največjo nevarnost za ljudi in okolje. Med naravne nesreče sodijo, poplave, različni plazovi (zemeljski, snežni, podori), požari, potresi, neurja s točo, suša in preostale druge vremenske ujme (Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), brez datuma a) ter mestni toplotni otoki (Zorn, Komac, Ciglič & Tičar, 2017).

V slovenski zakonodaji se škoda po metodologiji ugotavlja in ocenjuje po naslednjih škodnih skupinah (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03):

- zemljišča – gozdovi, kmetijska zemljišča, zemljišča za gradnjo;
- objekti – stavbe (stanovanjske in nestanovanjske), gradbeni inženirski objekti (objekti transportne infrastrukture (železnice, ceste, mostovi itd.), distribucijski cevovodi za vodo

in odpadno vodo, vodni objekti in drugo ter elektroenergetski vodi in telekomunikacijsko omrežje);

- osnovna in obratna sredstva (premičnine in zaloge), tekoča kmetijska proizvodnja ter večletni nasadi;
- kulturne dobrine – kulturni in sakralni objekti, spominska obeležja, muzeji in drugo ter premična dediščina (umetnine in drugo);
- izpadi prihodkov v gospodarstvu;
- drugo.

V Uredbi o metodologiji za ocenjevanje škode se škoda deli na primarno in sekundarno škodo. Primarna škoda zajema nujne glavne in spremljajoče stroške za povrnitev in postavitev poškodovanih stvari v stanje, v katerem so bili. Sekundarni stroški obsegajo stroške delovanja sil za zaščito, reševanje in pomoč ter nujnih zaščitnih ali preventivnih ukrepov za zavarovanje ljudi, živali ter drugih poškodovanih stvari pred večjo poškodbo ali uničenjem (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

Nastalo škodo se ocenjuje s primerjavo dejanske vrednosti poškodbe stvari pred in po nesreči; z ocenjevanjem po stroškovnem principu za povrnitev v stanje pred nesrečo; z ocenjevanjem zmanjšanja uporabne vrednosti poškodovane stvari ter s primerjano presojo na podlagi vzorcev (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03). Višina sredstev za odpravo posledic nesreč se določi za vsako naravno nesrečo na podlagi ocene potrebnih sredstev za odpravo posledic naravne nesreče (Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč, Uradni list RS, št. 75/03).

V Sloveniji se ocena škode na kmetijskih pridelkih, stvareh in infrastrukturi ocenjuje na podlagi Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 64/94), Zakona o odpravi posledic naravnih nesreč (Uradni list RS, št. 75/03) ter Uredbe o metodologiji za ocenjevanje škode (Uradni list RS, št. 67/03). Oškodovanec za prijavo škode izpolni enega od petih predpisanih obrazcev (Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, 2003).

Vlada Republike Slovenije s sklepom imenuje regijsko in državno komisijo za ocenjevanje škode po naravnih nesrečah. Komisije sestavljajo strokovnjaki iz kmetijske in gradbene stroke, predstavniki iz ministrstev ter drugi strokovnjaki. Regionalne in državne komisije za ocenjevanje škode preverijo prijavljeno škodo. V občini ocenjuje škodo posebna komisija, ki jo imenuje župan s sklepom. Župan lahko oblikuje dve komisiji, eno za oceno škode na stvareh oz. stavbah, drugo za oceno škode na kmetijskih površinah. Na ravni lokalne skupnosti, regije in države se ocena škode izkazuje po lastništvu poškodovane stvari, po škodnih skupinah in po dejavnostih v skladu s statistično klasifikacijo. Državna komisija lahko po končni oceni škode v skladu z zakonom predlaga ukrepe za zmanjšanje posledic oziroma odpravo škode, ki je nastala zaradi nesreče (Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, 2003).

2.1.1 Kmetijska zemljišča

V Sloveniji se kmetijska zemljišča vsakoletno srečujejo z naravnimi nesrečami, predvsem s poplavami in sušami ter s zimskimi in spomladanskimi pozebami, zemeljskimi plazovi, viharji z nalivi in točo, ki za sabo pustijo veliko škodo na kmetijskih pridelkih, stvareh in infrastrukturi. Poplavljen travnik je prikazan na sliki 1. Kmetijska proizvodnja zato spada med najbolj ogrožene gospodarske dejavnosti v Sloveniji, saj je odvisna od vremenskih razmer (Dular, 1988).

Slika 1: Poplavljen travnik



Vir: lasten vir.

Na prostem poteka velik del kmetijske proizvodnje. Še posebej to velja za rastlinsko pridelavo, kjer obseg določajo poleg uporabljene tehnologije (predvsem talne) tudi klimatske razmere. Klimatske razmere predstavljajo enega izmed osnovnih razlogov za vsakoletne oscilacije v kmetijski proizvodnji (Dular, 1988).

Obseg območja škode je odvisen od vrste in intenzivnosti naravne nesreče, vrste kmetijske proizvodnje, obsega zajetega območja ter od faze proizvodnega procesa. Ob začetku vegetacijske dobe nastaja praviloma manjša škoda, saj se proizvodni proces lahko še obnovi. Občutnejše prizadeti so ob naravnih nesrečah trajni nasadi ali kmetijsko zemljišče, ker se lahko posledice odražajo na zmanjšanju proizvodnje tudi naslednja leta (Dular, 1988).

Škodo, ki ji povzročijo naravne nesreče, se v kmetijstvu deli na direktno škodo in indirektno škodo. Direktna škoda je tista, ki je nastala zaradi uničenih oziroma poškodovanih sredstev

in dobrin. Indirektna škoda je posledica izgube dohodka zaradi zmanjšanja proizvodnje in stroškov, nastalih zaradi direktne škode (Dular, 1988).

V kmetijstvu se škoda ocenjuje na kmetijskih zemljiščih; kmetijskih stavbah, strojih, opremi; kmetijskih pridelkih; večletnih nasadih; živalih, divjadi, perutnini in ribah. Na kmetijskih stavbah se škoda ocenjuje po merilih in kriterijih, določenih za stavbe, škoda na kmetijskih strojih in opremi se določi po merilih in kriterijih, določenih za osnovna sredstva. Pri plemenskih živalih se škoda oceni po merilih in kriterijih za osnovna sredstva, pri pitanih živalih se škoda oceni po merilih in kriterijih za obratna sredstva. Pri živalih, perutnini in ribah se škoda ocenjuje na podlagi njihove tržne vrednosti. Škodo na kmetijskih zemljiščih, povzročeno zaradi neugodnih vremenskih razmer, se ocenjuje na kmetijskih pridelkih, če je uničenih 30,00 % običajne letne kmetijske proizvodnje kmetijskega pridelka na posameznem kmetijskem gospodarstvu (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

V Uredbi o ocenjevanju škode navajajo (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03, 45. člen, 2. odstavek): »Uprava preko regijskih komisij za ocenjevanje škode določi na podlagi meteorološkega poročila Agencije Republike Slovenije za okolje vrsto nesreče, vrsto kmetijske rastline ali pridelka, čas in geografsko območje nastanka neugodnih vremenskih razmer, zaradi katerih obstaja možnost, da bo škoda ocenjena pred pravilom ogroženega kmetijskega pridelka preseгла 30,00 % običajne letne kmetijske proizvodnje. Geografsko območje, ki so ga prizadele neugodne vremenske razmere, se določi na podlagi meteorološkega poročila, ogleda prizadetega območja, ugotovitve, katere vrste kmetijskih pridelkov so bile poškodovane, ter predhodne ocene škode na posameznih vrstah kmetijskih pridelkov.« Neposredna škoda oziroma odstotek uničenja običajne letne kmetijske proizvodnje se praviloma začne ocenjevati 14 dni pred začetkom spravila pridelka in zaključi praviloma v enem mesecu po spravilu (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

V primeru, ko je zaradi neugodnih vremenskih razmer določen kmetijski pridelek uničen v celoti, se lahko končna cenitev opravi takoj po nesreči. Kadar je uničen posevek v začetni fazi rasti in je v isti vegetacijski dobi še možno pričakovati pridelek, je škoda enaka stroškom nove setve in se ocenjuje, če je dosežena višina (30,00 %) (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

Statistični urad Republike Slovenije ugotavlja letno kmetijsko proizvodnjo za kmetijske pridelke. To ugotavlja na podlagi povprečnih pridelkov po cenilnih okoliših, pri čemer se upošteva triletno povprečje pridelka pred nastankom škode zaradi neugodnih vremenskih razmer ali triletno povprečje v zadnjih petih letih pred nastankom škode, pri čemer se ne upoštevajo podatki za leto z največjim pridelkom in za leto z najnižjim pridelkom. Po cenilnih okoliših Statistični urad Republike Slovenije upravi sporoča podatke o povprečni letni kmetijski proizvodnji najkasneje v aprilu za preteklo leto in uprava jih objavi na svoji spletni strani (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

Škoda v kmetijski proizvodnji ali na gospodarskih objektih kmetijskih gospodarstev se ocenjuje le v primeru, če so jo povzročile neugodne vremenske razmere, za katere ni mogoče pridobiti državnih pomoči v obliki sofinanciranja zavarovalnih premij in za škodo, ki je bila povečana zaradi neugodnih vremenskih razmer, za katere je možno pridobiti državno pomoč v obliki sofinanciranja zavarovalnih premij, pri čemer se poskuša razmejiti škodo med obema vrstama neugodnih vremenskih razmer (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

Poleg dejanske letne proizvodnje kmetijskega pridelka se pri izračunu dejanske škode na kmetijskih pridelkih upoštevajo tudi tržne cene poškodovanih kmetijskih pridelkov v letu nastanka škode po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije oziroma pristojne kmetijske službe, če teh podatkov ne spremlja Statistični urad Republike Slovenije. Za območje celotne države se skupna škoda na kmetijskih pridelkih ocenjuje enkrat letno, pri čemer se roki za ocenjevanje škode zaključijo po pravilu zadnjih kmetijskih pridelkov, ki so bili ob nesreči poškodovani (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

Zaradi neugodnih vremenskih razmer (pozebe, suše, toče) se lahko uporabijo podatki iz javnih evidenc. To so podatki zemljiškega katastra, podatki registra prostorskih enot, podatki registra pridelovalcev kmetijskih pridelkov itd. (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

2.1.2 Stanovanjski objekti

Stavbam se pred nesrečo določi njihova vrednost na podlagi neto uporabne tlorisne površine stavbe, določene s SIST ISO 9836; gradbene cene za m²; obrabljenosti stavbe (amortizacija); uporabe regijskega faktorja, ki se določi glede na gradbeno ceno za določeno vrsto stavbe ter dodatka ali odbitka za izvedbo del (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03). Poplavljen stanovanjski objekt je prikazan na sliki 2.

Škoda na stavbah se ocenjuje tudi za stavbe v gradnji. Odvisno je, v kateri fazi gradnje se stavba nahaja. Pri oceni škode se upoštevajo naslednje gradbene faze: predдела, prva faza, druga faza, tretja faza, četrta faza in peta faza (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

Stavbe se delijo po kvaliteti gradnje, in sicer skromne izvedbe (slabša gradbena in finalna izvedba), standardne izvedbe (običajne gradbene in finalne izvedbe) in nadstandardne izvedbe (arhitektonsko razgibani s kvalitetno finalno ureditvijo). Kvaliteta gradnje vpliva na vrednost nepremičnine. Dejanska vrednost stavbe se upošteva pri oceni škode na stavbah, glede na stanje pred naravno nesrečo, pri čemer se upošteva obraba zaradi starosti in korist investicijskih vlaganj v konstrukcije in druge bistvene dele stavbe (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Uradni list RS, št. 67/03).

Slika 2: Poplavljen stanovanjski objekt



Vir: lasten vir.

V primeru poplav mora lastnik svojo nepremičnino posebej zavarovati za poplave. V premoženjskem zavarovanju se zavarujejo samo premičnine. Pri uveljavljanju odškodnine mora upoštevati obe zavarovanji. Izplačilo odškodnine je odvisno od ocenjene škode in zavarovanja (glede na zavarovanje).

2.2 Gradnja novih objektov

Za gradnjo objektov se odškodnina lastniku zemljišča ali objekta plača v višini vrednosti kmetijskega zemljišča ali stavbnega zemljišča s pripadajočim objektom (Ferlan, Lisec, Čeh & Šumrada, 2009; Zakon o kmetijskih zemljiščih, Uradni list RS, št. 71/11). Vrednost določi cenilec s področja kmetijstva ali nepremičnin. V nadaljevanju bodo opisani postopki za določevanje vrednosti kmetijskih zemljišč in stanovanjskih objektov.

2.2.1 Kmetijska zemljišča

S tržnim vrednotenjem kmetijskega zemljišča se poskuša določiti vrednost kmetijskega zemljišča, kakršna bi lahko bila za kmetijsko zemljišče v tistem času realno približno dosegljiva na trgu. Tržno vrednotenje kmetijskega zemljišča se uporablja v sodnih postopkih, kjer je potrebno določiti tržno vrednost oziroma, ko sodišče naroči izdelavo cenitve ali v upravnih postopkih, ko je potrebno določiti tržno vrednost kmetijskega zemljišča ali pa jo naroči naročnik. Sodišče naloži izdelavo cenitev za postopke splošnega dedovanja, postopke dedovanja zaščitene kmetije, pravnne postopke, postopke

nepremičninskih izvršb ali za tržno vrednotenje kmetijskega zemljišča po izrecnem naročilu sodišča, ali v upravnih postopkih, ko je potrebno določiti tržno vrednost kmetijskega zemljišča. Pri upravnih postopkih se tržno vrednost določi za zaščito kmetije, komasacijo kmetijskih zemljišč ali tržno vrednotenje kmetijskega zemljišča po izrecnem naročilu upravnega organa (Združenje sodnih izvedencev in cenilcev kmetijske stroke Slovenije (Združenje ZSICKmet Slovenije), 2014).

Kot kmetijsko zemljišče se oceni zemljišče v kmetijski rabi, ki je s planskimi dokumenti občine opredeljeno kot kmetijsko zemljišče. Poštena vrednost kmetijskega zemljišča je rezultat izračuna, po skrbni proučitvi vseh okoliščin, ki vplivajo na sam rezultat. Tržna vrednost kmetijskega zemljišča je opredeljena kot vrednost kmetijskega zemljišča, kakšna vrednost bi lahko bila za to kmetijsko zemljišče v tistem času realno približno dosegljiva na trgu (poštena tržna vrednost kmetijskega zemljišča) (Združenje ZSICKmet Slovenije, 2014).

Sodni izvedenec je dolžan uporabiti podatke iz uradnih evidenc, v kolikor obstajajo v javnih evidencah. V uradnih evidencah so dostopni (Združenje ZSICKmet Slovenije, 2014, str. 2):

- relevantni podatki o površini, boniteti in grafiki zemljišča so podatki zemljiškega katastra, dosegljivi na uradih Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS), na upravnih enotah;
- relevanten podatek o namembnosti zemljišča (Občinski prostorski načrt, OPN) in ga pridobi na pristojni krajevni občini (Potrdilo o namenski rabi zemljišča);
- podatek o lastništvu v Zemljiški knjigi (sodišču) – zemljiškoknjižni izpisek – podatek se pridobi na upravnih enotah (zemljiško katastrski (ZK) izpisek) ali na svetovnem spletu (javni dostop – ZK izpisek);
- okviren podatek o rabi zemljišča se pridobi preko spleta, dejanski podatek o rabi zemljišča pa z ogledom na kraju samem.

Tržna vrednost kmetijskega zemljišča se določi skladno s priporočili, ki v osnovi upoštevajo Mednarodne standarde ocenjevanja vrednosti in Slovenske poslovno-finančne standarde za ocenjevanje vrednosti (Združenje ZSICKmet Slovenije, 2014).

Za izračun tržne vrednosti kmetijskega zemljišča se uporabljata dva načina izračunavanja tržne vrednosti: način primerljivih prodaj in dohodkovni način. Stroškovni način se uporabi za izračun tržne vrednosti investicij na zemljiščih (objekti, trajni nasadi ipd.) (Združenje ZSICKmet Slovenije, 2014).

2.2.1.1 Način primerljivih prodaj

V Smernicah za vrednotenje kmetijskih zemljišč navajajo (Združenje sodnih izvedencev in cenilcev kmetijske stroke Slovenije, 2014, str. 3): »Način primerjalnih prodaj za določanje tržne vrednosti kmetijskega zemljišča izhaja iz znanih realiziranih transakcij in cen kmetijskih zemljišč v točno določenem kraju in točno določenem času, z upoštevanjem

prilagoditev iz naslova prednosti in pomanjkljivosti ocenjevanega kmetijskega zemljišča v primerjavi s kmetijskim zemljiščem, s katerim je bila znana transakcija realizirana.« Prilagoditve med podatki ocenjevalnega kmetijskega zemljišča in podatki iz realiziranih transakcij se lahko opravi v denarju, odstotkih oziroma faktorjih in opisno. Običajno se prilagoditve prikazuje neposredno v denarju ali v odstotkih. Prilagoditve so lahko negativne ali pozitivne. Lokacija kmetijskega zemljišča ima najpomembnejši vpliv na tržno ceno kmetijskega zemljišča. Poleg lokacije na tržno vrednost kmetijskih zemljišč lahko vplivajo: oblika zemljišča (zemljiške parcele ipd.); koriščenje zemljišča, dostop do zemljišča, vpliv vira podatkov, čas prodaje, velikost zemljišča in pogoji prodaje (Združenje ZSICKmet Slovenije, 2014).

2.2.1.2 Dohodkovni način

Dohodkovni način vrednotenja kmetijskih zemljišč izhaja iz (Združenje sodnih izvedencev in cenilcev kmetijske stroke Slovenije, 2014, str. 4): iz realno načrtovane oz. primerne stopnje donosa (pd); iz realno načrtovanega dobička (čisti dobiček – čd), ki bi ga na letni ravni lahko konkretno prinašalo kmetijsko zemljišče, iz realnega podatka o boniteti ocenjevanega kmetijskega zemljišča in iz realnega upoštevanja vpliva ekonomskih dejavnikov (v prvi vrsti lokacija, oblika parcele, vrsta koriščenja zemljišča, dostopnost do parcele, itd.).

Po dohodkovni metodi se izračun vrednosti kmetijskega zemljišča naredi z uporabo enačbe (4) (Združenje ZSICKmet Slovenije, 2014, str. 4).

$$V = \frac{P \cdot \text{čd} \cdot f \cdot \text{ekd} \cdot \text{bon.t.}}{p.d} \quad (4)$$

V – tržna vrednost v €; P – površina parcele v m²; čd – čisti dobiček m² najboljšega zemljišča danega območja v €; f. ekd – faktor ekonomskih dejavnikov; bon. t. – bonitetne točke ocenjevanega zemljišča; p. d. – pričakovan donos

Pri izračunu dobička se upošteva najboljša možna raba kmetijskega zemljišča na območju s poljedelsko proizvodnjo, ob sočasnem upoštevanju strokovnih standardov pri ZSICKmet. Faktor ekonomskih dejavnosti korigira navzdol ali navzgor višino dobička, ki ga določeno kmetijsko zemljišče prinaša na letni ravni. Vpliv ekonomskih dejavnikov je lahko pozitiven ali negativen. Pozitiven vpliv prinašajo izredna ugodna lokacija, območja z visokim povpraševanjem, izredno dober dostop itd. Negativen vpliv prinašajo slaba raba ali celo opuščeno obdelave ali z omejeno rabo zemljišča – vodovarstveno območje, zelo slaba in odročna lokacija, zemljišče za visokovodnim rečnim nasipom itd. V skladu s Pravilnikom o določanju in vodenju bonitete zemljišč (Uradni list RS, št. 47/08) se določa boniteta kmetijskega ali gozdnega zemljišča. Boniteta se določi na podlagi klime, lastnosti tal, reliefa in posebnih vplivov. Vrednost pričakovanega donosa je prvenstveno odvisna od tega, kako gotov je donos, kakšna je predvidena trajnost takšnega donosa in predvsem, kolikšna je

likvidnost investiranja v nakup določenega kmetijskega zemljišča (Združenje ZSICkmet Slovenije, 2014).

2.2.1.3 Stroškovni način oziroma nabavno vrednostni način

Za vrednotenje »izboljšav« (investicij v oz. na zemljiščih) je najbolj primeren stroškovni način. Ocenjevalec jo izračuna tako, da najprej določi višino stroškov za reprodukcijo nove posesti ali višino stroškov za nadomestitev posesti, nato odšteje amortizirani del, ki jo je utrpela izboljšava. Rezultat izračuna pove kolikšna je tržna vrednost določene investicije na določenem kmetijskem zemljišču. Ocenjevalec mora pri izračunu stroškovnega načina vrednotenja nepremičnine običajno: oceniti vse elemente zmanjšanja vrednosti vključno vse vrste amortiziranosti, oceniti reprodukcijske ali nadomestitvene stroške, odšteti zmanjšano vrednost, dodati sedanjo vrednost zemljišča ter dodati ocenjeno sedanjo vrednost morebitne zunanje ureditve. Stroškovni pristop je zelo primeren za določanje vrednosti vseh vrst investicij v nepremičnine: objekte (kmetijske objekte), trajne nasade, ipd. (Združenje ZSICkmet Slovenije, 2014).

Reprodukcijski oziroma nadomestitveni stroški se določijo po cenah v času izdelave ceditve, pri tem mora izvedenec oziroma cenilec poznati ustrezne tehnologije gradenj in pridelave oz. proizvodnje, da se lahko pravilno odloča o vrsti investicije. Za same izračune in prikaz zastaranj je potrebno nujno upoštevati morebitne adaptacije, dogradnje, izvedena investicijska vzdrževanja, kar seveda zmanjša ali celo izniči posamezno vrsto zastaranja (Združenje ZSICkmet Slovenije, 2014).

Vrste zastaranja (amortizacije) se delijo na (Združenje ZSICkmet Slovenije, 2014, str. 6–7): fizično zastaranje, funkcionalno zastaranje, zunanje zastaranje in skupno zastaranje. Fizično zastaranje predstavlja t. i. preživeti čas glede na predvideno življenjsko dobo – efektivno življenjsko dobo. Funkcionalno zastaranje ali uporabna zastaranost je v kmetijski proizvodnji zelo pogosto prisotna in najpogosteje predstavlja tehnološko amortiziranost. Zunanje zastaranje običajno povzročajo predpisi (bližina vodovodnega zajetja, krajinski park ipd.) ali fizična nezdružljivost določene vrste kmetijske proizvodnje v določenem okolju (poplavno ali plazovito območje). Skupno zastaranje je zastaranje, pri katerem je pri isti obravnavi hkrati prisotnih več vrst amortizacij.

2.2.2 Stanovanjski objekti

Za ocenjevanje vrednosti nepremičnin se uporabljajo Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti (MSOV). Vrednosti MSOV lahko ocenjevalec uporablja prostovoljno, obvezno na podlagi zakona ali predpisa ali na podlagi navodil strank, nameravanih uporabnikov in nacionalnih združenj ali organizacij (Grum, 2012).

2.2.2.1 Vrste in podlage vrednotenja nepremičnin

Na nepremičninskem trgu se pojavlja vrsta udeležencev, ki imajo različne želje, zahteve in interese. Na tem trgu so prodajalci, kupci, posojilodajalci, najemodajalci, nepremičninski agentje, izvajalci in načrtovalci, planerji in urbanisti, lastniki in uporabniki, podjetniki, investitorji, zavarovalni agentje ter drugi (Grum, 2012).

Ločimo dve vrsti vrednotenja nepremičnin, in sicer množično in individualno. Množično vrednotenje predstavlja cenitev več nepremičnin na določen datum, individualno vrednotenje pa pomeni ocenjevanje posamezne nepremičnine (Grum, 2012).

Izjava o temeljnih predpostavkah merjenja ocenjevanja vrednosti je podlaga vrednosti. S podlago vrednosti se opisujejo temeljne predpostavke, na katerih temelji ocenjena vrednost, na primer odnos in motivacija strank, narava hipotetičnega posla ter obseg izpostavljenosti sredstva na trgu. Glede na namen ocenjevanja vrednosti se bo spreminjala ustrezna podlaga. Podlaga vrednosti se lahko razvrsti v eno od treh glavnih kategorij (Grum, 2012, str. 19–20):

- 1. kategorija nakazuje najverjetnejšo ceno, ki bi jo dosegli v hipotetični menjavi na prostem in odprtem trgu. V tej kategoriji je tržna vrednost.
- 2. kategorija nakazuje koristi, ki jih ima oseba ali podjetje iz lastništva sredstev. Za osebo ali podjetje je ta vrednost specifična in verjetno ni bistvena za tržne uslužbence na splošno. V tej kategoriji je vrednost za naložbenika in posebna vrednost.
- 3. kategorija nakazuje ceno, za katero bi se specifični stranki razumno dogovorili za menjavo sredstva. Tudi v primeru, ko stranki nista nujno povezani med seboj, se pogajata kot neodvisni in nepovezani stranki, sredstvo ni nujno izpostavljeno trgu, zato je lahko dogovorjena cena prej odraz posebnih prednosti ali neugodnosti lastništva za stranki, ki sta vključeni v ta posel, kot slika splošnega stanja na trgu. V tej kategoriji je poštena vrednost.

Za ocenjevanje vrednosti obstajajo tudi drugačne podlage vrednosti, ki se jih lahko določi z zakonom, predpisom, zasebno pogodbo ali s katerim drugim dokumentom. Vrednosti se lahko v splošnem ločijo na tržno vrednost ali netržno vrednost (Grum, 2012).

2.2.2.2 Načini in metode ocenjevanja vrednosti

Za določitev vrednosti nepremičnin se lahko uporabi enega ali več načinov ocenjevanja vrednosti. Uporabljajo se trije glavni načini za ocenjevanje vrednosti, in sicer način tržnih primerjav, na donosu zasnovan način in nabavno-vrednostni način. Vsi načini temeljijo na pričakovanih koristih ali substitucijah in ekonomskih načelih ravnovesja cen (Grum, 2012).

2.2.2.2.1 *Način tržnih primerjav*

Način tržnih primerjav prikaže vrednost s primerjavo ocenjevalnega sredstva z enakimi ali podobnimi sredstvi, za katera so na voljo informacije o cenah (Slovenski inštitut za revizijo, 2017). Pri tem načinu je najprej potrebno preučiti cene za posle enakih ali podobnih sredstev, ki so se v zadnjem času pojavili na trgu. Informacije o cenah iz drugih poslov je po potrebi potrebno prilagoditi glede na vse razlike med pogoji dejanskega poslovanja in osnovo vrednosti ter vseh postavk, ki se sprejmejo pri ocenjevanju vrednosti (Grum, 2012).

2.2.2.2.2 *Na donosu zasnovan način*

Pri vrednotenju nepremičnin pri načinu na donosu zasnovan način se z različnimi metodami ugotavlja višina prihodkov in odhodkov, povezanimi s poslovanjem nepremičnine, ter se na podlagi teh podatkov ugotavlja sedanja vrednost prihodnjih denarnih tokov. Na donosu zasnovan način prikazuje vrednost s pretvorbo prihodnjih denarnih tokov v sedanjo vrednost kapitala (Grum, 2012).

2.2.2.2.3 *Nabavno-vrednostni način*

Pri nabavno-vrednostnem načinu se z različnimi metodami ugotavlja višina stroškov, ki so potrebni za gradnjo popolnoma enake (reprodukcijska vrednost) ali podobne nepremičnine (nadomestitvena vrednost), z upoštevanjem treh oblik zastaranja oziroma poslabšanja, in sicer fizičnega, funkcionalnega in gospodarskega zastaranja (Grum, 2012).

Nabavno-vrednostni način prikazuje vrednost z uporabo ekonomskega načela. Ekonomsko načelo temelji, da kupec ne bo plačal več, kot je cena za pridobitev sredstva enake koristnosti z nakupom ali z izgradnjo oziroma izdelavo, razen v primeru neprimerne časa, težav ali nevšečnosti, tveganja ali drugih dejavnikov (Slovenski inštitut za revizijo, 2017, str. 41).

Nabavno-vrednostni način temelji na načelu substitucije. To pomeni, da cena, ki bi jo kupec na trgu plačal za sredstvo, katerega vrednost se ocenjuje, ne bi bila višja od stroškov za nakup ali gradnjo oziroma izdelavo enakovrednega sredstva. Običajno je sredstvo, katerega vrednost se ocenjuje, zaradi starosti ali zastarelosti manj privlačno od drugega, ki bi se lahko kupilo ali izdelalo. V omenjenem primeru se lahko naredijo prilagoditve na ceno drugega možnega sredstva glede na zahtevano podlago vrednosti (Grum, 2012).

Prilagoditve zaradi zmanjšanja vrednosti so običajno tri vrste zastarelosti, in sicer fizična zastarelost, funkcionalna zastarelost in zunanja ali gospodarska zastarelost. Fizična zastarelost pomeni kakršno koli izgubo koristi zaradi fizičnega poslabšanja sredstev ali njegovih sestavnih delov, ki so posledica starosti ali uporabe. Funkcionalno zastarelost predstavlja kakršna koli izguba koristnosti, ki je posledica neučinkovitosti ocenjevanega sredstva v primerjavi z njegovim nadomestkom, kadar je na primer njegova zasnova, specifikacija ali tehnologija že zastarela. Zunanja ali gospodarska zastarelost izraža kakršno

koli izgubo koristnosti, ki so jo povzročili ekonomski ali lokacijski dejavniki zunaj samega sredstva (Slovenski inštitut za revizijo, 2017, str. 44).

3 OBSTOJEČE STANJE

V tretjem poglavju bom pisala o poplavljanju reke Bolske in predvidenih protipoplavnih ukrepih ob njej. Poglavje bo sestavljeno iz dveh podpoglavij. Prvo je namenjeno poplavam, drugo protipoplavnim ukrepom. V prvem podpoglavju bom predstavila pojem poplava, opisala razloge za njihov nastanek, vrste poplav in posledice poplav ter na kratko opisala poplavljanje reke Bolske v preteklosti in v zadnjih letih. Drugo podpoglavje je namenjeno predstavitvi protipoplavnih ukrepov in predvidenih protipoplavnih ukrepov za reko Bolsko. V tem podpoglavju bom opisala njihov pomen in vrste protipoplavnih ukrepov.

3.1 Poplavljanje reke Bolske

Porečje Bolske se razprostira na 190,3 km² v izrazito prehodnem območju v osrednji Sloveniji. Reka leži med osrednjim severnim delom Posavskega hribovja in južnim, jugovzhodnim in vzhodnim pobočjem visokih predalpskih kraških planot ter v jugozahodnem delu Celjske kotline. Izvira severozahodno od Trojan na nadmorski višini 815 m in se pod Latkovo vasjo kot desni pritok izliva v reko Savinjo pri nadmorski višini 264 m. Dolžina Bolske je 32 km. Skoraj vsi njeni desni pritoki imajo hudourniški značaj. Pritoki reke Bolske so: Motnišnica, Merinščica, Zaplaninščica, Kučnica, Konjščica, Reka in Trnavca (Natek, 1995). Bolska teče skozi Ločico pri Vranskem, skozi Vransko, Pondor, Kaplo, Gomilsko, Trnavo, Grajsko vas, Kapljo vas, Dolenjo vas, Prebold, Sveti Lovrenc in skozi Latkovo vas.

Na samem sotočju Bolske in Savinje ne prihaja do pogostih poplav. Savinja na obravnavanem območju redko prestopi svoje bregove, na tem območju predvsem poplavlja reka Bolska. Vsakoletne poplave se zgodijo na odseku Bolske od Gomilskega do vključno Kaplje vasi. V krajih Gomilsko, Trnava in Kaplja vas vsakoletne poplave naredijo škodo na zgradbah, cestah in kmetijskih površinah. V Grajski vasi pa reka Bolska poplavi samo kmetijske površine.

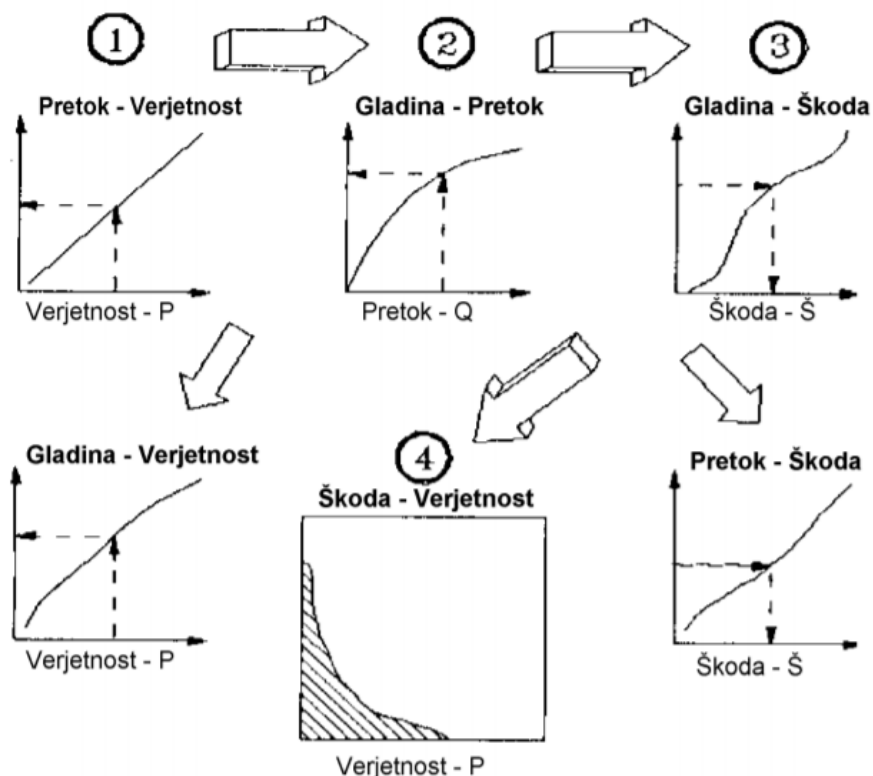
3.1.1 Poplave

Gams (1991, str. 271) opredeljuje poplave kot razširitev vodne površine po zemljišču. Zemljišče lahko poplavi ali preplavi dvignjena talna voda, najpogosteje pa voda, ki se prelije čez rob rečne struge, ker je pretok večji od pretočne sposobnosti struge.

Brilly, Mikoš in Šraj (1991, str. 9) opisujejo pojav poplav: »Poplave so redek in izredno dinamičen pojav. Proces se prične s spiranjem površinske preperine, nadaljuje z zemeljskimi plazovi in konča v rečni strugi, kjer voda prestopi bregove in poplavi okolico. Poleg rinjenih

plavin, ki jih voda premešča po dnu struge, voda odplavlja in nosi različne plavajoče snovi in predmete, ki jih skupaj imenujemo plavje. Plavje (npr. debla večjih dreves) se na zoženih odsekih vodotoka (mostovi) zagodzi in zajezi vodo. Z nadaljnjim povečanjem pretoka se zajezitev poruši in povzroči dodatni porušitveni poplavni val v strugi vodotoka. Voda se zaradi povečanega pretoka razliva po okolici in ogroža različne dejavnosti v tem prostoru.« Shematski prikaz pojava poplav prikazuje slika 3.

Slika 3: Soodvisnost med škodo in verjetnostjo pojava



Vir: Brilly, Mikoš & Šraj (1991).

Poplave nastanejo zaradi zajezitev, ki so povzročene s snežnim ali zemeljskim plazom, zaradi zajezenega odtoka na kraških poljih, zaradi naravnega posedanja tal ali posedanja, povzročene z gospodarsko dejavnostjo (rudarstvo), zaradi delovanja hudournikov, zaradi padavin in istočasnega tajanja snega na zmrznjeni podlagi, dviga gladine podtalnice ipd. Zelo visoka morska plima lahko povzroči poplave na obalnih območjih (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991). Na poplave naravnega izvora, ki nastanejo kot posledica zaporedja dogodkov v naravi, ima človek zelo omejen vpliv in lahko predvidi možne dogodke. Takšne poplave se pojavljajo kot slučajni dogodki in se lahko določi, kakšna je verjetnost, da bo tak slučajni dogodek nastopil (Banovec, 2003). Pogostost poplavljanja ni odvisna samo od padavin, ampak tudi od reliefa celotne zlivne površine, vegetacijske odeje, njegove geološke stabilnosti, poteka prevladujočih smeri vodnega toka po dolini ter urejenost same struge in prostora v njenem vplivnem območju (Volfand, 2011).

Poplave se delijo na 5 glavnih tipov (Frisco project, brez datuma a; Komac, Natek & Zorn, 2008):

- rečne nižinske poplave – te so posledica razlike v hitrosti dotekanja visokih vod in odtočne zmogljivosti rečnih strug v nižinskem toku večjih rek. Voda se razliva po ravninah in zaradi zmanjšane transportne sposobnosti odlaga naplavine. Slika 4 prikazuje poplavljanje reke Savinje v Celju – voda se izlije iz polne struge;

Slika 4: Splavarjev most v Celju



Vir: Marinček, Petrič, Skutnik, Zupančič & Prekoršek (1999).

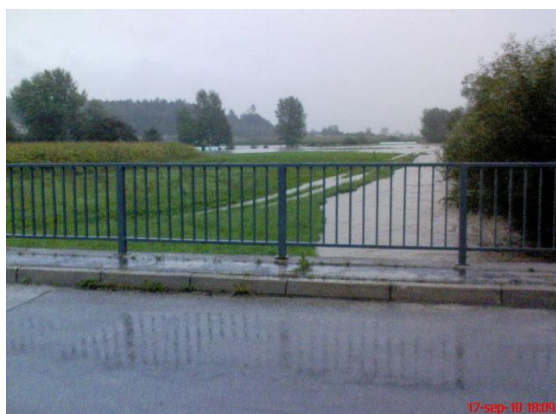
- poplave na kraških poljih – te nastanejo zaradi prevelike dotekajoče vode na premalo zmogljive kapacitete kraških podtalnih sistemov. Poplave na kraških poljih nastopijo redko, običajno v letnih intervalih in počasi;
- hudourniške poplave – so izjemno silovite in kratkotrajne, nastanejo zaradi intenzivnih in kratkotrajnih padavin. Najpogostejše so ob poletnih neurjih ali jesenskih deževjih. Pojavljajo se v gričevjih, hribovjih in v gorskem svetu na hudournikih, na katerih zaradi močnega transporta plavja in plavin prihaja do zaježitev in nato do prebojev ter nastanka močnejših poplavnih valov;
- morske poplave – razlog za njihov nastanek so kombinacija visoke plime, nizkega zračnega pritiska in vetra v smeri proti kopnem, ko se morska gladina dvigne nad višino običajne visoke plime;
- mestne poplave – nastanejo zaradi človeških posegov v prostor. Običajno nastanejo ob intenzivnih in kratkotrajnih padavinah, ko zaradi hitrega odtoka s streh in asfaltnih površin, površinski odtok preseže odtočno sposobnost kanalizacijskega sistema.

3.1.2 Opis pogostosti poplavljanja Bolske v preteklosti

Podatkov o poplavljanju reke Bolske v preteklosti je zelo malo. Predvsem so podatki od konca 20. stoletja. Prve zapise o poplavljanju Bolske imamo od jeseni leta 1964 (Komac, Natek & Zorn, 2008). Večji poplavi sta bili leta 1990 in 1998 (Aristokovnik, 2005). Glede na to, da Bolska prestopi svoje bregove že ob obilnejšem deževju in vpliva tudi na vodnatost reke Savinje, lahko poplave Savinje iz začetka 20. stoletja prištevamo tudi njej. V koncu 20. stoletja je v letu 1994 Bolska s svojimi pritoki poplavljala ob večjih neurjih. Leta 1994 je na območju porečja Bolske sedem neurij povzročilo poplave, najhuje je bilo konec junija (Natek, 1995).

V zadnjih desetih letih je poplavila skoraj vsako leto, zgodi pa se, da kakšno leto poplavi tudi dvakrat. Poplave iz zadnjih let prikazujeta sliki 5 in 6. V začetku 21. stoletja je na območju Savinjske doline prišlo do večjih poplav: leta 2005 (Selič & Napret, 2010), 2007 (ARSO, 2008), 2010 (Selič & Napret, 2010), 2012 (ARSO, 2012) in 2017 (Golob, 2019). Leta 2017 so bile poplave dvakrat. Poplave so nastale zaradi neurij ali večdnevnega deževja. Poplave so bile v občinah Tabor, Braslovče (Gomilsko), Prebold (Kaplja vas, Prebold, Dolenja vas). Poškodovane so bile predvsem ceste, komunalna infrastruktura, gospodarski in stanovanjski objekti. Septembra 2014 je v kraju Vransko narasla Bolska terjala tudi dve smrtni žrtvi (Ministrstvo za okolje in prostor, 2015).

Slika 5: Bolska v Gomilskem



Vir: lasten vir.

Slika 6: Bolska v Kaplji vasi



Vir: lasten vir.

3.2 Protipoplavni ukrepi na reki Bolški

Protipoplavni ukrepi na reki Bolški so bili načrtovani oz. delno izdelani v sklopu protipoplavnih ukrepov reke Savinje. Reka Bolska s svojim pretokom vpliva na pretok v reki Savinji (Natek, 1978). Poznamo več vrst protipoplavnih ukrepov. Za vodotok Bolško bodo izdelani vodogradbeni ukrepi.

3.2.1 Protipoplavni ukrepi

Ukrepi pred poplavami predstavljajo gospodarjenje pred škodo. Z načrtovanjem ukrepov za varstvo pred poplavami se lajša ogroženost oziroma zmanjšuje škoda, ki jo lahko poplava povzroči (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

Ukrepe za preprečevanje škode poplav delimo na vodogradbene in alternativne ukrepe. Vodogradbene ukrepe predstavljajo graditev hidrotehničnih objektov, regulacijski posegi ipd. Alternativni ukrepi so upravno-zakonski ukrepi, prostorsko načrtovanje, prilagojeno poplavam, prepoved ali omejevanje posameznih dejavnosti (omejena graditev gozdnih cest), državna podpora želenim dejavnostim (pogozdovanje, protipoplavna graditev), nezgodno zavarovanje, usklajena intenzivna raba prostora (varovanje poplavnih območij kot del naravne dediščine) (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

Protipoplavne ukrepe delimo glede na način delovanja na aktivne in pasivne. Aktivni ukrepi so vpliv na obliko in naravo pojava, zmanjševanje predvsem velikosti in trajanje poplavnega vala (akumulacije, pogozdovanje ipd.). Pasivne ukrepe predstavljajo varovanje pred posledicami (nasipi, evakuacija ipd.) (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

Protipoplavni ukrepi imajo različne učinke in vplive. Najbolj učinkoviti so gradbeni protipoplavni ukrepi, ki imajo lahko tudi v večji meri vplive na okolje (pozitivne in tudi negativne). Pozitivni so na primer vpliv na zdravje ljudi, negativni je vpliv na naravo, če ga ne kompenziramo z omilitvenimi ukrepi.

Protipoplavne ukrepe lahko združimo oziroma vključimo v 5 korakov celotnega cikla obvladovanja poplavne ogroženosti. Ti koraki so (Frisco project, brez datuma b):

- preprečevanje – dejavnosti za zmanjševanje poplavne nevarnosti ter ustrezne rabe zemljišč, gospodarjenja s kmetijskimi zemljišči in gospodarjenja z gozdovi;
- varstvo – dejavnosti za zmanjševanje verjetnosti poplav oziroma zmanjšanje vpliva poplav na določeni lokaciji in povečevanje odpornosti na poplave;
- zavedanje – ozaveščanje prebivalstva o poplavni nevarnosti in ustreznem ukrepanju ob pojavu poplav;
- pripravljenosti – dejavnosti v primeru pojava izrednega dogodka in
- obnova – vzpostavitev stanja pred poplavami v čim krajšem možnem stanju, izvedba analize in upoštevanja novih spoznanj, tj. izboljšanje prejšnjega stanja.

3.2.1.1 Vodogradbeni ukrepi

Vodogradbeni ukrepi so eni od najstarejših ukrepov za varstvo pred poplavami in zajemajo graditev hidrotehničnih objektov. Z njimi vplivamo na pretočno krivuljo, verjetnost pojava in krivuljo gladina-škoda. Z vodogradbenimi ukrepi se pogosto enostransko posega v celovit vodni režim in se zaradi nepoznavanja zakonitosti sprožajo ali spreminjajo procesi z

nezaželenimi posledicami. Nezaželene posledice vodijo do novih ukrepov, ki povzročajo še hujše posledice in smo ujeti v začaranem krogu. Poudariti je treba, da so poplave, plazovi in erozija naravni pojavi, ki se lahko delno spreminjajo in katerih posledice lahko blažimo, ne morejo se pa nikoli v celoti preprečiti. Delno lahko vplivamo s preprečevanjem vse pogostejših človeških vzrokov za njihov nastanek in njihovo pospeševanje. Poleg nasipov se uporabljajo tudi drugi vodogradbeni posegi za varstvo pred poplavami. Gradi se veliko objektov, ki so namenjeni preprečevanju poplav. Za te objekte je bilo izvedenih sorazmerno malo objektivnih analiz, z meritvami in opazovanji o njihovih vplivih, posledicah vplivov in učinkovitosti. Zgrajeni objekti še niso bili izpostavljeni pojavom, za katere so dimenzionirani. Porušitev takšnega objekta lahko ima katastrofalne posledice. Poplave po navadi niso nevarne za človeška življenja, saj voda razmeroma počasi narašča in se lahko ljudje pravočasno umaknejo na varno. Porušitev objekta pa povzroči porušitveni poplavni val, ki odplavlja vse pred seboj in ljudje nimajo časa za umik. Najbolj nevarni so objekti, ki so namenjeni izključno varstvu pred poplavami. Takšne objekte glede na naravo pojava ne moremo preizkusiti ali izvesti poizkusnega obratovanja. Nepreizkušen objekt mora delovati brezhibno več kot deset let (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

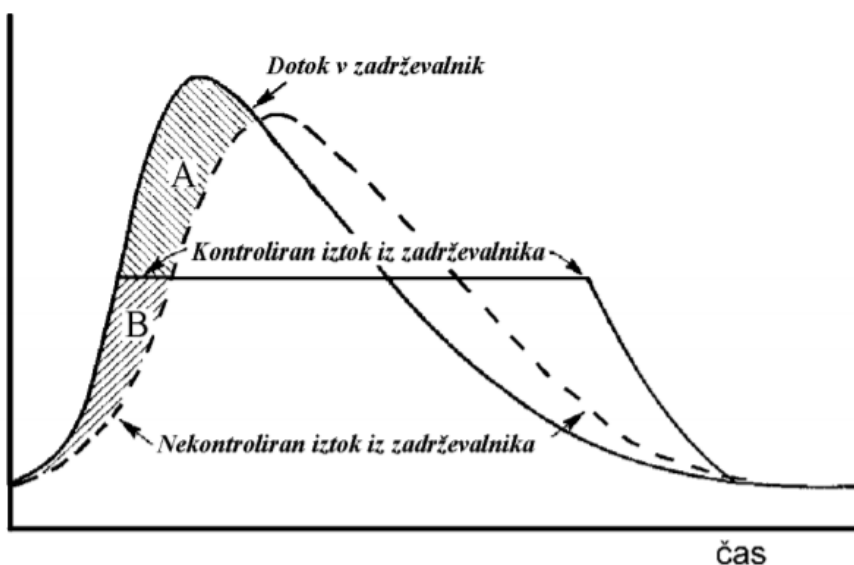
Med vodogradbene objekte spadajo nasipi, zadrževalniki, oddušni kanali (razbremenilniki), kanaliziranje vodotokov, urejanje povirij in urejanje urbanih površin. V nadaljevanju bodo opisani zadrževalniki.

Objekte za zadrževanje vode so gradili že pred 6000 leti. Veliko so jih zgradili tudi v antičnih časih. Nekateri zadrževalniki se uporabljajo še danes, kot na primer veliki zadrževalniki na Šrilanki. V osemnajstem stoletju so začeli množično graditi zadrževalnike v Evropi. Brilly, Mikoš in Šraj v svojem delu opredeljujejo zadrževalnike vode kot objekte, s katerimi lahko ob poplavi zadržimo večje količine vode in na ta način zmanjšamo pretok v strugi vodotoka ter tako ob isti verjetnosti pojava vplivamo na njegov manjši obseg. Zadrževalniki so lahko suhi ali mokri. Suhi zadrževalniki se napolnijo z vodo samo ob poplavi. Mokri zadrževalniki služijo kot večnamenske akumulacije, v katerih je del prostornine namenjen za zadrževanje poplav. Poplavna območja, v katera se voda zalije in v njih zadrži, dokler ne odteče v strugo v času upadanja poplavnih voda, se imenujejo retenzije. Funkcijo retenzije ima že sama struga reke, ko se ob poplavi zapolni z vodo in splošči poplavni val, ki potuje vzdolž vodotoka. Na naravno oblikovanem poplavnem območju se voda razliva nenadzorovano, takoj ko vode prestopijo brežino. Z nasipi lahko ogradimo območje retenzije. V nasipe so vključeni objekti s hidromehansko opremo (zapornice, prelivi, izpusti), ki omogočajo nadzorovano dovajanje vode na poplavno območje. Pri višjih pretokih se retenzijski prostor začne kontrolirano polniti tako, da sta izkoristek in vpliv akumulacijskega prostora veliko večja (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

Retenzije in mokri ali suhi zadrževalniki vplivajo na zmanjševanje maksimalnih pretokov poplavnega vala (slika 7) in ob isti intenziteti spreminjajo verjetnost pojava dolvodno od zadrževalnika. Z izgradnjo zadrževalnika se pretok vode dolvodno od zadrževalnika pri enaki povratni dobi v primerjavi pred izgradnjo zmanjša. Brilly, Mikoš in Šraj navajajo

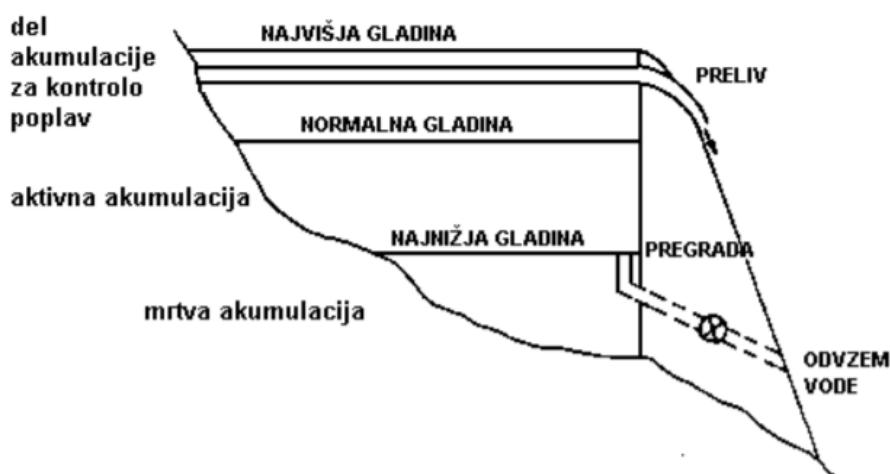
(1991, str. 85): »Vpliv je odvisen od velikosti zadrževalnika in njegovega delovanja. Pri manjših poplavah poplavnega vala ne zadržujemo, pri večjem poplavnem valu lahko izrabimo zadrževalnik v celoti, v primeru izredno velikega poplavnega vala z dolgo povratno dobo, za katero zadrževalnik ni predviden, pa lahko dosežemo minimalne učinke.« Manjše poplavne vale lažje nadzorujemo (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991). Slika 8 prikazuje različne prostornine v akumulaciji (zbiralniku) vode. Kadar vse uporabimo za isti namen (varovanje pred poplavami), govorimo o enonamenski akumulaciji. Če pa »aktivno akumulacijo«, imenovano tudi »koristna prostornina«, uporabimo za druge namene (npr. namakanje, oskrbo z vodo ...), govorimo o večnamenski akumulaciji.

Slika 7: Vpliv zadrževalnika na poplavni val



Vir: Brilly, Mikoš & Šraj (1991).

Slika 8: Večnamenska akumulacije



Vir: Brilly, Mikoš & Šraj (1991).

Kadar je pregrada grajena tako, da v času, ko ni visokih voda, pred pregrado ni stalne ojezeritve, govorimo o »suhem zadrževalniku«. Tedaj je na območju retenzije pred pregrado možna ekstenzivna kmetijska raba. Če pa je predvidena stalna ojezeritev, govorimo o »mokrem zadrževalniku«. Vodno telo, ki je z izgradnjo pregrade nastalo, je lahko namenjeno različnim rabam (turizem, ribogojstvo,...).

Zadrževalnik služi kot večji vodnogospodarski potencial nekega območja in možnost večnamenske rabe voda. S sistemom zadrževalnikov za nadzor poplav se omogoča večja učinkovitost s sinhroniziranim delovanjem. Z nadzorovanim izpuščanjem vode s pomočjo zapornic povečamo učinkovitost zadrževalnikov (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

Dolgoročne spremembe v strugi (naplavljanje ali poglobljanje struge) povzroči sprememba režima vodotoka zaradi graditve zadrževalnika. Lahko pride tudi do nevarnosti zaradi porušitve zadrževalnika. S celovitim in ustreznim urejanjem povirij pripomoremo k zmanjševanju poplavne ogroženosti dolinskega sveta, ki se dolvodno od zadrževalnika pri enaki povratni dobi visokih voda v primerjavi pred izgradnjo zmanjša. Brilly, Mikoš in Šraj (1991, str. 88) navajajo: »Urejanje povirij obsega med drugim vrsto ukrepov za zmanjševanje površinskega odtoka in zadrževanje vode v naravnih podpovršinskih akumulacijah povirja še pred oblikovanjem površinskega odtoka vode. Pri tem gre za razporejanje odtokov voda v prostoru in času.« To lahko dosežemo tudi z razprševanjem in ponikanjem koncentriranih površinskih voda na stabilnih in prepustnih tleh, s čimer se preprečuje prevelik in predvsem prehter površinski odtok voda in z njim povezano površinsko spiranje zemljin. Z vrsto ukrepov se lahko prepreči zbiranje toka voda in se izkoristi zadrževalno sposobnost naravnih tal (gozdna tla). Gozdna in druga vegetacija prestreza padavine, povečuje infiltracijo v strukturirana rahla tla ter preprečuje hiter površinski odtok in spiranje zemljin. Kot protierozijski ukrep lahko deluje vegetacijska odeja. Vegetacijska odeja ščiti pred površinsko erozijo tal in tudi z vezanjem tal s pomočjo koreninskega sistema pred plazenjem tal. Omenjeni ukrepi v povirjih izboljšujejo odtočne razmere oziroma izravnajo odtoke v celotnem povodju in vplivajo na verjetnostno krivuljo odtokov voda. Podobno kot vpliv zadrževalnikov z nenadzorovanim iztokom imajo vpliv ukrepi v povirju (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991). Vegetacijski ukrepi pa imajo različne učinke glede na rastno dobo (npr. poleti drugače kot pozimi).

3.2.1.2 Alternativni ukrepi

Poleg hidrotehničnih ukrepov lahko za zmanjšanje škode poplav izvedemo tudi alternativne ukrepe. To so ukrepi, ki ne zahtevajo graditve hidrotehničnih objektov: regulacij struge, suhih zadrževalnikov, akumulacije, nasipov ipd. Ukrepi se nanašajo na organizirano varstvo družbe, v najširšem pomenu besede (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

Med te ukrepe spadajo (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991, str. 92):

- upravno-administrativni predpisi, s katerimi se poskuša doseči urejanje območja, na katerem bo škoda pri poplavah minimalna,
- ekonomska solidarna podpora širše družbene skupnosti,
- zavarovanje objektov pri zavarovalnicah,
- obveščanje ogroženih prebivalcev in izgradnja opozorilnih sistemov,
- preseljevanje ali sprememba namembnosti ogroženih območij,
- zaščitni ukrepi pri projektiranju novih in rekonstrukciji starih objektov,
- delovanje organizirane službe za redno in izredno zaščito pred poplavami, ukrepi s katerimi se poskuša pri poplavah čim bolj omiliti škodo in zmanjšati posledice pojava.

Delovanje navedenih ukrepov je odvisno od lastnosti družbe, njene kulture v najširšem pomenu besede. Ukrepi se načrtujejo in izvajajo s pomočjo pravnega, ekonomskega, administrativnega in političnega sistema družbe. Pri pripravi in izvajanju ukrepov morajo biti vključeni vsi deli družbe na vseh ravneh in ne samo vodarstvo in civilna zaščita. Pomembno je, da se pri pripravi ukrepov vključuje občine in prebivalstvo na ogroženih območjih. Alternativni ukrepi ne zahtevajo velikih denarnih vlaganj, zahtevajo pa visoko organiziranost v informacijski družbi, v kateri je mogoče ugotoviti delovanje posameznih ukrepov, kot je delovanje davčne politike, zavarovalne politike, civilne zaščite ipd. Za alternativne ukrepe je značilno, da temeljijo na analizi ogroženosti in na celovitem urejanju vodnega režima. Z ukrepi se vpliva na razvoj dejavnosti in obnašanje ljudi na ogroženih in na vplivnih območjih. Med ukrepe spadajo gradbeni in negradbeni ukrepi za zmanjševanje ranljivosti posameznih objektov (Brilly, Mikoš & Šraj, 1991).

3.2.2 Predvideni protipoplavni ukrepi

V sklopu zagotavljanja poplavne varnosti v Spodnji Savinjski dolini je bila izdelana idejna zasnova protipoplavnih ukrepov na reki Savinji in Bolski. V idejni zasnovi je za območje Spodnje Savinjske doline predvidenih 10 suhih zadrževalnikov in nasip ob reki. Osem zadrževalnikov je predvidenih ob Savinji, dva sta predvidena ob Bolski. Suhi zadrževalnik ob Savinji so predvideni na območju naselij Levca, Petrovč, Dobriše vasi, Roj, Šempetra, Latkove vasi in Dobrteše vasi. Na območju Šempetra sta predviden dva suha zadrževalnika. Na reki Bolski sta predvidena suha zadrževalna bazena v Trnavi in Kaplji vasi. Zadrževalnika na Bolski se delno razlikujeta od zadrževalnikov ob Savinji. Nasip je predviden ob reki Savinji v Vrbju. V nadaljevanju se bo podrobneje predstavil zadrževalnik Trnava ob Bolski (Hidrosvet, d.o.o., 2011; Skutnik, 2005).

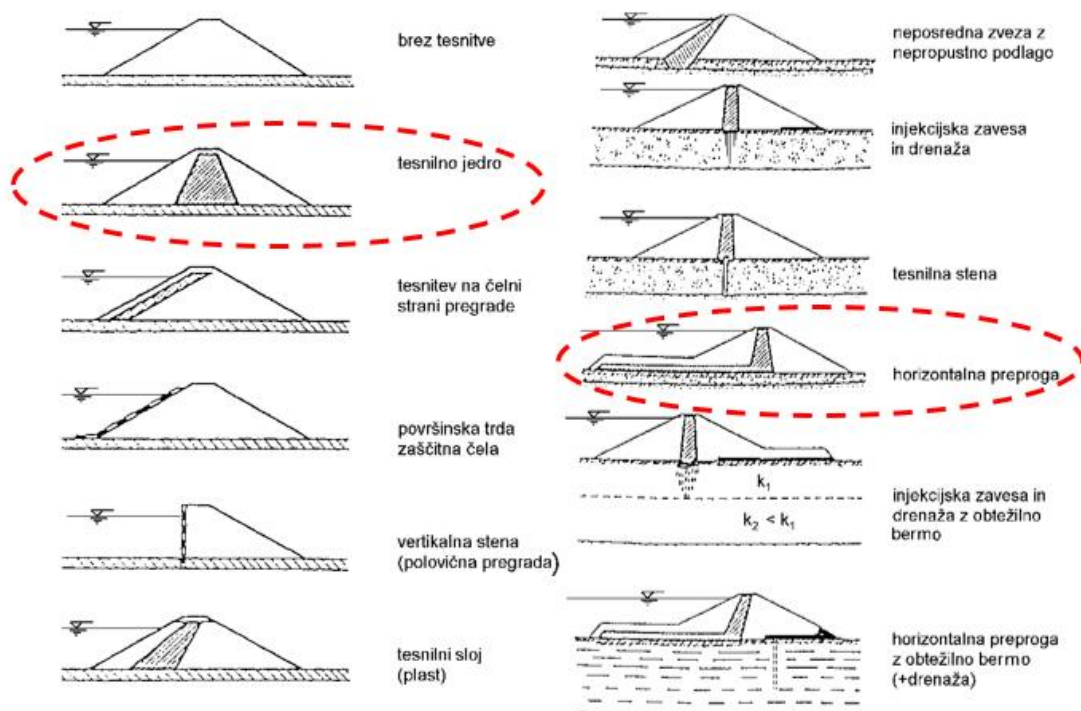
Del visokih voda se zadrži z izgradnjo pregrade, torej je treba preprečiti precejanje vode skozi pregrado (npr. s tesnilnim jedrom) in precejanje pod pregrado (npr. s tesnilno zaveso). Različni načini so prikazani na sliki 9.

Pri suhih zadrževalnikih tesnjenje pod pregrado ni zelo pomembno, saj se v zadrževalniku voda zadrži le nekaj dni. Pri mokrih zadrževalnikih pa bi se stalna ojezeritev zmanjševala,

ker bi se voda izcejala v podzemni prostor in odtekala pod pregrado, zato je treba tok pod pregrado čim bolj zmanjšati.

V tej nalogi je torej treba zaradi ureditve mokrega zadrževalnika in zbiranja vode za namakalni sistem predvideti dodatne ukrepe in s tem povezane stroške. Za suhi zadrževalnik je v prejšnjih projektih predvideno le tesnilno jedro v pregradi (slika 9, levo), naša varianta pa predvideva stalno ojezeritev in shranjevanje vode za namakanje. Zato je predvidena tesnilna preproga (slika 9, desno), ki bistveno zmanjša uhajanje vode iz zadrževalnika pod pregrado, poveča pa stroške investicije.

Slika 9: Načini tesnjenja pregrade oz. tesnjenja pod pregrado



Vir: Steinman & Banovec (2008).

Zadrževalnik Trnava na severnem delu sega do avtoceste (AC) Ljubljana–Celje ter na jugu do regionalne ceste Ljubljana–Celje. Desni del zadrževalnega bazena poteka ob desnem bregu potoka Tnavca (Hidrosvet, 2011).

Podobno kot zadrževalnik Kaplja vas je zasnovan tudi zadrževalnik Trnava. Zadrževalnik Trnava je zasnovan tako, da se čelni nasip (pregrada), vključno z regulacijskim objektom, postavi direktno na vodotok Bolsko. Čelni nasip, ki bo izveden pravokotno na os vodotoka Bolska in s priključkom na zaledni teren, ter bočni nasip vzdolžno ob Tnavi bosta preprečevala odtok poplavnih vod na nizvodno območje, saj se bodo poplavne vode zadrževale v zadrževalnem prostoru. S pripiranjem zapornic na objektu se bo reguliralo pretok navzdol po koritu Bolske in posledično dviganje gladine pred pregrado (Hidrosvet, d.o.o., 2011).

Zadrževalnik Trnava je predviden na kmetijskih površinah severno od ceste Ljubljana–Celje in vzhodno od potoka Trnava. Zadrževalnik se na jugu zaključi s čelnim nasipom (pred pregrado). Proti severu in zahodu zadrževalnik ni omejen z nasipom, saj se maksimalna gladina izklini na sedanjem terenu pod teraso nad dolino Bolske. Reka Bolska teče preko območja zadrževalnika, potok Trnava pa teče ob zadrževalniku. Celotni zadrževalnik je lociran v občini Braslovče. Zadrževalnik Trnava je funkcionalno samostojna enota. S pripiranjem pretoka po Bolški je možno zmanjševati pretoke po Savinji oziroma varovati sedaj poplavno območje pod zadrževalnikom (spodnji nižinski del Grajske vasi, Kapljo vas, Dolenjo vas) (Hidrosvet, d.o.o., 2011).

Za zadrževanje vode v zadrževalnem prostoru je po obodu retenzije potrebna izgradnja zemeljskega nasipa. Predvidena sta čelni in bočni nasip. Na južnem delu območje zadrževalnika omejuje čelni nasip. Čelni nasip bo ob priključku na brežino terase in ob Bolški povprečne višine 4,80 m. Na območju depresije in talnega izpusta v potok Trnavo bo bočni nasip visok 6,80 m. Bočni nasip je predviden na vzhodu proti naselju Trnava. Višina bočnega nasipa se zaradi dvigovanja terena znižuje, vse do višine 3,00 m na območju rampe preko nasipa zadrževalnika. Pod nasipom avtoceste se nasip zaklini na višino terena. Na območju bočnega nasipa se izvede tudi varnostni preliv (Hidrosvet, d.o.o., 2011).

Poleg zemeljskih nasipov je za ustrezno funkcioniranje zadrževalnika Trnava in zmanjševanje vpliva objekta pri postavitvi v prostor potrebno izvesti različna dela in objekte. Potrebna dela in objekti so (Hidrosvet, d.o.o., 2011):

- regulacijski objekt v pregradi zadrževalnika Trnava, direktno na vodotoku Bolska, vključno s podslapjem, z ureditvijo vtočnega in odtočnega odseka;
- regulacijski objekt v nasipu zadrževalnika na območju najnižjega terena v zadrževalniku z izpustom v potok Trnavo, vključno z podslapjem, z ureditvijo vtočnega in odtočnega odseka izpustnega jarka;
- tik pod mostom na cesti Ljubljana–Celje znižanje sedanje kamnite drče na Bolški;
- na mostu preko Bolske izvesti podbetoniranje srednjega mostnega opornika;
- na notranji strani čelnega nasipa izvesti odvodni jarek za odvod voda v Bolsko oziroma do izpustnega objekta v;
- na zunanji strani čelnega nasipa izvesti odvodni jarek, ki bo odvajal meteorne vode v Bolsko oziroma Trnavo;
- prestavitev dela asfaltirane ceste Trnava–Grajska vas, vključno z rampo preko nasipa in priključkom na cesto Ljubljana–Celje;
- za zagotovitev možnosti dostopa v zadrževalnik in iz njega (makadamska izvedba) se izvedejo povozne rampe preko nasipa zadrževalnika;
- za povezavo z obstoječimi potmi in vzdrževalnih koridorjev ob nasipih se izvedejo dodatne poljske poti;
- v zaplavnem (retenzijskem) območju se uredi odkup posameznih objektov;

- objekt črpališča Latkova vas za namakanje, vključno s črpalkami ob strugi Trnave, se prestavi na novo lokacijo ob desni breg Bolske pod regulacijski objekt;
- na območju novih nasipov in objektov je izvedba hortikulturnih ureditev.

Osnovni podatki o predvidenem zadrževalnem bazenu Trnava so prikazani v tabeli 1.

Tabela 1: Osnovni podatki o zadrževalnem bazenu Trnava

Podatki o zadrževalniku	Osnovne karakteristike
Vsebina zadrževalnika	2.459.075,00 m ³
Površina zadrževalnika	950.180,00 m ²
Kota krone nasipa	285,50 m. n. v.
Kota maksimalne gladine	284,50 m. n. v.
Prostornina nasipa	227.407,00 m ³
Dolžina nasipa	3.100,00 m
Dolžina novih cest	2.884,00 m
Odkup zemljišč	103.600,00 m ²

Vir: Hidrosvet, d.o.o., (2011).

4 PREDLOG PROTIPLOPLAVEGA UKREPA

Četrto poglavje Predlog protipoplavnega ukrepa bo sestavljeno iz treh podpoglavij. V prvem bom opisala predlagan protipoplavni ukrep, in sicer varianto, po kateri se predvidi »mokri zadrževalnik« in uporaba njegove vode z namakalnim sistemom. Drugo podpoglavje bo namenjeno opisu lastnosti mokrega zadrževalnika. V tretjem podpoglavju bom pisala o namakalnih sistemih. To podpoglavje po razdeljeno še na pet manjših podpoglavij.

4.1 Opis predlaganega protipoplavnega ukrepa

Na območju med Gomilskim in Kapljo vasjo se predlaga mokri zadrževalni bazen. Zadrževalni bazen se bo napajal z vodo iz reke Bolske. Namen izgradnje mokrega namakalnega sistema je zmanjševanje pretoka v reki Bolski v času poplav in s tem preprečevanje poplavljanja vodotoka Bolske v Kaplji vasi, Dolenji vasi in preostalih dolvodno ležečih krajev od predvidenega zadrževalnika. Z zmanjšanjem pretoka v Bolski se posledično zmanjša tudi pretok v reki Savinji. Z zmanjšanjem pretoka v Savinji preprečimo poplavljanje Savinje v mestu Celje in tudi v Laškem.

Predlagani zadrževalni bazen bi po načinu izvedbe in velikosti bil enak predvidenemu suhemu zadrževalnemu bazenu Trnava. Razlika bi bila samo v tem, da bi se zaradi zemeljske podlage in višine podtalne vode pod zadrževalnim bazenom na dnu zadrževalnega bazena položila tesnilna preproga. Tesnilna preproga bi preprečevala pronicanje vode skozi prepustno podlago in dvigovanje podtalne vode. V primerjavi s suhim zadrževalnim

bazenom bi bila drugačna tudi količina zadrževane vode. Pri mokrem zadrževalnem bazenu mora biti v njem ves čas približno 10,00 % zadržane vode, da se lahko omogoči iztok iz njega. Pri suhem zadrževalniku se po koncu obilnega deževja bazen v celoti izprazni in se lahko ob novi visoki vodi ponovno v celoti napolni. Pri mokrem zadrževalniku pa bi del prostornine zasedla stalna ojezeritev in bi se tako lahko zadržalo manj, le okoli 2.213.167,50 m³ visoke vode. Tabela 2 prikazuje splošne podatke o predlaganem mokrem zadrževalnem bazenu.

Prostor zadrževalnika se bo uporabljal tudi za druge dejavnosti (kmetijstvo in rekreacijo). Za kmetijske površine bi se zgradil namakalni sistem.

Tabela 2: Splošni podatki o predlaganem mokrem zadrževalniku

Podatki o zadrževalniku	Osnovne karakteristike
Vsebina zadrževalnika	2.459.075,00 m ³
Volumen zadržane vode	2.213.167,50 m ³
Površina zadrževalnika	950.180,00 m ²
Kota krone nasipa	285,50 m. n. v.
Kota maksimalne gladine	284,50 m. n. v.
Prostornina nasipa	227.407,00 m ³
Dolžina nasipa	3.100,00 m
Dolžina novih cest	2.884,00 m
Odkup zemljišč	1.053.780,00 m ²

Vir: lastno delo.

V poletnih mesecih zaradi majhne količine padavin pogostokrat nastopi suša. Zato bi se za kmetijske površine v okolici zadrževalnika zgradil namakalni sistem. Zadrževana voda v zadrževalniku bo glavni vodni vir za namakalni sistem. Na tem območju so hmeljske površine, travniki in polja. Za polja je značilno triletno kolobarjenje. Na omenjenem območju se goji se korenje, pšenica, pira ipd. Najbolj primeren način namakanja za takšne površine je namakanje z razpršilci (poljščine) in kapljični namakalni sistem za hmeljske površine. Namakalo bi se 300 ha kmetijskih zemljišč. Namakalni sistem za zalivanje rastlin potrebuje 5,00 l/m². Poljščine je potrebno zalivati 4 mesece od maja do avgusta, odvisno je tudi od količine dežja, evapotranspiracije. Za letno zalivanje navedenega obsega kmetijskih zemljišč bi potrebovali 1.800.000,00 m³ vode. Zadrževana voda bi služila tudi za vzrejo krapov.

Zadrževalni bazen se bo lahko uporabljal tudi za športni turizem. Okoli bazena bi bila speljana tekaška oziroma sprehajalna pot. Ob poti bi bile na določeni razdalji naprave za fitnes na prostem. Poleg tekaške poti bi se na zadrževalnem bazenu naredila žica oziroma vlečnica za vejkanje (deskanje na vodi). Seveda pa je treba urediti razmerja med uporabniki (pri namakanju se zbiralnik prazni, vodna površina se krči...).

4.2 Mokri zadrževalnik

Načinov zadrževanja vode je veliko, najbolj namenske zgradbe za zadrževanje so zadrževalniki. Zadrževalniki so lahko suhi ali mokri. Za mokre zadrževalne bazene je značilno, da je voda prisotna ves čas in izgledajo kot umetna jezera, ki so nastala za pregrado. Mokri zadrževalniki so lahko večnamenski. Poleg zadrževanja poplavnih voda, se jih lahko uporablja tudi za druge dejavnosti (namakanje, ribolov, turizem, rekreacijo, uravnavanje pretokov ipd.) (Trobec, 2011; Širca, 2015).

Veliko slovenskih umetnih jezer je nastalo za potrebe zadrževanja voda. Primeri takšnih jezer so Šmartinsko jezero v Celju, Gradiško jezero v Lukovici, Žovneško jezero v Braslovčah itd.

Slika 10: Žovneško jezero



Vir: lasten vir.

Primer mokrega zadrževalnega je Žovneško jezero v Braslovčah. Žovneško jezero predstavlja protipoplavni ukrep za reko Bolsko. Nastalo je z zaježitvijo vodotoka Trnavca. Potok Trnavca je zajezen že v svojem gornjem toku. Žovneško jezero je veliko 42 ha in globoko 9,75 m (Firbas, 2001). 10,00 m visoko in 332,00 m dolgo pregrado preko celotne doline so izvedli že leta 1978 (slika 10). Za pregrado se akumulirajo dotekajoče vode vodotoka Trnavce in njenih pritokov. Celoten razpoložljivi volumen pregrade znaša 1,40 Mm³. Osnovni namen Žovneškega jezera je zadrževanje vode za potrebe namakanja okoliških kmetijskih površin, predvsem hmeljišč. V sušnih mesecih se s pomočjo zapornice zagotavlja ekološko sprejemljivi pretok v strugi. Žovneško jezero delno služi tudi kot zadrževalnik visokih voda. Pretok Trnavce se kontrolira preko izpustnega objekta, ki je

vezan na iztočno cev (talni izpust premera 80 cm). Na levem bregu Žovneškega jezera je izveden 14,50 m dolg bočni preliv, preko katerega visoke vode odteka z območja akumulacije (Židarič, 2014). Ob predvidenem obilnem deževju se dan prej iz jezera spusti določena količina vode, da se jezero ne bi napolnilo do svojega roba ter prelilo nasipe in poplavelo okoliški prostor.

4.3 Namakalni sistemi

Zakon o kmetijskih zemljiščih opredeljuje namakalni sistem kot skupek naprav za zagotovitev vode, njeno distribucijo in rabo, z namenom zagotoviti rastlinam zadostno količino vode v tleh.

Z namakanjem tal so se ukvarjali že v najstarejših civilizacijah (na primer v Egiptu, Mezopotamiji, Kitajski). V tistih časih so imeli enostavnejše namakalne sisteme, saj niso poznali črpališč, raznih elementov za dovajanje vode do rastlin ipd. V današnjem času namakalni sistemi potrebujejo svoj projekt in zanj je potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje (Brilly & Šraj, 2016).

Z namakanjem tal omogočimo zadostno količino vode v tleh, v podnebnih razmerah, ko ni zadosti padavin. Namakanje predstavlja v Sloveniji tako imenovani dopolnilni ukrep, s katerim kljub relativno veliki količini padavin, ki pa niso časovno enakomerno porazdeljene, omogočimo rastlinam zadostno količino vode za rast. V rastlinjakih je namakanje obvezen ukrep za zagotavljanje vlažnosti tal. Glavna vzroka za pomanjkanje vode v tleh sta pomanjkanje padavin in preveliko izhlapevanje. Poleg teh dveh vzrokov lahko vplivajo na majhno količino vode v tleh še številni drugi dejavniki kot na primer neugodna sestava tal in geološka sestava podlage (Brilly & Šraj, 2016).

Namakalne sisteme po velikosti delimo na velike in male namakalne sisteme. Na velike namakalne sisteme je priključenih večje število uporabnikov in imajo status državne infrastrukture. Uporabniki morajo skladno z namakalnim urnikom namakati namakalne površine (Brilly & Šraj, 2016). Primer velikega namakalnega sistema je v občini Braslovče. Kmetijska zemljišča se namakajo z vodo iz Žovneškega jezera.

Vsak namakalni sistem je sestavljen iz odvzemnega objekta, dovodnega omrežja in namakalne opreme. Odvzemne objekte predstavljajo črpališča na vodnem viru, vodnjaki ali objekti za odvzem vode iz akumulacije. Dovodno omrežje sestavlja oprema za dovod vode od vodnega vira do posamezne parcele, vključno s hidrantom. Namakalna oprema je opredeljena kot omrežje s pripadajočo opremo za razvod vode po parcelah (Brilly & Šraj, 2016).

4.3.1 Zakonodaja

Pri načrtovanju namakalnega sistema je potrebno pridobiti vodno pravico (tj. pravico do rabe vode za namakanje), pred izgradnjo objektov pa pridobiti različna menja in soglasja za namakanje. Namakalni sistemi se glede na njihovo velikost uvrščajo med enostavne, nezahtevne, manj zahtevne in zahtevne objekte.

Pri pogoj za načrtovanje namakalnega sistema je pobuda zanj, ki se lahko oblikuje na enem kmetijskem gospodarstvu ali znotraj le-teh. Pred samim postopkom tehnološkega dela projekta se je potrebno posvetovati z lokalnim kmetijskim svetovalcem, vključenim v regionalno delovno skupino (RDS). Tehnološki del projekta predstavlja naslednjo fazo pri načrtovanju namakalnega sistema. Vsebina tehničnega dela projekta zakonsko ni predpisana, je pa osnova za naslednje faze projekta. Tehnološki del projekta izdelava strokovnjak na področju namakalnih sistemov v sodelovanju z uporabnikom namakalnega sistema in z ostalimi udeleženci pri projektu del (Cvejić, Podboj & Pintar, 2016). Cvetljič in Podboj in Pintar (2016) navajajo, da naj bi tehnološki del projekta vseboval: lokacijo območja namakanja; velikost območja namakanja; agroklimatske in talne lastnosti območja namakanja; seznam in površine kultur, ki se bodo namakale; potrebe po vodi obravnavanih kultur, ki se bodo namakale, upoštevajoč tudi predvidene izgube vode; opredelitev vodnega vira za namakanje, način odvzemanja vode; način namakanja; opis izbrane namakalne opreme; načrt delovanja namakalnega sistema oz. namakalni urnik; popis namakalne opreme od hidranta do rastline ter ocena stroška namakalne opreme od hidranta naprej.

Za izgradnjo oziroma postavitev namakalnega sistema za namakanje kmetijskih zemljišč je potrebno pridobiti vsa mnenja, soglasja in dovoljenja, ki izhajajo iz zakonov oziroma podzakonskih aktov, uredb, pravilnikov in predpisov (Čuden Osredkar & Pintar, 2003).

Najpomembnejši zakoni, pravilniki in uredbe so:

- Zakon o kmetijskih zemljiščih (ZKZ, Uradni list RS, št. 71/11 – u.p.b. in 58/12),
- Zakon o vodah (ZV-1, Uradni list RS, št. 67/02),
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-1, Uradni list RS, št. 61/17),
- Gradbeni zakon (GZ, Uradni list RS, št. 61/17),
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1, Uradni list RS, št. 39/06),
- Uredba o vodnih povračilih (Uradni list RS, št. 103/02)
- Uredba o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka (Uradni list RS, št. 97/09),
- Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 37/18),
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18).

Za enostavne objekte ni potrebno pridobivati gradbenega dovoljenja in posledično okoljevarstvenega mnenja. Gradbeni inženirski objekt je enostaven objekt, če izpolnjuje

splošna merila: njegova višina ne presega 5,00 m, njegova globina ne presega 2,00 m in njegov nosilni razpon ne presega 4,00 m (Uredba o razvrščanju objektov, Uradni list RS, št. 37/18). Nezahtevni objekti, manj zahtevni objekti in zahtevni objekti za izgradnjo potrebujejo gradbeno dovoljenje. Za pridobitev pozitivnega gradbenega dovoljenja je potrebno pridobiti vsa pozitivna mnenja in soglasja (Gradbeni zakon, Uradni list RS, št. 61/17). Razvrstitev objektov prikazuje tabela 3.

Tabela 3: Razvrstitev objektov

CC-SI	Klasifikacija objektov	Podrobnejša klasifikacija	Razvrstitev objekta			
			Enostaven objekt	Nezahteven objekt	Zahteven objekt	
2 Grdbeni inženirski objekti						
21 Objekti prometne infrastrukture						
215 Pristanišča, plovne poti, pregrade, jezovi ter drugi vodni objekti						
2153 Sistem za namakanje in osuševanje, akvadukti						
	21530	Sistem za namakanje in osuševanje, akvadukti	akvadukti	noben	noben	nosilni razpon nad 15 m
			Odvzemni objekti, dovodno omrežje in namakalna prema, drenažni jarki in drugi objekti za osuševanje zemljišč	samo splošna merila	samo splošna merila	samo splošna merila

Vir: Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 37/18).

4.3.2 Vodni viri

Za učinkovito delovanje namakalnega sistema je potrebno zagotoviti zadostne količine kakovostne primerne vode za namakanje. Glavni viri vode za namakalni sistem so lahko vodotok, podtalnica ali vodni zadrževalnik. Vir vode za namakalni sistem je lahko tudi vodovod, vendar je potrebno pridobiti pravico do rabe vode. Največja razpoložljivost vodnih virov za namakanje kmetijskih zemljišč je v dolinah vodotokov na aluvialnih tleh, kjer je poleg površinskih vodotokov dosti tudi podtalne vode (Cvejić, Podboj & Pintar, 2016).

Za Slovenijo je pri analizah podnebnih sprememb zaznано zvišanje temperature zraka, povečanje števila toplih in zmanjšanje števila ledenih dni, povečanje jesenskih padavin in njihov upad v preostalih delih leta, tanjšanje odeje novega snega in njeno krajše trajanje. Za poletne in pomladne mesece je zaznan upad povprečne količine padavin. Na zmanjšanje količine vode v vodotokih vplivajo tudi višje temperature, ki vplivajo na večje izhlapevanje. Omenjeni dejavniki negativno vplivajo na pomanjkanje vode za rastline v rastni dobi. V prihodnosti bo potrebno zaradi zgoraj navedenih zaznanih in predvidenih podnebnih sprememb še dodatno z vidika okolja varčno in racionalno porabljati vodo. Za namakalne sisteme bo potrebno uvesti in nadzorovati urnike namakanja. Ti bodo omogočali, da se celotna površina ne namaka istočasno, temveč območje razdelimo na sektorje, ki se jih namaka zaporedno. S tem ukrepom namakanje z manjšo količino vode razporedimo skozi daljši čas (Cvejić, Podboj & Pintar, 2016).

4.3.3 Oprema

Namakalni sistemi so sestavljeni iz več elementov. Glavni elementi so črpališče, cevovodi, namakalne linije z razpršilci, mikrorazpršilci in kapljači ter armature.

4.3.3.1 Črpališča

Pri kapljičnem sistemu se uporablja črpališče s črpalnim agregatom in kontrolno glavo. Kontrolno glavo sestavljajo ventili, filtri, merilniki tlaka, merilniki pretoka, morebitne naprave za fertigacijo in odzračevalniki. V primeru, da je mogoče izvesti gravitacijsko namakanje, črpalnega agregata ne potrebujemo (Brilly & Šraj, 2016).

Črpalka predstavlja osnovni element namakalnega sistema. Pri izboru črpalke je potrebno poznati kakovost vode, ki jo črpamo, kakšne so potrebe namakalnega sistema po vodi, dostopnost vira energije in dostopnost do mesta črpanja. Črpalka se najpogosteje napaja z električno energijo. Največkrat se za namakanje kmetijskih zemljišč uporabljajo centrifugalne črpalke. Po načinu postavitve, se črpalke delijo na horizontalne, vertikalne in vertikalne–potopne črpalke. Za črpanje iz podtalnice se največkrat uporabljajo vertikalne ali vertikalne–potopne črpalke, za črpanje iz površinskih vodnih virov se uporabljajo horizontalne črpalke (Brilly & Šraj, 2016).

4.3.3.2 Filtri

Za vsak namakalni sistem je priporočljivo filtriranje vode, za kapljične namakalne sisteme pa je nujno. Za kapljične namakalne sisteme se najpogosteje uporablja disk, mrežni in peščeni filtri ter hidrociklične filtre oziroma odstranjevalce peska (Brilly & Šraj, 2016).

4.3.3.3 Dozirna enota za hranila in zaščitna sredstva

V vodo za namakalne sisteme je potrebno dodajati hranila za rastline ali pa kemična sredstva, ki se dodajajo za čiščenje namakalnega sistema in kot preventiva pred mašenjem. Za zadostno količino hranil oziroma kemičnih sredstev skrbi dozirna enota. Pri načrtovanju namakalnega sistema se moramo opredeliti glede tipa in kapacitete dozirne enote (Brilly & Šraj, 2016).

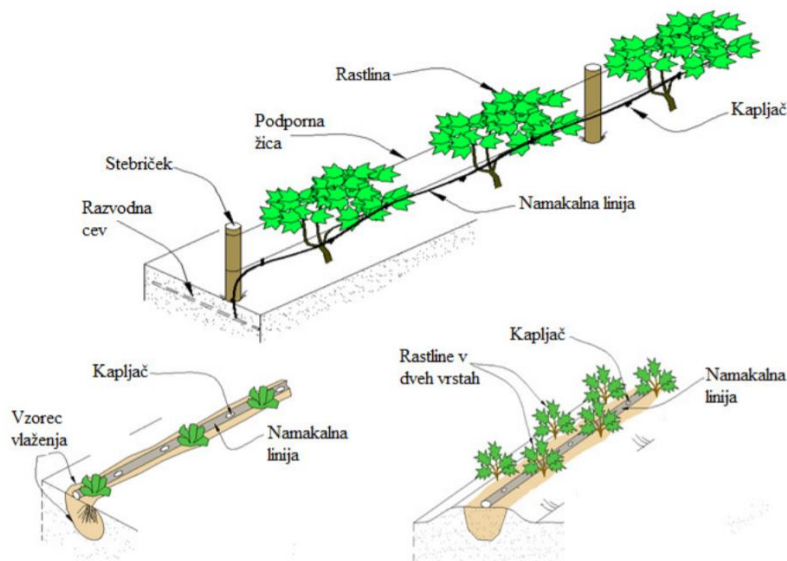
4.3.3.4 Dovodne in razvodne cevi

Voda se do črpalk, preko filtrov, ventilov do namakalnih linij in kapljačev/razpršilcev transportira po ceveh. Poznamo primarne in sekundarne cevovode. Primarni ali glavni cevovod omogoča odvod vode od črpališča do namakalnega območja. Sekundarni oziroma razvodni cevovod se uporablja za dovod vode po namakalnem območju (Brilly & Šraj, 2016).

4.3.3.5 Namakalne linije

Bistvo kapljičnega namakalnega sistema so namakalne linije s kapljači. Pri načrtovanju kapljičnega namakalnega sistema je potrebno določiti: tip kapljačev, kapaciteto kapljačev, razdaljo med kapljači, razdaljo med namakalnimi linijami in premer namakalnih linij. V primeru, ko gre za podzemno postavitev namakalnega sistema, je potrebno določiti tudi globino polaganja (Brilly & Šraj, 2016). Primer postavitve namakalnih linij s kapljači prikazuje slika 11.

Slika 11: Primer postavitve namakalnih linij



Vir: Brilly & Šraj (2016).

Glavna naloga kapljačev je, da omogočajo vodi iz namakalnih linij odtekanje h koreninskemu sistemu posamezne rastline s točno določenim pretokom. Z uporabo kapljačev znižamo tlak pri izhodu iz namakalne linije in s tem dosežemo enakomeren vodni tok po celotni dolžini namakalne linije. Pogosto je lahko na isti namakalni liniji na določeni medsebojni razdalji postavljenih več tisoč kapljačev. Za učinkovito delovanje celotnega namakalnega sistema je pomembno, da so kapljači postavljeni na razdaljah, ki ne dopuščajo površinskega ali globinskega odtekanja vode ter se ne mašijo (Brilly & Šraj, 2016).

V osnovi lahko kapljače razdelimo v dve skupini. V prvo skupino spadajo tisti kapljači, ki so vgrajeni znotraj namakalne linije, v drugo skupino razvrščamo kapljače, ki so pričvrščeni na namakalno linijo. Kapljače lahko razdelimo tudi na tlačno kompenzacijske in nekompenzacijske. Tlačno kompenzacijski kapljači nam v primerjavi z nekompenzacijskim omogočajo isti pretok vode glede na delovni tlak. Pri nekompenzacijskih kapljačih pa se pretok spreminja s tlakom (Brilly & Šraj, 2016).

4.3.3.6 Cevovodne armature

Izraz armature je nadpomenka za elemente (zasune, ventile, hidrante, regulatorje tlaka in pretoka, odzračevalnike ipd.), ki so nameščeni na cevovodih in omogočajo pravilno delovanje namakalnega sistema. Pomembno pri namakalnem sistemu, je da se omogoča ustrezen pretok in tlak v omrežju. To zagotovimo s pravilno izbiro in pozicijo ventilov. Pri načrtovanju namakalnega sistema je potrebno biti pozoren na velikost ventilov, maksimalni delovni tlak in material glede na zahteve sistema (Brilly & Šraj, 2016).

4.3.4 Načini namakanja

Namakalna oprema z razpršilci ali kapljači predstavlja sestavni del namakalnega sistema, ki omogoča razvod vode po kmetijskem zemljišču. Omenjena namakalna oprema je poznana pod izrazom laterali. Pri razpršilcih se za namakalne linije lahko uporabljajo aluminijaste hitromontažne cevi premera 6,00–12,00 cm ali pa polietilenske hitromontažne cevi. Za namakalne linije z mikrorazpršilci se uporabijo polietilenske cevi premera od 20,00 do 40,00 mm. Polietilenske namakalne linije s kapljači so lahko toge ali gibljive (fleksibilne) in imajo premer 12,00–20,00 mm (Cvejić, Podboj & Pintar, 2016, str. 10).

Poznamo več različnih namakalnih metod in tehnologij. Šraj in Brilly (2016) sta v svoji skripti navedla po Rossu in sod. (1997) štiri glavne metode namakanja. Metode namakanja so: površinsko namakanje, podzemno namakanje, oroševanje in kapljično (mikro) namakanje, ki se pa še naprej delijo in se med seboj razlikujejo glede ne uporabljeno tehnologijo in opremo. V Sloveniji sta najbolj primerna načina namakanja oroševanje in kapljično namakanje (Brilly & Šraj, 2016).

V naslednjih dveh poglavjih bosta opisani metoda namakanja z oroševanjem in metoda kapljičnega namakanja, ki se najbolj pogosto uporabljata v Sloveniji.

4.3.4.1 Namakanje z oroševanjem (razpršilci)

Namakanje z oroševanjem se izvaja z razpršilci, ki so lahko nameščeni kot stabilna ali prenosljiva oprema. Primer mobilne oroševalne opreme so bobnasti namakalniki in centralni ali linijski samohodni sistemi. Obstaja več različnih razpršilcev, ki se jih namesti stabilno ali s prenosljivo opremo. Oblike razporeditve razpršilcev so različne, npr. trikotne, kvadratne, šestkotne. Pri večjem delovnem tlaku sta večja pretok in domet. Primer namakanja razpršilcev z velikim dometom so vodni topovi. Širok izbor omogoča primerno izbiro za različne vrste poljščin, vrtnin in sadnih dreves. Za vrtnine so primerni razpršilci z delovnim tlakom 2,50 bara, ki se postavijo na razdalji od 10,00 do 25,00 m. Za vrtnine se razpršilci uporabljajo redkeje (Brilly & Šraj, 2016).

Najpogosteje uporabljeni oroševalni sistem pri nas so bobnasti namakalniki. Bobnasti namakalniki (slika 12) se uporabljajo za namakanje najodpornejših poljščin, saj jih vodni

curek ne poškoduje. Uporabljajo se tudi za namakanje poljščin, ki le občasno potrebujejo vodo, ob daljših obdobjih brez dežja ali v določeni razvojni fazi. Za namakanje vrtnin se uporabljajo manjši bobnasti namakalniki. Prednost uporabe bobnastih namakalnikov je relativno nizka investicija, v primeru, če so izkoriščeni optimalno. Negativna stran teh namakalnikov je pogosta potreba po prestavljanju (vsakih nekaj ur) in nizka učinkovitost (60,00 %) (Brilly & Šraj, 2016).

Med opremo za lokalno namakanje bi lahko uvrstili mikrorazpršilce. Njihova lastnost je, da proizvajajo manjše kapljice, zato so primerni za namakanje vrtnin, ki jim odgovarja visoka zračna vlaga ter namakanje novih sadik. Po navadi jih uporabljajo tudi v vrtnarijah za namakanje rastlin, gojenih v lončkih in tudi v sadovnjakih. V sadovnjakih se mikrorazpršilce lahko nadomesti pod ali nad krošnjami (Brilly & Šraj, 2016).

Z oroševalnim namakanjem zadovoljujemo večdnevno potrebo rastlin po vodi, obrok namakanja je odvisen od vrste tal in rastlin. Negativna stran namakanja z oroševanjem je, da lahko zaradi vlage, pride do pojava bolezni. V času močnega sonca ni primerno oroševanje, ker lahko sonce povzroči ožige na rastlinah, po drugi strani lahko z oroševanjem ohladimo ozračje ob močni pripeki. Pozitivna lastnost načina namakanja z oroševanjem je poleg ohlajanja ozračja tudi možnost zaščite pred pozebo (Brilly & Šraj, 2016).

Slika 12: Bobnasti namakalnik



Vir: Brilly & Šraj (2016).

Oroševanje pred zaščito proti pozebi zaščitimo rastline pred pozebo. Veliko rastlin utрпи škodo, če se temperatura spusti pod -2 ali -3 °C. Možnost zaščite rastline pred škodo je odvisna od relativne vlažnosti, oblačnosti in hitrosti vetra. Nasade se zaščiti pred pozebo

tako, da se celoten nasad zalije z umetnim dežjem. Rastline je potrebno v času zmrzali in ko se temperatura ledu ne more več spustiti pod ničlo oroševati brez prekinitve. Oroševanje proti pozebi se izvaja tudi z mikrorazpršilci, ki jih namestimo pod ali nad krošnjo (Brilly, & Šraj, 2016).

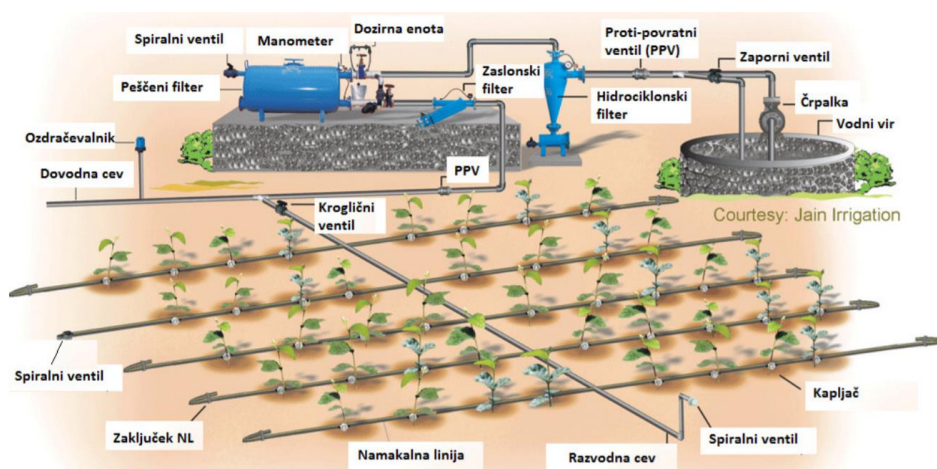
4.3.4.2 Kapljično namakanje

Kapljično namakanje (slika 13) je bistveno bolj učinkovito in se zelo razlikuje od namakanja z razpršilci. Za kapljično namakanje je značilno, da se voda dovaja s kapljači po kapljicah v neposredno bližino korenin rastline. Ta način namakanja omogoča najvišjo stopnjo varovanja okolja, sočasno pa tudi najintenzivnejšo rastlinsko proizvodnjo (Brilly & Šraj, 2016).

Pri načrtovanju kapljičnega namakanja je potrebno že v samem začetku opredeliti, katere rastline bomo gojili in temu izbrati tudi primerno opremo. S kapljičnimi sistemi zadovoljujemo dnevne potrebe rastlin po vodi. Pri obroku namakanja je potrebno upoštevati tudi vrsto tal. Namakalne linije oziroma kapljične cevi se lahko položijo na tla, pod teren lahko pa so dvignjene do nekaj 10 cm nad tlemi (Brilly & Šraj, 2016).

Glavna prednost kapljičnih namakalnih sistemov je možnost fertigacije oz. dodajanja točno odmerjenih hranil. S tem pa zmanjšujemo tudi onesnaževanje tal in podtalnico. Prednost tega načina namakanja je tudi neobčutljivost na veter, kar pripomore k večji učinkovitosti sistema. Glavna negativna lastnost kapljičnih sistemov je mašenje kapljačev, zaradi tega je v teh sistemih nujna filtracija vode. Potrebno je vgraditi, poleg filtrske postaje na črpališču, tudi filter na začetku razdelilnega cevovoda na parceli. Negativna slabost tega sistema je, da rastline slabše razvijejo koreninski sistem in so posledično bolj izpostavljene suši (Brilly & Šraj, 2016).

Slika 13: Kapljično namakanje



Vir: Brilly & Šraj (2016).

4.3.5 Načrtovanje namakalnega sistema

Pri načrtovanju namakalnega sistema je potrebno upoštevati različne parametre, ki določijo, koliko, kdaj in kako pogosto dodajati namakalno vodo. Ti parametri so (Brilly & Šraj, 2016):

- **norma namakanja**, ki nam pove, kolikšno količino vode potrebujejo rastline na leto. Norma namakanja se uporabi tudi za načrtovanje zbiralnika vode. Rastline del vode dobijo v obliki padavin, preostali del se nadomesti z namakanjem;
- **obrok namakanja**, ki je definiran kot količina vode, ki jo je potrebno dodajati rastlinam pri enem namakanju, ta pa je enaka količini lahke dostopne vode v tleh. Obrok namakanja je odvisen od razpoložljive vode v sloju koreninskega sistema in od odpornosti posameznih rastlin na sušni stres ob zmanjševanju vode v tleh;
- **začetek namakanja** kmetijskih zemljišč se prične, ko stopnja vlažnosti pade pod določen minimum. Padec stopnje vlažnosti pod določen minimum označujemo z izrazom dovoljeno znižanje vode v tleh. Ko pride do dovoljenega znižanja vode v tleh, je potrebno začeti z namakanjem. Za natančen začetek namakanja se stalno spremlja vlažnost tal. Vlažnost tal se lahko meri z različnimi merilniki in metodami merjenja, kot so npr. tenziometri, nevronski merilniki, gravimetrična metoda, merjenje električne prevodnosti ipd.;
- **čas namakanja** dobimo tako, da obrok namakanja delimo z intenziteto namakanja. Intenziteta namakanja je odvisna od kapacitete namakalne opreme;
- **turnus namakanja ali interval** je čas, ki mine med dvema namakanjema iste površine zalivanja. Definicija turnusa namakanja je čas, ko rastline porabijo vodo, ki je bila dodana pri enkratnem zalivanju. Turnus namakanja je pomemben za dimenzioniranje namakalne opreme. Določi se ga tako, da dostopno vodo ali neto obrok namakanja delimo z ocenjeno ali izmerjeno vrednostjo evapotranspiracije rastlin;
- **hidromodul namakanja** je količina vode, ki se jo mora dovajati na hektar namakalne površine. Obstajata povprečni in delovni hidromodul. Povprečni hidromodul nam pove, koliko vode je potrebno neprekinjeno dovajati na namakalno površino en dan. Povprečni hidromodul se uporablja pri računu volumna zbiralnika vode. Delovni hidromodul se uporablja za dimenzioniranje primarnih cevovodov in črpalk, pri manjših sistemih pa je odvisen tudi od namakalne opreme;
- **število namakanj** nam pove okvirno število namakanj, saj se pri izračunu ne upoštevajo deževni dogodki. Deževnih dogodkov ni mogoče vnaprej napovedati.

5 PRIMERJAVA

Poglavje Primerjava predstavlja t. i. empirični del magistrske naloge. Sestavljeno bo iz štirih podpoglavij. V prvem podpoglavju bom za vsako povratno dobo opisala obseg poplav. V drugem bom naredila analizo stroškov in koristi za suhi zadrževalnik. Tretje podpoglavje bo namenjeno analizi stroškov in koristi predlaganega protipoplavnega ukrepa z mokrim

zadrževalnikom. Dobljene rezultate obeh analiz bom primerjala in analizirala v zadnjem podpoglavju.

5.1 Obstoječe stanje

Predvideni protipoplavni ukrepi so predvideni za reko Bolsko. Z regulacijo pretoka v reki Bolski se vpliva tudi na pretok v reki Savinji. Bolska poplavlja v Gomilskem, Kaplji Vasi, Dolenji vasi. Savinja ob večjih deževnih obdobjih poplavlja v Celju in Laškem. Škoda, ki jo povzročijo poplave so različne, odvisne od obsega poplav. Gre predvsem za materialno škodo v in na objektih ter kmetijskih zemljiščih. Zaradi erozije in močnega toka vodotokov lahko pride tudi do porušitve manjših mostov.

V nadaljevanju bodo prikazani obsegi poplav za dvoletne poplave, petletne poplave in desetletne poplave (tabela 4). Obravnavano je območje pod sotočjem Trnavce z Bolsko in območje Kaplje vasi. Bolska poplavlja Kapljo vas skoraj vsako leto in je poplavljena polovica vasi. Višina vode na tem območju je odvisna od količine padavin. Segala je že do 1,20 m. Ljudje so morali iz svojih pritličij odmikati vredne stvari. Gasilci so morali tudi evakuirati ljudi iz pritličnih hiš, saj so bili življenjsko ogroženi. Zmanjšanje pretoka v reki povzroča tudi manjšo erozijo pod mostovi.

Tabela 4: Prikaz pretokov za posamezne povratne dobe

Povratna doba	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀
Pretok (m ³ /s)	82,00	118,00	146,00

Vir: Inštitut RS za vode (2015).

Poplavna škoda na tem območju se za kmetijska zemljišča oceni v odvisnosti od meseca, v katerem je bilo zemljišče poplavljeno. V primeru, da je bilo v času, ko je bil na zemljišču pridelek, cenilec oceni škodo. Če pa je bilo zemljišče poplavljeno v jesenskem ali zimskem času, latnik zemljišča ni upravičen do odškodnine. Pri poplavljenih objektih cenilec oceni škodo na nepremičninah in premičninah. Na podlagi ocenjene škode in vrste zavarovanja oškodovanec prejme odškodnino.

5.1.1 Območje dvoletnih poplav

Pri dvoletnih vodah Bolska s pretokom 82,00 m³/s poplavi dokaj malo zemljišč in objektov. Delno je poplavljenih 5 kmetijskih zemljišč, ogroženih pa je 12 objektov. Predvsem so to stanovanjski objekti in gospodarska poslopja. Poplavljeno je tudi športno igrišče.

5.1.2 Območje petletnih poplav

Pri petletnih vodah Bolska s pretokom 118,00 m³/s poplavi že obsežnejše območje. V celoti je poplavljenih 5 parcel kmetijskih zemljišč. Poplavljenih je 30 objektov. Predvsem so to stanovanjski objekti in gospodarska poslopja. Poplavljeni sta tudi dve podjetji in športno igrišče.

5.1.3 Območje desetletnih poplav

Pri desetletnih vodah Bolska s pretokom 146,00 m³/s poplavi dokaj veliko območje. Na sliki 14 je prikazano poplavno območje za 10-letno povratno dobo. V celoti je poplavljenih 10 kmetijskih zemljišč in delno poplavljenih 6 parcel kmetijskih zemljišč. Poplavljenih je 54 objektov. Predvsem so to stanovanjski objekti in gospodarska poslopja. Poplavljeno je tudi športno igrišče in dve podjetji (Direkcija Republike Slovenije za vode, brez datuma).

Slika 14: Poplavljeno območje Q10



Vir: Agencija Republike Slovenije za okolje (brez datuma b).

5.2 Analiza stroškov in koristi izgradnje predvidenega protipoplavnega ukrepa – suhi zadrževalnik

Stroški izgradnje zadrževalnika Trnava so razdeljeni v tri sklope: stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava, stroški izgradnje objektov in stroški preostalih del.

5.2.1 Stroški izgradnje

Stroški izgradnje zadrževalnika Trnava so razdeljeni v 3 sklope: stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava, stroški izgradnje objektov in stroški preostalih del.

5.2.1.1 Stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava

Tabela 1 v prilogi 1 prikazuje stroške izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava. Stroške sestavljajo stroški predel in stroški nasipa zadrževalnika Trnava.

Skupni stroški predel predstavljajo stroške zakoličbe količkov in višinske navezave, poseka grmovja in spravilo, postavitve gradbenih profilov za nasip in ločeno za odvodni jarek + cesto, zakoličbo in označitev komunalnih vodov ter postavitve opozorilnih prometnih znakov.

Stroški nasipa zadrževalnika Trnava so sestavljeni iz stroškov (Hidrosvet, d.o.o., 2011): strojnega odriva humusa; strojnih izkopov v III. ktg; strojnih izkopov za glineno jadro in odvodni jarek v III. ktg; ročne izravnave pod dnom izkopa, izkopa, nakladanja in odvoza materiala; vgradnje dopeljanega glinasto-meljastega materiala, vključno z mešanjem z materialom iz izkopa s komprimiranjem v plasteh; dobave, dovoza in vgradnje glinastega materiala v glineno jedro; izdelave dovozne poti po kroni nasipa (makadamsko cestišče); izdelave poljskih poti ob nasipu zadrževalnika; izravnave vzdrževalnega koridorja; strojnega profiliranja odvodnega jarka; izvedbe prepusta na odvodnem jarku iz ABC-cevi DN 800, dolžine 8,00 m, vključno z izdelavo čelne vtočne in iztočne stene; stroški izdelave povozne klančine preko nasipa in rekonstrukcije dela cesta Grajska vas–Trnava; izvedbe povoznih ramp preko nasipa; zasipa depresij z odrinjenim humusom in zatravitev ter stroški humusiranja nasipa z odrinjenim humusom, izravnave, valjanja in zatravitev.

Tabela 5 prikazuje stroške izgradnje posameznih objektov.

Tabela 5: Stroški izgradnje posameznih objektov

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Pretočni objekt na Bolski				1.571.736,02
Iztočni objekt iz zadrževalnika Trnava				143.542,82
Varnostni preliv				265.330,70
Razna druga gradbena dela				76.020,00
Skupaj				2.056.629,54

Vir: Hidrosvet, d.o.o. (2011).

5.2.1.2 Pretočni objekt na Bolski

Stroški pretočnega objekta na Bolski so sestavljeni iz stroškov preddel, zemeljskih del in gradbenih del. V prilogi 2 so prikazani stroški izgradnje pretočnega objekta na Bolski.

Stroške preddel predstavljajo zakoličba objekta, posek grmovja, posek drevja, izdelava, postavitve in demontaža gradbenih profilov, preusmeritev vode ter črpanje vode iz gradbene jame.

Stroški zemeljskih del so sestavljeni iz stroškov strojnih izkopov v različnih materialih, v različnih širinah (ozek in širok izkop), v različnih globinah, iz ročnega planiranja gradbene jame, zasipa objekta z izkopanim materialom ter dobave in vgrajevanje gramoznega tampona.

Stroški gradbenih del so vsi stroški, ki se navezujejo na gradnjo objekta. Ti stroški so stroški dobave, montaže in demontaže robnega ravnega opaža talne plošče, dvostranskega opaža sten, opaža krovne plošče, vključno s podpiranjem; stroški dobave in vgradnje armature, podložnega in polnilnega betona, betona v konstrukcijo; stroški dobave materiala in izdelave vertikalne hidroizolacije, vključno z zaščito, delovnih stikov posameznih faz betoniranja z ekspanzijskimi gumijastimi trakovi, stroški podbetoniranja temelja mostu na cesti Celje–Ljubljana ; stroški ureditve brežine Bolske pod in nad pretočnim objektom; stroški strojne in hidromehanske opreme; stroški elektroopreme za upravljanje; stroški dobave in postavitve pisarniškega kontejnerja; stroški izdelave lesene ograje ter stroški čiščenja gradbišča po končanih delih.

5.2.1.3 Iztočni objekt iz zadrževalnika Trnava

Stroški iztočnega objekta iz zadrževalnika Trnava so sestavljeni iz stroškov preddel, zemeljskih del in gradbenih del.

Stroške izgradnje iztočnega objekta iz zadrževalnika Trnava prikazuje tabela 3 v prilogah. Stroške preddel predstavljajo zakoličba objekta, posek grmovja; izdelava, postavitve in demontaža gradbenih profilov ter črpanje vode iz gradbene jame.

Stroški zemeljskih del so sestavljeni iz stroškov strojnih izkopov v različnih materialih, v različnih širinah (ozek in širok izkop) in različnih globinah, ročnega planiranja gradbene jame, zasipa objekta z izkopanim materialom ter dobave in vgrajevanje gramoznega tampona.

Stroški gradbenih del so vsi stroški, ki se navezujejo na gradnjo objekta. Ti stroški so stroški dobave, montaže in demontaže robnega ravnega opaža talne plošče, dvostranskega ravnega opaža, opaža krovne plošče; stroški dobave materiala in izdelave vertikalne hidroizolacije vključno z zaščito, delovnih stikov posameznih faz betoniranja z ekspanzijskimi gumijastimi trakovi, stroški ureditve odtočnega jarka v Trnavo; stroški ureditve na vtoku v objekt; stroški

strojne in hidromehanske opreme; stroški elektro opreme za upravljanje, stroški dobave in postavitve pisarniškega kontejnerja, stroški izdelave lesene ograje ter stroški čiščenja gradbišča po končanih delih.

Stroške varnostnega preliva sestavljajo: stroški zavarovanja območja preliva, stroški strojnega širokega izkopa, stroški zavarovanja na območju preliva; stroški zavarovanja po brežini nasipa ter stroški posipa zavarovanja z izkopanim materialom. Skupaj znašajo stroški varnostnega preliva 265.330,70 € (Hidrosvet, d.o.o., 2011).

Stroške raznih drugih gradbenih del predstavljajo stroški zasaditev območja zadrževalnika Trnava, stroški sanacije krajevnih asfaltnih poti in stroški poljskih poti. Skupna vrednost teh stroškov je 76.020,00 € (Hidrosvet, d.o.o., 2011).

Razna dela predstavljajo nepredvidena dela. Vrednost nepredvidenih stroškov je izračunana kot 15,00 % vrednosti celotnih stroškov izgradnje zadrževalnika Trnava (vrednost izgradnje 7.022.155,75 € * 15,00 % = 1.053.323,36 €).

Tabela 6 prikazuje skupne stroške izgradnje zadrževalnika Trnava.

Tabela 6: Stroški izgradnje zadrževalnika Trnava

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Nasip zadrževalnika Trnava				4.965.526,21
Objekti				2.056.629,54
Razna dela				1.053.323,36
Skupaj (brez DDV)				8.075.479,11
DDV 22,00 %				1.776.605,40
Skupaj				9.852.084,51

Vir: Hidrosvet, d.o.o (2011).

5.2.2 Stroški odškodnin

Na območju suhega zadrževalnika Trnava je predviden odkup dveh stanovanjskih objektov z gospodarskim poslopjem in odkup štirih zemljišč.

Stroški odkupa prvega stanovanjskega objekta z gospodarskim poslopjem v zaplavnem območju, skupaj z rušenjem in odvozom na deponijo gradbenih odpadkov, znašajo 285.000,00 €. Stroški odkupa drugega stanovanjskega objekta z gospodarskim poslopjem v zaplavnem območju, skupaj z rušenjem in odvozom na deponijo gradbenih odpadkov, znašajo 185.000,00 €. Stroški odkupa kmetijskih zemljišč znašajo 414.400,00 €. Upoštevani so tudi stroški odškodnin za spremembo rabe kmetijskega zemljišča. Stroške odkupa objektov in kmetijskih zemljišč prikazuje tabela 7.

Tabela 7: Stroški odkupa objektov in kmetijskih zemljišč

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Odkup stanovanjskega z gospodarskim poslopjem v zaplavnem območju, rušenje in odvoz na deponijo gradbenih odpadkov	kom	1,00	285.000,00	285.000,00
Odkup stanovanjskega z gospodarskim poslopjem v zaplavnem območju, rušenje in odvoz na deponijo gradbenih odpadkov	kom	1,00	185.000,00	185.000,00
Odkup zemljišč	m ²	103.600,00	4,00	414.400,00
Izguba vrednosti hmeljišč zaradi spremembe dejavnosti	m ²	350.000,00	7,00	2.450.000,00
Skupaj				3.334.400,00

Vir: Hidrosvet, d.o.o. (2011); Glavan, Udovč & Pintar (2014).

Po vsaki poplavi se za poplavljenega kmetijskega zemljišča izplača lastniku zemljišča odškodnina v vrednosti 100,00 €/ha. Stroški odškodnin po poplavah so odvisni od količine zadržane vode, skupni stroški v analiziranem časovnem obdobju pa od števila poplavnih dogodkov. Ker gre za naključne naravne dogodke, je treba oceniti verjetno število poplavnih dogodkov.

5.2.3 Vrednotenje koristi

Z izgradnjo zadrževalnika Trnava se bo preprečilo poplavljanje reke Bolske v Kaplji vasi, Dolenji vasi in preostalih krajih, ležečih dolvodno od zadrževalnika. Najbolj poplave prizadenejo Kapljo vas. Bolska poplavlja Kapljo vas skoraj vsako leto. Poplavljen je polovica vasi. Višina vode na tem območju je odvisna od količine padavin. Segala je že do 1,20 m. Ljudje so morali iz svojih pritličij odmikati vredne stvari. Gasilci so morali tudi evakuirati ljudi iz pritličnih hiš, saj so bili življenjsko ogroženi. Zmanjšan pretok v reki omogoča manjšo erozijo pod mostovi.

Izgradnja zadrževalnika bo prebivalcem Kaplje vasi in preostalih vasi, ležečih dolvodno od zadrževalnika Trnava, omogočila, da bodo imeli normalno življenje, brez strahu, da jim bo ob kakšnem večjem nalivu Bolska poplavlja objekte. Zmanjšali se jim bodo stroški renovacije, nakupov novih stvari, ki so bile uničene ob poplavah. Zavarovalnicam ne bo potrebno izplačevati odškodnin. Okvirni stroški, ki nastanejo ob poplavi objektov, znašajo povprečno okoli 10.000,00 €/objekt. Z izgradnjo suhega zadrževalnika se bo zvišala tudi vrednost nepremičnin ter vrednost zazidalnih in kmetijskih površin pod suhim zadrževalnikom. Vrednost objektov se bo zvišala za 10,00 % in vrednost kmetijskih površin se bo zvišala za 1,25 %. Vrednost bi se zvišala okoli 80 objektom (17. 000,00 €/objekt) in okoli 5 ha (1,00 €/m²) kmetijskih zemljišč na območju Kaplje vasi in Prebolda. Tabela 8 prikazuje zvišanje vrednosti objekta s parcelo in zvišanje vrednosti kmetijskih zemljišč na

posamezno enoto in skupno vrednost koristi za 80 objektov in 5 ha kmetijskih zemljišč. Vrednost koristi za 80 objektov znaša 1.360.000,00 € in 5 ha kmetijskih zemljišč 50.000,00 €.

Tabela 8: Prikaz zvišanja vrednosti nepremičnin in kmetijskih zemljišč

	Vrednost pred izgradnjo suhega zadrževalnega bazena (enota)	% povečanja ob izgradnji suhega zadrževalnega bazena (%)	Vrednost po izgradnji suhega zadrževalnega bazena (enota)	Skupna vrednost koristi (€)
Objekt s parcelo	170.000,00 €	10,00	187.000,00 €	1.360.000,00
Kmetijsko zemljišče	4,00 €/m ²	1,25	5,00 €/m ²	50.000,00

Vir: lastno delo.

Dodatne koristi suhega zadrževalnika predstavlja tudi gojitev trave. Na območju suhega zadrževalnika lahko uspeva le trava. Pridelek travnikov je 6500,00 kg/ha, cena je 0,15 €/kg (Verbič, Verbič, Lukač & Žnidaršič, 2019; Kmetijsko gospodarska zbornica Slovenije, brez datuma). Koristi od pridelka travnikov so ocenjene na 90.000,00 €. Vrednost koristi je izračunana na podlagi površine suhega zadrževalnika (91 ha). Skupna vrednost opisanih koristi znaša 1.500.000,00 €.

Zadrževalnik Trnava predstavlja protipoplavni ukrep za reko Savinjo. Z zmanjšanjem pretoka v Bolski, se bo zmanjšal tudi pretok v Savinji ob večjih nalivih. Manjši pretok v Savinji, pomeni tudi manjšo možnost poplavljanja Savinje v mestu Celje. Neposredni stroški, ki nastanejo zaradi poplavljanja Savinje v mestu Celje so ocenjeni za okoli 40 milijonov evrov. Ob Savinji v mestu Celje ležita tudi glavna mestna knjižnica in Pokrajinski muzej Celje, kjer hranijo različne predmete iz zgodovine Celja in so neprecenljivih vrednosti.

5.2.4 Analiza dobljenih rezultatov

Celotni stroški zadrževalnika Trnava znašajo 11.409.879,11 €. Pri izračunu so upošteevane cene v maju 2010.

Ob pregledu stroškov izgradnje zadrževalnika in koristi, ki jih prinaša, lahko rečemo, da so koristi mnogokrat večje. Koristi so večje, ker z izgradnjo zadrževalnega bazena zmanjšamo obseg poplav. Posledično je tudi manj poplavljenih objektov. Na ljudi to vpliva tako s finančnega, kot tudi psihološkega vidika. Z izgradnjo se ohranjajo pomembne zgodovinske vrednosti v mestu Celje in ohranijo se tudi človeška življenja. Z zmanjšanjem količine pretoka v Bolski prihaja tudi do manjše erozije in med drugim do ohranjanja oz. zmanjšanja poškodb cestne infrastrukture.

Za izračun ekonomske upravičenosti projekta se je uporabila metoda neto sedanje vrednosti in interna stopnja donosa z družbenega vidika. Za izračun investicijskih stroškov so se upoštevali celotni stroški izgradnje zadrževalnika skupaj z odkupom kmetijskih zemljišč. Za stroške posameznih let so se upoštevali stroški, ki so predvideni za redno vzdrževanje suhega zadrževalnika in predvideni stroški po poplavih. Stroški po poplavih so različni, odvisni od obsega poplav. Vrednosti stroškov investicije in vzdrževanja so bile popravljene s korekcijskim faktorjem. Ker gre za netržno blago, se je za korekcijski faktor uporabila vrednost 1. Koristi so ocenjene na podlagi zvišanja vrednosti nepremičnin, zazidalnih in kmetijskih površin v okolici Kaplje vasi in Prebolda ter kmetijskih pridelkov (travnikov). Neto sedanja vrednost se je izračunala za 100 let – predvidena planska doba suhega zadrževalnika. Upoštewane niso vrednosti koristi vpliva suhega zadrževalnika na zdravje ljudi, saj jih je težko ovrednotiti. Za potrebe ekonomske analize so cene korigirane za davčne učinke, in sicer so se vrednosti stroškov in koristi izračunale brez upoštevanja DDV-ja. Investicijski stroški, stroški in koristi suhega zadrževalnega bazena ter neto denarni tok za posamezno leto so prikazani v tabeli 9.

Tabela 9: Prikaz investicijskih stroškov, stroškov in koristi ter neto denarnega toka za posamezno leto.

Leto	Investicijski stroški (€)	Stroški (€)	Koristi (€)	Neto denarni tok (€)
0	-11.409.879,11			-11.409.879,11
1		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
2		50.000,00	1.500.000,00	1.450.000,00
3		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
4		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
5		75.000,00	1.500.000,00	1.425.000,00
6		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
7		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
8		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
9		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
10		100.000,00	1.500.000,00	1.400.000,00
99		120,00	1.500.000,00	1.499.880,00
100		100.000,00	1.500.000,00	1.400.000,00

Vir: lastno delo.

– Neto sedanja vrednost

Neto sedanja vrednost suhega zadrževalnika se je izračunala kot razlika med sedanjo vrednostjo donosov naložbe in sedanjo vrednostjo investicijskih stroškov. Pri izračunu NPV se je upoštevala diskontna stopnja za investicijske projekte, ki znaša 4,00 % (Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ, Uradni list RS, št. 60/06).

Izračuni so pripravljene s podatki iz tabele 9.

$$NPV = \sum_{n=1}^n \frac{CF_n}{(1+WACC)^n} - I_0 = 24.815.543,73 \text{ €} \quad (5)$$

Iz dobljenega rezultata (enačba (5)) vidimo, da je neto sedanja vrednost pozitivna in znaša dobrih 24 milijonov EUR. Ker je izračunana ENPV pozitivna, sklepamo, da je investicija z družbenega vidika sprejemljiva.

- Interna stopnja donosa

Izračun IRR:

$$0 = NPV = \sum_{n=1}^n \frac{CF_n}{(1+WACC)^n} - I_0 \quad (6)$$

$$i = 11,22 \%$$

IRR (enačba (6)) znaša 11,22 %, ker rezultat presega družbeno diskontno stopnjo 4,00 %, je investicija z družbenega vidika sprejemljiva.

Za suhi zadrževalnik je smiselno narediti tudi analizo občutljivosti in tveganj, da ugotovimo, katere spremenljivke negativno vplivajo na NPV. V tem primeru se pojavljajo tri ključne spremenljivke, in sicer: klimatske razmere, redno vzdrževanje in število let za realizacijo infrastrukture (European Commission, 2014).

S povečanjem števila poplav se povečajo stroški vzdrževanja in izplačila odškodnin. Ob predpostavki, da se dvoletne poplave zgodijo 4-krat v obdobju 10 let (40 v 100 letih), se pri 4,00 % diskontni stopnji zniža NPV. Neto sedanja vrednost bi znašala 24.452.357,00 €, znižala bi se za 363.186,00 € (2,00 %). Stroški ob pogostih dvoletnih poplavah v obdobju 100 let bi znašali 3.754.800,00 € in bi se povečali za 1.496.400,00 € (1,66 %).

Z nerednim vzdrževanjem oziroma površnim vzdrževanjem se lahko v pregradah naredijo razpoke, ki ob pojavu poplav postanejo večje. Na takšen način se povečajo stroški vzdrževanja. V primeru, da se takšna stvar ne renovira, se lahko nasip poruši in poplavi spodaj ležeče vasi. Stroški vzdrževanja se povečajo za 25,00 % na leto. Letni stroški vzdrževanja bi znašali tako 150,00 €, stroški čiščenja po poplavah bi se zvišali za 500,00 €. V 100 letih skupaj stroški vzdrževanja znašajo 2.275.500,00 €. Povečali so se za 17.100,00 €. Neto sedanja vrednost se je zmanjšala za 4.174,00 € in znaša 24.811.369,00 €.

Odlaganje izgradnje prinaša večje investicijske stroške in s tem se zmanjša tudi NPV. Vsakoletni zamik izgradnje suhega zadrževalnika poveča stroške izgradnje za 3,00 % na leto. Ob zamiku izgradnje v 10 letih bi se investicija podražila za 30,00 % in bi stroški izgradnje znašali 14.832.843,00 €. Povečali bi se za 3.422.964,00 €. Neto sedanja vrednost v tem primeru bi znašala 21.392.580,00 €, zmanjšala bi se za 3.422.964,00 € (13,80 %).

5.3 Analiza stroškov in koristi izgradnje mokrega zadrževalnika s predvidenim namakalnim sistemom

V tem poglavju bodo opisani stroški izgradnje zadrževalnega bazena, stroški odškodnin in stroški izgradnje namakalnega sistema ter koristi izgradnje mokrega zadrževalnega bazena.

5.3.1 Stroški gradnje mokrega zadrževalnega bazena

Stroški izgradnje mokrega zadrževalnika so tako kot pri suhem zadrževalniku razdeljeni v 3 sklope: stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava, stroški izgradnje objektov in stroški preostalih del. Stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava ter stroški izgradnje pretočnega objekta na Bolski, iztočnega objekta iz zadrževalnika Trnava in varnostnega preлива ostajajo enaki. Stroški izgradnje nasipa mokrega zadrževalnika so prikazani v tabeli 10 in stroški izgradnje objektov so prikazani v tabeli 11. Stroški preostalih gradbenih del se spremenijo, saj se po dnu zadrževalnika položi tesnilna preproga (zaščitna folija) zaradi prepustnosti terena (slika 9). Lahko bi se zgradila tudi podzemna vodotesna zavesa med nasipom in skalnato podlago, na katero so se v preteklosti odložili sedimenti, ko je nastajala aluvialna dolina ob Bolski. Ker je ocenjeno, da je tesnjenje s tesnilno preprogo dražje, so stroški tega načina uporabljeni v nadaljnjih analizah. Morebitne druge rešitve (tesnilna zavesa ipd.) bi verjetno dale ugodnejše rezultate o upravičenosti investicije.

Tabela 10: Stroški izgradnje nasipa mokrega zadrževalnika

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Predela				20.162,00
Nasip zadrževalnika Trnava				4.945.364,21
Skupaj				4.965.526,21

Vir: Hidrosvet, d.o.o. (2011).

Tabela 11: Stroški izgradnje objektov

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Pretočni objekt na Bolski				1.571.736,02
Iztočni objekt iz zadrževalnika Trnava				143.542,82
Varnostni preliv				265.330,70
Razna druga gradbena dela				10.936.577,40
Skupaj				12.917.186,94

Vir: Hidrosvet, d.o.o. (2011).

Stroške raznih drugih gradbenih del predstavljajo stroški zasaditev območja zadrževalnika Trnava, stroški sanacije krajevnih asfaltnih poti in stroški poljskih poti ter polaganje zaščitne folije. V spodnji tabeli (tabeli 12) so prikazani stroški polaganja tesnilne podloge po dnu mokrega zadrževalnega bazena.

Tabela 12: Stroški polaganja tesnilne podloge

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Dobava in polaganje geotekstila – 400g 6,7X127 + 542 +1,8X147	m ²	950.180,00	8,80	8.361.584,00
Dobava in polaganje PEHD folije deb. 2 mm	m ²	950.180,00	2,63	2.498.973,40
Skupaj				10.860.557,40

Vir: lastno delo.

Razna dela predstavljajo nepredvidena dela. Vrednost nepredvidenih stroškov je izračunana v višini 10,00 % vrednosti celotnih stroškov izgradnje zadrževalnika Trnava (vrednost izgradnje 17.882.713,15 € * 10,00 % = 1.7882.71,32 €). Skupne stroške izgradnje mokrega zadrževalnika prikazuje tabela 13.

Tabela 13: Skupni stroški izgradnje mokrega zadrževalnega bazena

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Nasip zadrževalnika Trnava				4.965.526,21
Objekti				12.917.186,94
Razna dela				1.788.271,32
Skupaj (brez DDV)				19.670.984,47
DDV 22,00 %				4.327.616,58
Skupaj				23.998.601,05

Vir: lastno delo.

5.3.2 Stroški odškodnin

Stroški odkupa dveh stanovanjskih objektov z gospodarskim poslopjem so enaki kot pri suhem zadrževalniku. Spremeni se odkup kmetijskih zemljišč, saj se z graditvijo mokrega zadrževalnega bazena spremeni raba kmetijskega zemljišča. Z zgraditvijo mokrega zadrževalnega bazena kmetijsko zemljišče izgubi svojo vrednost. Na območju predlaganega mokrega zadrževalnika so rodovitna zemljišča, prevladujejo hmeljišča. Odkup hmeljišča znaša 11,00 €/m², odkup preostalih kmetijskih površin za pridelavo različnih poljščin znaša

4,00 € na m² (Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov, brez datuma). V tabeli 14 so prikazani vsi stroški odkupa objektov in kmetijskih zemljišč.

Tabela 14: Stroški odkupa objektov in kmetijskih zemljišč

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Odkup stanovanjskega objekta z gospodarskim poslopjem v zaplavnem območju, rušenje in odvoz na deponijo gradbenih odpadkov	kom	1,00	285.000,00	285.000,00
Odkup stanovanjskega objekta z gospodarskim poslopjem v zaplavnem območju, rušenje in odvoz na deponijo gradbenih odpadkov	kom	1,00	185.000,00	185.000,00
Odkup zemljišč	m ²	103.600,00	4,00	414.400,00
Odkup zemljišč - hmeljišča	m ²	350.000,00	11,00	3.850.000,00
Odkup zemljišč – ostale poljske kulture	m ²	560.000,00	4,00	2.240.000,00
Skupaj				6.974.400,00

Vir: lasno delo.

5.3.3 Stroški izgradnje namakalnega sistema

Iz zadrževalnika bi se lahko namakalo 300 ha kmetijskih zemljišč. Stroški izgradnje namakalnega sistema znašajo približno 10.000,00 €/ha, kar pomeni, da bi strošek izgradnje namakalnega sistema znašal 3.000.000,00 €. V to ceno so vključeni vsi potrebni elementi (črpalka, primarne cevi) namakalnega sistema, ki pripeljejo vodo do kmetijskega zemljišča (Pintar, Tratnik, Cvejić & Udovč, 2010).

Vsak uporabnik vode iz mokrega zadrževalnega bazena bi si moral na svojem kmetijskem zemljišču zgraditi svoj namakalni sistem. Stroški terciarnega namakalnega sistema znašajo povprečno 4.000,00 €/ha.

5.3.4 Vrednotenje koristi

Z izgradnjo mokrega zadrževalnika se bo na nekoliko drugačen način preprečilo poplavljanje reke Bolske v Kaplji vasi, Dolnji vasi in preostalih krajih ležečih dolvodno od zadrževalnika. Enak učinek zmanjšanja poplavne nevarnosti v primerjavi s suhim zadrževalnikom bi imeli le, če bi bila velikost stalne ojezeritve majhna. Ker pa želimo shraniti vodo za namakanje v sušnem obdobju, količina shranjene vode zmanjša aktivno prostornino za varstvo pred poplavami. Potrebna je analiza tveganja, da se visoke vode pojavijo (npr. poleti), ko je v zadrževalniku še znatna količina vode za namakanje. Z

izgradnjo zadrževalnika se bodo zmanjšali stroški obnove stanovanjskih objektov in zavarovalniške odškodnine bodo nižje oziroma jih v bodoče ne bo več.

Mokri zadrževalnik predstavlja tudi protipoplavni ukrep za dolvodne odseke ob Savinji. Z zmanjšanjem pretoka v Bolski se bi ob večjih nalivih zmanjšal pretok v Savinji. Manjši pretok v Savinji pomeni tudi manjšo možnost poplavljanja Savinje v mestu Celje.

Izgradnja mokrega zadrževalnega bazena bo imela tudi pozitivne učinke na okoliške kmetijske površine. Zadržana voda v mokrem zadrževalniku bo predstavljala glavni vodni vir za namakanje kmetijskih površin. S to vodo bi se namakalo do 300 ha kmetijskih zemljišč. Razlog za izgradnjo namakanega sistema je skoraj vsakoletna suša. Suša lahko prizadene kmetijska zemljišča v začetnem vegetacijskem obdobju rasti in v času rasti. Najpogosteje rastline potrebujejo vodo od meseca maja do avgusta. Z namakalnim sistemom bi se rastlinam omogočila zadostna količina vode za njihov obstoj (Primožič, 2020). Kmetje bi z rednim namakanjem lahko pridelali za 40,00 % več pridelkov, kar prikazuje tabela 15. Z izgradnjo namakalnega sistema bi se zmanjšala tudi poraba podtalne vode za namakanje na tem območju. Ocenjena vrednost koristi povečanja proizvodnje kmetijskih pridelkov na kmetijskih površinah z namakalno opremo znaša skupaj 882.800,00 €.

Vrednost koristi zaradi zvišanja vrednosti stavbnih zemljišč z objektom in kmetijskih zemljišč je enaka kot pri suhem zadrževalniku ter znaša za 80 objektov 1.360.000,00 € in za 5 ha kmetijskih zemljišč 50.000,00 €. 300 ha kmetijskim površinam z namakalno opremo se bo vrednost zvišala za 2,63 % (za 6,50 €/ha), kar prikazuje tabela 16. Vrednost koristi teh kmetijskih zemljišč bo skupaj znašala 19.500.000,00 €.

Tabela 15: Prikaz doprinosa kmetijskih pridelkov

KULTURA	Povpr. pridelki kg/ha	Pridelki z namakanjem kg/ha	Razlika kg/ha
Pšenica	5.000,00	7.000,00	2.000,00
Koruza (zrno)	7.000,00	11.000,00	4.000,00
Krompir	30.000,00	45.000,00	15.000,00
Oljne buče	650,00	1.200,00	550,00

Vir: Černe (2018).

Tabela 16: Prikaz zvišanja vrednosti kmetijskih zemljišč z namakalnim sistemom

	Vrednost pred izgradnjo mokrega zadrževalnega bazena (€/m²)	% povečanja ob izgradnji mokrega zadrževalnega bazena (%)	Vrednost po izgradnji mokrega zadrževalnega bazena (€/m²)	Skupna vrednost koristi (€)
Kmetijsko zemljišče (z namakalnega sistema)	4,00	2,63	10,50	19.500.000,00

Vir: lastno delo.

V zadrževani vodi mokrega zadrževalnega bazena bi se lahko gojili krapji. Krap velja za eno najmanj zahtevnih rib za gojenje. Sposoben je rasti in se razvijati v plitvih vodah (maks. o 1,50 m). Krapji prebivajo na dnu in imajo radi toplo vodo (temperatura 26 °C). Osnovna prehrana zanje so rastline, žuželke in ličinke. V primeru intenzivnega gojenja je potrebno krape dodatno hraniti s krmo, bogato z beljakovinami. Krap ni zahtevna riba in dobro prenaša mraz, nizko raven kisika v vodi, pozimi se zadržuje na dnu, kjer prezimuje. V dveh letih doseže težo 1 kg. Meso je visoke kakovosti in ima majhno število kosti. Naravni doprinos krapa je 250,00 kg/ha, cena je 2,25 €/kg. (Šubic, 2017; Woon, 2018; ZOO club, brez datuma). Na podlagi teh vrednosti smo izračunali, da bi vzreja krapov v zadrževalni vodi povečala koristi za 67.500,00 €. Skupna vrednost vseh opisanih koristi znaša 21.860.300,00 €.

Prostor ob zadrževalniku bi se uredil v sprehajalne poti in tekaške steze. Lahko bi se namestile tudi naprave za fitnes na prostem. Zajeta voda bi lahko v poletnih mesecih nudila uživanje v vodnih športih. Lahko bi se uredila vlečnica za vejkanje (deskanje na vodi), kar bi privabilo tudi turiste in s tem povečalo turistično zanimanje za kraj. Na podlagi opisanih možnosti za dodatne ekonomske dejavnosti lahko pričakujemo, da bi lahko bile dejanske koristi večje od ocenjenih 21.860.300,00 €.

5.3.5 Analiza dobljenih rezultatov

Celotni stroški izgradnje mokrega zadrževalnega bazena znašajo 19.670.984,47 €. Pri izračunu so upoštevane cene v maju 2010 zaradi lažje primerjave s stroški izgradnje suhega zadrževalnika. Odkup zemljišč znaša 6.974.400,00 €. Poleg stroškov izgradnje mokrega zadrževalnega bazena in odkupa zemljišč na njegovem območju je treba upoštevati tudi stroške izgradnje namakalnega sistema. Celotni skupni stroški predlaganega ukrepa znašajo 26.645.384,47 €.

Ob pregledu stroškov izgradnje zadrževalnika in koristi, ki jih izgradnja prinaša, je moč razbrati da mokri zadrževalnik predstavlja številne koristi. Poleg večkrat omenjenega zmanjševanja poplav in posledično poplavljenih objektov ter uničenih kmetijskih pridelkov, so koristi tudi v počutju prebivalcev, saj bi izgubili strah pred poplavami ob večjih količinah padavin. Psihološki vpliv težko ovrednotimo, je pa izredno pomemben. Z izgradnjo zadrževalnika bi se zaradi zmanjšane erozije na brežinah struge zmanjšala škoda na obstoječi cestni infrastrukturi (ceste, mostovi). Pred poplavami bi bila varna tudi naselja, ki se nahajajo ob reki Savinji, vključno z mestom Celje, ki je znano kot mesto z bogato zgodovinsko dediščino in uničenje le-te predstavlja neprecenljivo vrednost.

Z izgradnjo namakalnega sistema bi se povečal pridelek na kmetijskih površinah. Z namakalnim sistemom se intenzivira pridelava kmetijskih pridelkov. Z zadostno količino vode v tleh skozi celotno vegetacijo zagotavljamo vsakodnevne velike in kakovostne pridelke, kar je pomembno pri povečevanju stopnje samooskrbe s hrano v regiji in državi. Tako kmetijske površine ne bodo prizadete zaradi poplav in poletne suše.

Tabela 17: Prikaz investicijskih stroškov, stroškov in koristi ter neto denarnega toka za posamezno leto

Leto	Investicijski stroški (€)	Stroški (€)	Koristi (€)	Neto denarni tok (€)
0	-26.645.384,47			-26.645.384,47
1		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
2		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
3		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
4		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
5		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
6		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
7		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
8		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
9		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
10		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
99		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00
100		120,00	21.860.300,00	21.860.180,00

Vir: lastno delo.

Za izračun ekonomske upravičenosti projekta se je uporabila metoda NPV in IRR z družbenega vidika. Za izračun investicijskih stroškov so se upoštevali celotni stroški izgradnje zadrževalnika, skupaj z odkupom kmetijskih zemljišč in izgradnjo namakalnega sistema. Za stroške posameznih let so skozi celotno plansko obdobje (100 let) enaki in znašajo 120,00 €. Tako kot pri varianti 1 so se za izračun družbenih koristi korigirali stroški investicije in vzdrževanja, s korekcijskim faktorjem. Vrednost korekcijskega faktorja je 1, ker gre za netržno blago. Koristi so ocenjene na podlagi zvišanja vrednosti nepremičnin, zazidalnih in kmetijskih površin v okolici Kaplje vasi in Prebolda, povečanja proizvodnje kmetijskih pridelkov na zemljiščih, opremljenih z namakalno opremo in vzreje krapov. Upoštewane niso vrednosti koristi vpliva mokrega zadrževalnika na zdravje ljudi, saj jih je težko ovrednotiti, prav tako ne vplivi na okolje. Za potrebe ekonomske analize so bile pri izračunih stroškov in koristi upoštewane vrednosti (cene) brez DDV-ja. V tabeli 17 so prikazani investicijski stroški, stroški in koristi ter neto denarni tok za posamezno leto za mokri zadrževalni bazen z namakalnim sistemom.

- Neto sedanja vrednost

Izračun NPV temelji na podatkih iz tabele 17.

$$NPV = \sum_{n=1}^n \frac{CF_n}{(1+WACC)^n} - I_0 = 509.038.304,51 \text{ €} \quad (7)$$

Iz dobljenega rezultata (enačba (7)) vidimo, da je neto sedanja vrednost pozitivna in znaša slabih 509 milijonov EUR. Ker je NPV pozitivna sklepamo, da je investicija z družbenega vidika sprejemljiva.

– Interna stopnja donosa

Izračun IRR:

$$0 = NPV = \sum_{n=1}^n \frac{CF_n}{(1+WACC)^n} - I_0 \quad (8)$$

$$i = 70,58 \%$$

IRR (enačba (8)) znaša 70,58 % in presega družbeno diskontno stopnjo 4,00 %, zato je investicija z družbenega vidika sprejemljiva.

Analizo občutljivosti in tveganj je smiselno narediti za mokri zadrževalnik s namakalnim sistemom, da ugotovimo, katere spremenljivke negativno vplivajo na NPV. Pri mokrem zadrževalniku naletimo na več spremenljivk: redno vzdrževanje, število let, potrebnih za realizacijo infrastrukture, trend porabe vode na kmetijsko površino in izboljšanje zanesljivosti oskrbe z vodo (European Commission, 2014).

Redno vzdrževanje mokrega zadrževalnika omogoča daljšo življenjsko dobo infrastrukture. Z rednim vzdrževanjem se prepreči porušitev zadrževalnega bazena. Ob nerednem vzdrževanju skozi celo leto se redni stroški vzdrževanja povečajo za 25,00 %. Letni stroški vzdrževanja bi znašali tako 150,00 €, v 100 letih bi skupaj znašali 15.000,00 €. Povečali so se za 3.000,00 €. Neto sedanja vrednost bi se zmanjšala 735,00 € in bi znašala 509.037.569,00 €.

Več let kot preteče za realizacijo projekta, višji bodo investicijski stroški, s tem se zmanjša tudi vrednost NPV. Vsakoletni zamik izgradnje mokrega zadrževalnika poveča stroške izgradnje za 3,00 % na leto. Ob zamiku izgradnje v 10 letih se bo investicija podražila za 30,00 % in bi stroški izgradnje znašali 34.639.000,00 € povečali se bodo za 7.993.615,00 €. Neto sedanja vrednost v tem primeru znaša 501.044.689,00 €, zmanjšala se je za 7.993.615,00 € (2,00 %).

Poraba vode iz zadrževalnega bazena je odvisna od klimatskih razmer. V primeru pojavljanja obdobj z več padavinami je manjša poraba vode, v primeru suš je večja poraba vode. Ob predpostavljajanju, da se obilnejše deževje pojavlja vsaki dve leti, je potrebno zadrževalni bazen pred obilnejšim deževjem izprazniti. Povečajo se stroški vzdrževanja, in sicer za 60,00 % na deževno leto. Stroški vzdrževanja bi v 100 letih znašali 15.600,00 €, povečali bi se za 3.600,00 €. Neto sedanja vrednost bi se zmanjšala za 865,00 € in bi znašala 509.037.440,00 €.

Z rednim vzdrževanjem elementov namakalnega sistema omogočimo ustrezno distribucijo potrebne količine vode za posamezne kmetijske površine. Z nerednim vzdrževanjem namakalne opreme se povečajo stroški vzdrževanja. Začnejo lahko spuščati cevi, zamašijo se namakalne šobe itd. Stroški za obnovo namakalnega sistema se povečajo za 300,00 € na leto (menjava cevi, odkop cevi). Stroški vzdrževanja v obdobju 100 let bi znašali 40.000,00

€, povečali bi se za 28.000,00 €. Neto sedanja vrednost bi znašala 509.031.443,00, zmanjšala bi se za 6.861,00 €.

5.4 Primerjava rezultatov

Mokri in suhi zadrževalni bazen zmanjšujeta poplavljanja reke Bolske dolvodno od njiju. Stroški njune izgradnje in odkupa zemljišč pa se med sabo razlikujejo. V spodnji tabeli (tabeli 18) so prikazani stroški izgradnje suhega in mokrega zadrževalnega bazena.

Tabela 18: Primerjava rezultatov

Zadrževalni bazen	Stroški izgradnje (€)	Stroški odkupa zemljišč (€)	Skupaj (€)
Suhi zadrževalni bazen	8.075.479,11	3.334.400,00	11.409.879,11
Mokri zadrževalni bazen	19.670.984,47	6.974.400,00	26.645.384,47
Razlika (mokri – suhi zadrževalni bazen)	11.595.505,36	3.640.000,00	15.235.505,36

Vir: lastno delo.

Ob primerjavi stroškov izgradnje suhega in mokrega zadrževalnega bazena ugotovimo, da so stroški izgradnje mokrega zadrževalnega bazena bistveno višji kot pri suhem zadrževalnem bazenu. Stroški so višji za 14.146.516,54 €. Najvišji strošek mokrega zadrževalnega bazena predstavlja strošek polaganja tesnilne podlage na dnu zadrževalnega bazena. Stroški dobave in polaganja zaščitne folije znašajo 10.860.557,40 €. Če bi bilo mogoče v bližini najti nahajališče in uporabiti vodotesne zemljine (glina, melj), bi ta strošek bil nižji. Prav tako bi v nadaljevanju kazalo preveriti, ali je mogoče računati na proces zablatenja (odlaganje finih delcev v zadrževalniku), kar bi zmanjšalo obseg tesnilne preproge in s tem povezan strošek.

Višji so tudi stroški odkupa zemljišč. Zaradi spremembe namembnosti kmetijskega zemljišča se spremeni tudi njegova vrednost. Razlikuje se za 3.640.000,00 €. V suhem zadrževalniku se voda zadrži samo ob večjem nalivu. Kmetijsko zemljišče se lahko v sušnem obdobju uporabi za proizvodnjo kmetijskih pridelkov (predvsem travinje) (Glavan, Udovč & Pintar, 2016). V primeru izgradnje mokrega zadrževalnega bazena je treba od lastnika kmetijskega zemljišča odkupiti zemljišče, saj kmetijska pridelava na območju mokrega zadrževalnika ni mogoča.

Pri oceni ekonomske upravičenosti projektov sta se izračunali NPV in IRR na podlagi planske dobe, ki je 100 let. Z rednim vzdrževanjem in obnovo nasipov ali betonskih zidov ohranjamo uporabnost zadrževalnih bazenov. V primeru, da se na nasipu pojavi kakšna razpoka, ki ni obnovljena, lahko visoka voda povzroči porušitev nasipa, kar ima lahko katastrofalne posledice. Razne poškodbe v nasipih se lahko bolj pogosto pojavijo pri suhem zadrževalnem bazenu, saj ni stoječe vode. Razpoke oziroma luknje v nasipu lahko povzročijo kakšni večji plavajoči predmeti ali pa živali (nutrije ipd.). Po večjem nalivu je

potrebno očistiti naplavljenе veje ali debla, da pri izpustu vode ne poškodujejo nasipa oz. hidromehanske opreme. Suhi zadrževalnik je potrebno redno pregledovati in vzdrževati. Stroški vzdrževanja praznega suhega zadrževalnika znašajo na mesec 10,00 €, na letni ravni 120,00 €. Stroški vzdrževanja mokrega zadrževalnika znašajo na letni ravni 120,00 €. Stroški vzdrževanja mokrega zadrževalnika znašajo na letni ravni 120,00 €. Vsakokratna napolnitev z visokimi vodami za zmanjšanje poplave pa prinesejo dodatne stroške za vzdrževanje zadrževalnika. Privzeto je, da stroški čiščenja po poplavah znašajo 2.000,00 €. Pri mokrem zadrževalniku se čiščenje po poplavah opravi ob rednem vzdrževanju zadrževalnega bazena.

Z vidika koristi imata oba zadrževalnika vlogo preprečevanja poplavljanja reke Bolske dolvodno od njiju. Poplavljenno bo manj kmetijskih površin in objektov. Njune koristi se ne da v celoti oceniti s tržno vrednostjo. Izgradnja bi na ljudi vplivala tako s finančnega kot tudi s psihološkega vidika. Ljudje ob koncu poplav ne bi imeli stroškov z nakupi nove opreme in obnavljanjem poplavljenih prostorov. Vsakoletno srečevanje s poplavami tudi psihološko vpliva na ljudi. Z izgradnjo zadrževalnika (mokrega ali suhega) bi se zmanjšala nevarnost za življenja ljudi, nevarnost za pomembne zgodovinske vrednosti idr. Z zmanjšanjem količine pretoka v Bolski se zmanjša tudi erozije brežin in posledično se ohranja cestno infrastrukturo.

Zadrževalnik predstavlja protipoplavni ukrep za reko Savinjo. Z zmanjšanjem pretoka v Bolski se bo zmanjšal tudi pretok v Savinji ob večjih nalivih. Manjši pretok v Savinji pomeni tudi manjšo možnost poplavljanja Savinje dolvodno, npr. v mestu Celje. Neposredni stroški, ki nastanejo zaradi poplavljanja Savinje v mestu Celje, so ocenjeni na okoli 40 milijonov evrov. Ob Savinji v Celju ležita tudi glavna mestna knjižnica in Pokrajinski muzej Celje, kjer hranijo različne predmete iz zgodovine Celja.

Tabela 19: Primerjava NPV in IRR

Zadrževalni bazen	NPV (€)	IRR (%)
Suhi zadrževalni bazen	24.815.543,73	11,22
Mokri zadrževalni bazen	509.038.304,51	70,58

Vir: lastno delo.

Ob primerjavi IRR (tabela 19) lahko ugotovimo, da ima mokri zadrževalni bazen višji stopnjo donosnosti, kot pa suhi zadrževalni bazen. Smiselno je izpeljati oba projekta, saj imata pozitiven NPV.

Poleg ovrednotenih koristi, ki so bile upoštevane pri izračunu neto sedanje vrednosti in IRR, ima mokri zadrževalnik v primerjavi s suhim zadrževalnikom bistveno več koristi. V nadaljevanju bom opisala še nekatere koristi, ki niso bile upoštevane v izračunih (spremenjena pridelava, športne aktivnosti), vendar vplivajo na okoliško prebivalstvo. Vse to pomeni, da so dejansko neto koristi projekta še večje, kot so prikazane v izračunih.

Mokri zadrževalni bazen bi okoliškim lastnikom zemljišč služil kot glavni vodni vir namakalnega sistema. Shranil bi pomladanske viške vode za namakanje poleti, jesenske visoke vode pa bi pričakal čim bolj prazen. Namakalni sistem predstavlja dodaten strošek, vendar bi z njim veliko pridobili. Rastlinam bi se omogočila zadostna količina vode v njihovi vegetacijski dobi. S tem bi kmetom omogočili, da bi se jim povečal njihov pridelek in bi lahko več prodali (Pušenjak in drugi, brez datuma). Z omogočanjem namakanja v sušnih obdobjih se poskrbi, da se rastlina lahko razvija. Na kmetijskih zemljiščih, kjer bo urejen namakalni sistem, se bodo lahko gojile bolj dobičkonosne kmetijske kulture (hmelj, vrtnine, poljščine) (Heric, 2020). S povečanjem kmetijskih pridelkov poskrbimo za večjo samooskrbo lokalne skupnosti in države. Povečanje pridelave kmetijskih pridelkov lahko vpliva tudi na povečanje gastronomskega območja Slovenije (Leban, 2020). Kmetje lahko lokalnim ali regionalnim gostinskim lokalom ponujajo različne vrste vrtnin daljše časovno obdobje.

Območje ob mokrem zadrževalnem bazenu lahko občina v prihodnosti uporabi za ureditev sprehajalne poti ali tekaške trim steze in s tem pridobi rekreativni prostor za občane. Tako omogoči prebivalcem občine, da se dnevno rekreirajo in skrbijo za svoje zdravje. Na vodi stalne ojezeritve zadrževalnega bazena bi se lahko vozili tudi s supi (deskami za veslanje), windsurfali (jadrali na deski) ali pa se naredi žica oziroma vlečnica za vejkanje (deskanje na odi). Seveda pa morajo biti te dejavnosti podrejene zadrževanju visokih voda, zanje pa je treba predvideti tudi vzdrževanje (čiščenje ipd.) po takšnih dogodkih.

Ob primerjavi stroškov in koristi ugotovimo, da ima mokri zadrževalni bazen višje stroške. Oba zadrževalnika je potrebno redno vzdrževati, vendar se razne razpoke ali luknje (npr. v tesnilnem jedru) lahko pojavijo prej pri suhem zadrževalniku kot pri mokrem. Suhi zadrževalnik je potrebno po vsakih poplavih očistiti (plavje, sedimenti). Z izgradnjo mokrega zadrževalnika so višji investicijski stroški, vendar so koristi za okolico večje kot pri suhem zadrževalniku, kar se prikaže ob primerjavi neto sedanje vrednosti in interne stopnje donosnosti. Obe vrednosti sta višji pri mokrem zadrževalniku. Voda v mokrem zadrževalniku se lahko uporablja za namakanje kmetijskih površin, kar prinaša povečanje pridelave pridelkov tudi do 40,00 %/ha, v primeru koruze se na primer poveča prihodek za 640,00 €/ha. S povečanjem pridelkov imajo kmetje tudi večje prihodke. Z izgradnjo mokrega zadrževalnega bazena se ob zadrževalniku uredijo sprehajalne poti, umestijo se naprave za fitness na prostem, kar v poletnih mesecih privabi domačine in druge goste. Sprehajalne poti in tekaške površine bi okoliškim prebivalcem omogočale rekreacijo in s tem bi skrbeli za svoje zdravje. Opisanim koristim težko ocenimo tržne vrednosti in jih je težko stroškovno ovrednotiti.

Smiselno je izbrati tisto varianto, kjer bi izgradnja zadrževalnika prinesla največ koristi ter ima višjo neto sedanjo vrednost in donosnost. Ob povzetju napisanega je to druga varianta, mokri zadrževalni bazen z namakalnim sistemom, saj poleg preprečevanja poplav vpliva še na povečano kmetijsko samooskrbo in z urejanjem sprehajalnih poti skrbi za zdravje ljudi.

SKLEP

Na območju Celjske kotline se prebivalci zelo pogosto srečujejo z različnimi naravnimi nesrečami. Najbolj pogosto prizadeneta suša in poplave, skoraj vsako leto. V Spodnji Savinjski dolini je veliko kmetijskih zemljišč, ki jih prizadene suša. Del kmetijskih zemljišč se napaja z vodo iz Žovneškega jezera, del pa s pomočjo podtalne vode. Poplave predstavljajo velik problem za celotno Celjsko kotlino, saj reka Savinja s svojimi pritoki poplavlja vse od Mozirja do Zidanega Mosta. Za preprečevanje poplav je bilo izdelanih veliko protipoplavnih ukrepov. Predvideni so tudi protipoplavni ukrepi na območju reke Bolske in Savinje od Šempetra v Savinjski dolini do Celja. Protipoplavni ukrepi na reki Bolski predstavljajo osnovo za izdelavo magistrske naloge.

Bolska poplavlja v Gomilskem, Kaplji vasi, Dolenji vasi in Preboldu. Najbolj od navedenih vasi prizadene Kapljo vas. Za Kapljo vas so se s pomočjo računalniških programov HEC-RAS in ARCGIS izdelale poplavne karte za dvoletne, petletne in desetletne poplavne vode. Za vsako od teh poplavnih vod se je ocenilo število poplavljenih stavb in kmetijskih površin.

Za reko Bolsko sta predvidena dva suha zadrževalna bazena Trnava in Kaplja vas. Za analizo stroškov in koristi se je izbral suhi zadrževalnik Trnava. Zanj so se analizirali stroški izvedbe nasipa, objektov in preostalih del ter stroški odškodnin, ki jih bo potrebno izplačati lastnikom zemljišč in obstoječih stanovanjskih objektov z gospodarskim poslopjem. Opisale so se koristi, ki bi jih izgradnja zadrževalnega bazena prinesla. Z izgradnjo zadrževalnega bazena bi se preprečilo poplavljanje v krajih dolvodno od zadrževalnika, zmanjšal bi se pretok v Bolski in posledično tudi v Savinji, delno bi preprečili poplavljanje reke Savinje v Celju, zmanjšala bi se erozija ob brežinah reke in pod cestno infrastrukturo (mostovi), hkrati pa bi to vplivalo pozitivno na prebivalce ogroženih območij, tako s finančnega kot tudi s psihološkega vidika.

V sklopu magistrske naloge se je izvedla analiza stroškov in koristi za primer mokrega zadrževalnega bazena, ki bi se izvedel na enaki lokaciji kot suhi zadrževalni bazen. Pri stroških izgradnje bi se dodatno položila tesnilna preproga, ki bi preprečevala pronicanje vode skozi zemeljsko podlago, kar dodatno poveča strošek izgradnje zadrževalnega bazena. Povečal bi se tudi strošek odkupnin kmetijskih zemljišč. Pri mokrem zadrževalnem bazenu se mora odkupiti celotno zemljišče, saj je na njem pretežni čas voda in je zato neuporabno za kmetijsko proizvodnjo. Na območju zadrževalnika se nahajajo rodovitna kmetijska zemljišča, kjer se goji hmelj in druge poljske kulture. Koristi izgradnje mokrega zadrževalnika so enake kot pri suhem zadrževalniku, saj je namen obeh preprečevanje poplavljanja Bolske. Pri tem smo upoštevali, da je mogoče z ustreznim upravljanjem zagotoviti dvojno namembnost zadrževalnika – v poletnem obdobju kot vir vode za namakanje, v mokrem jesenskem oz. zimskem obdobju kot protipoplavni zadrževalnik. Mokremu zadrževalnemu bazenu bi se korist povečala z ureditvijo sprehajalne ali tekaške poti oziroma z razvojem športnega turizma. Z ureditvijo sprehajalnih in tekaških poti bi

okoliški prebivalci imeli dodatne rekreacijske površine. Z uporabo teh poti bi prispevali veliko k svojemu zdravju.

V Savinjski dolini se skoraj vsako leto srečujejo s sušo, ki traja več mesecev. Največ vode potrebujejo rastline v času rasti, to je od meseca maja do meseca avgusta. Za preprečevanje te naravne nesreče, ki oškoduje kmetijsko pridelavo, bi se zgradil namakalni sistem. Okoli predlaganega mokrega zadrževalnega bazena je približno 300 ha kmetijskih zemljišč. Izgradnja namakalnega sistema bi predstavljala dodaten strošek pri mokrem zadrževalnem bazenu. Zadrževalni bazen bi predstavljal glavni vodni vir za namakalni sistem. Z vodo iz zadrževalnika bi se napajala okoliška kmetijska zemljišča. Namakalni sistem bi omogočil, da bi kmetje lahko v sušnih obdobjih namakali svoje pridelke in s tem suša ne bi prizadela njihovega pridelka oziroma bi se z namakanjem ta povečal. S povečanjem pridelkov bi kmetje imeli večje dobičke, povečala bi se tudi samooskrba kmetij, lokalne skupnosti in države.

V sklopu magistrske naloge sta se izračunala NPV in IRR za posamezno varianto. Pri suhem zadrževalniku NPV znaša 23.038.938,00 € in IRR 11,22 %. Pri mokrem zadrževalniku znaša NPV 504.709.688,00 € in IRR 70,58 %. Ob primerjavi stroškov in koristi izgradnje zadrževalnih bazenov se ugotavlja, da bi se bolj splačalo investirati v mokri zadrževalni bazen, saj prinaša več koristi kot suhi zadrževalni bazen. Z njegovo izgradnjo in izgradnjo namakalnega sistema preprečimo dve naravni nesreči, in sicer poplave in sušo. Prav tako bi pozitivno vplival na zdravje okoliških prebivalcev in povečal pridelek lastnikom kmetijskih zemljišč. Povečan pridelek kmetijskih pridelkov bi vplival tudi na gastronomski razvoj restavracij v Spodnji Savinjski dolini.

Zaradi vse večjih podnebnih sprememb je potrebno pri izgradnji različnih objektov upoštevati tudi njihove koristi. Vsako leto se srečujemo z obilnimi nalivi, ki povzročajo poplave; s sušami, s katerimi se spopadamo v poletnih mesecih; z neurji s točo, ki uničujejo pridelke in poškodujejo objekte itd. V ta namen je potrebno dati prednost investicijam, ki so sicer stroškovno dražje, vendar njihova izgradnja preprečuje pogoste naravne nesreče, ki prizadenejo prebivalce.

LITERATURA IN VIRI

1. Aristokovnik, B. (2005). *Mesto v obsegu voda Poplave v Celju v 20. stoletju*. Celje: Zgodovinski arhiv.
2. Agencija Republike Slovenije za okolje. (2008). *Visoke vode in poplave 18. septembra 2007* (interno gradivo). Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje.
3. Agencija Republike Slovenije za okolje. (2012). *Hidrološko poročilo o poplavah v dneh med 4. in 6. novembrom 2012* (interno gradivo). Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje.
4. Agencija Republike Slovenije za okolje. (brez datuma a). *Naravne in druge nesreče*. Pridobljeno 20. marca 2020 iz

- <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/nesrece.pdf>
5. Agencija Republike Slovenije za okolje. (brez datuma b). *Atlas okolja* [aplikacija]. Pridobljeno 20. aprila 2020 iz http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
 6. Banovec, P. (2003). *Vrednotenje poplavnih škod ter analiza preventivnih ukrepov* (poročilo). Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
 7. Berk Skok, A., Lončarski, I., Zajc, P., Kuhelj Krajnovič, E., Deželan, S., Valentinčič, A. & Groznik, P. (2006). *Poslovne finance*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
 8. Brilly, M., Mikoš, M. & Šraj, M. (1991). *Vodne ujme: varstvo pred vodnimi ujmami, erozijo in plazovi*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
 9. Brilly, M. & Šraj, M. (2016). *Dreniranje in namakanje*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
 10. Compensation. (brez datuma). V *Cambrige English Dictionary*. Pridobljeno 12. aprila 2020 iz <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/compensation>
 11. Civilna iniciativa Braslovče. (brez datuma). *3 razvojna os – Sporočilo za javnost Civilne iniciative Braslovče*. Pridobljeno 13. aprila 2020 iz <http://cibraslovce.blogspot.si/2008/02/3-razvojna-os-sporoilo-za-javnost.html>
 12. Cvejić, R., Podboj, M. & Pintar, M. (2016). *Priročnik za načrtovanje namakanja*. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
 13. Cvikl, A. (2015). *Vodarske strokovne podlage v Načrtih zaščite in reševanja ob poplavah Bolske*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
 14. Černe, M. (2018 11. julij). *Nasveti o agrarni ekonomiki*. Pridobljeno 21. aprila 2020 iz <http://www.kgz-ptuj.si/nasveti/agrarna-ekonomika/ArtMID/812/ArticleID/974>
 15. Čuden Osredkar, D. & Pintar, M. (2003). *Postopek pridobitve dovoljenj in soglasij za namakalni sistem*. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
 16. Čupić, M. (2009). *Cost-benefit analiza*. Kragujevac: Bussines Start-up centre.
 17. David, R., Ngulube, P. & Dube, A. (2013). A cost-benefit analysis of document management strategies used at a financial institution in Zimbabwe: A case study. *SA Journal of Information Management*, 15(2), 1–10.
 18. Direkcija Republike Slovenije za vode. (brez datuma). *Atlas voda* [aplikacija]. Pridobljeno 20. aprila 2020 iz <https://gisportal.gov.si/portal/apps/webappviewer/index.html?id=11785b60acdf4f599157f33aac8556a6>
 19. Dular, J. (1988). Ocenjevanje naravnih nesreč v kmetijstvu. *Ujma*, 1988(2), 93–96.
 20. E-odškodnina. (brez datuma). *Kaj je odškodnina*. Pridobljeno 20. avgusta 2020 iz <https://www.e-odskodnina.si/pogosta-vprasanja/114-kaj-je-odskonina>
 21. European Commission, Directorate-General for Regional and Urban policy. (2014). *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

22. European Commission, Directorate General for Regional Policy. (2008). *Guide to Cost–Benefit – Analysis of investment project*. Pridobljeno 14. marca 2020 iz https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf
23. Evropski sklad za regionalni razvoj, Kohezijski sklad, Evropski socialni sklad. (2008). *Navodilo za uporabo metodologije pri izdelavi analize stroškov in koristi. Metodološki delovni dokument* (delovni dokument 4). Pridobljeno 11. marca 2020 iz <http://www.eu-skladi.si/kohezija-do-2013/ostalo/brosure/metodoloski%20del.%20dok.%204.pdf>
24. Fazarinc, R. (2011). *Zagotovitev poplavne varnosti na širšem območju Gomilskega. Idejna zasnova in karte poplavne nevarnosti ter karte razredov poplavne nevarnosti za obstoječe in načrtovano stanje* (interno gradivo). Ljubljana: Inženiring za vode, d.o.o.
25. Fazarinc, R. & Skutnik, B. (2011). *Zagotavljanje poplavne varnosti v Spodnji Savinjski dolini. Hidravlični analize* (interno gradivo). Ljubljana: Inženiring za vode, d.o.o.
26. Ferlan, M., Lisec, A., Čeh, M. & Šumrada, R. (2009). Pridobitev lastninske pravice nad nepremičninami za javno korist. *Geodetski vestnik*, 53(2), 276–290.
27. Firbas, P. (2001). *Vsa slovenska jezera. Leksikon slovenskih stoječih voda*. Ljubljana: DZS.
28. Frisco project. (brez datuma a). *Splošno o poplavah*. Pridobljeno 15. aprila 2020 iz <https://frisco-project.eu/sl/o-projektu/splosno-o-poplavah/>
29. Frisco project. (brez datuma b). *Vrste protipoplavnih ukrepov*. Pridobljeno 15. aprila 2020 iz <https://frisco-project.eu/sl/o-projektu/splosno-o-zmanjsevanju-poplavne-ogrozenosti/vrste-protipoplavnih-ukrepov/>
30. Gams, I. (1991). Poplave – povodenj – ujma. *Ujma*, 991(5), 271–272.
31. Glavan, M., Udovč, A. & Pintar, M. (2014). Ekonomski učinki predvidene izgradnje suhih zadrževalnikov na kmetijstvo v Spodnji Savinjski dolini. *Hmeljarski bilten/Hop Bulltein*, 21(1), 52–70.
32. Glavan, M., Udovč, A. & Pintar, M. (2016). Economic evaluation of the methods of compensation payment for agriculture production in the area of a flood water dry detention reservoir. *Geodetski vestnik*, 60(4), 717–733.
33. Golob, A. (2019). Visoke vode v Sloveniji leta 2017 in 2018. *Ujma*, 2019(33), 48–53.
34. Grum, B. (2012). *Vrednotenje nepremičnin*. Nova Gorica: Evropska pravna fakulteta.
35. Heric, D. (2020). Pomanjkanje vode tudi pri poljščinah. *Kmečki glas*, 77(17), 9.
36. Hidrosvet, d.o.o. (2011). *Idejni projekt poplavne varnosti Spodnje Savinjske doline* (interno gradivo). Celje: Hidrosvet, d.o.o.
37. Igličar, A., Hočevar, M. & Zaman Groff, M. (2014). *Uvod v računovodstvo*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
38. Inštitut Republike Slovenije za vode. (2015). *Celovito preučevanje vodnega in obvodnega prostora za zagotavljanje trajnostne rabe voda*. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za vode.
39. Kmetijsko gospodarska zbornica Slovenije. (brez datuma). *Višina odškodnine zaradi škode na travni ruši poškodovani od divjih prašičev*. Pridobljeno 22. aprila 2020 iz https://www.kgzs.si/uploads/dokumenti/strokovna_gradiva/modelna_kalkulacija_strokov_obnove_travne_ruse_unicene_zaradi_divjih_prasicev_11.4.2018.pdf

40. Komac, B., Natek, K. & Zorn, M. (2008). *Geografija Slovenije 20 – Geografski vidiki poplav v Sloveniji*. Ljubljana: Založba ZRC.
41. Kump, T. (2013). *Analiza stroškov in dobroti uvedbe nove tehnologije sanitarnih sistemov Sanbox v krajinskem parku Sečoveljske soline* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
42. Leban, A. (2020, 20. junij). *Chef Tomaž ne bo niko pozabil kaj so storili slovenski gostje*. Pridobljeno 22. junija 2020 iz <https://www.zurnal24.si/popotnik/chef-tomaz-kavcic-ne-bo-nikoli-pozabil-kaj-so-storili-slovenski-gostje-348818>
43. Marinček, M., Petrič, S., Skutnik, B., Zupančič, Z. & Prekoršek, Z. (1999). *Vodna ujma 1998 na vodnem območju Savinje in Sotle*. Celje: Nivo vodno gospodarstvo Celje, d.o.o.
44. Ministrstvo za okolje in prostor. (2015, december). *Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti (NZPI Si)*. Pridobljeno 11. marca 2020 iz https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Voda/NZPO/606504549e/nzpo_2017_2021.pdf
45. Mrak, M. Gazvoda, M. & Mrak, M. (2005). *Projektno financiranje – alternativna oblika financiranja infrastrukturnih objektov*. Ljubljana: Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalno politiko.
46. Natek, M. (1978). *Poplavna območja v Spodnji Savinjski dolini*. Ljubljana: Geografski inštitut Antona Melika.
47. Natek, M. (1995). The 1994 summer storm in the Bolska river watershed (central part of eastern Slovenia). *Geografski zbornik*, 1995(35), 151–198.
48. Petohleb Černeha, S., Klun, M. & Devjak, S. (2013). The Social Cost-Benefit Analysis as Estimation Methodology: Case Study for Infrastructure Projects. *Mednarodna revija za javno upravo*, 11(2), 57–76.
49. Pintar, M., Tratnik, M., Cvejič, R. & Udovč, A. (2010). *Tehnološki elaborat za 2. fazo namakalnega sistema Kalce-Naklo* (tehnološko elaborat). Ljubljana: Biotehniška fakulteta.
50. Preverjeno. (22. 2. 2011). *Najdražji kilometer doslej?* 24.ur.com. Pridobljeno 13. aprila 2020 iz <https://www.24ur.com/novice/gospodarstvo/najdrazji-kilometer-doslej.html>
51. Primožič, T. (2020). Namakanje – ukrep prilagajanja na podnebne spremembe. *Kmečki glas*, 77(17), 8.
52. Pušenjak, M., Gutman Kobal, Z., Cör, T., Demšar Benedičič, A., Kocuvan, D., Voglauer, O. & Vodopivec Rozman, J. (brez datuma). *Ekonomika kmetijskega gospodarstva in zavarovanja, zagotavljanje kakovosti, promocija kmetijskih pridelkov in proizvodov, plasiranje na trg*. Pridobljeno 24. aprila 2020 iz <https://www.program-podezelja.si/sl/knjiznica/271-ekonomika-zavarovanja-zagotavljanje-kakovosti-promocija-kmetijskih-pridelkov-in-proizvodov-2018/file>
53. Selič, M. & Napret, R. (2011). *Poplave na Celjskem* (seminarska naloga). Celje: Šolski center Celje, Srednja šola za gradbeništvo in varovanje okolje.
54. Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov. (brez datuma). *Cenik zakupnin za kmetijska zemljišča 2018*. Pridobljeno 30. maja 2020 iz <http://www.s->

- kzg.si/static/uploaded/htmlarea/2018/Cenik_zakupnin_za_kmetijska_zemljsca_za_let
_2018.pdf
55. Skutnik, B. (2005). Varovanje naselij pred poplavami idejna zasnova suhih zadrževalnikov v Spodnji Savinjski dolini. *16. Mišičev vodarski dan*, 2005(16), 35–42.
56. Slovenski inštitut za revizijo. (2017). *Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti*. Ljubljana: Slovenski inštitut za revizijo.
57. Smartsheet. (brez datuma). *An Expert Guide to Cost Benefit Analysis*. Pridobljeno 26. julija 2020 iz <https://www.smartsheet.com/expert-guide-cost-benefit-analysis>
58. Steinman, F. & Banovec, P. (2008). *Hidrotehnika – Vodne zgradbe 1*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
59. Steinman, F. & Gosar, L. (2008). *Osnove gradbeništva*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
60. Strukturni skladi EU v Sloveniji. (2004). *Priročnik za izdelavo analize stroškov in koristi investicijskih projektov*. Pridobljeno 10. marca 2020 iz http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_sl.pdf
61. Širca, A. (2015). Vodni zadrževalniki – pozabljeni potencial Slovenije. *26. Mišičev vodarski dan 2015*, 2015(26), 120–128.
62. Šubic, T. (2017, 28. september). *Krap, Carp, Karpfen, Carpa, (Ciprinus carpio) Linnaeus, 1758*. Pridobljeno 22. aprila 2020 iz <https://rdcerknica.si/vrste-rib-v-nasih-vodah-alohtone/krap-carp-karpfen-carpa-ciprinus-carpio-linnaeus-1758/>
63. Tajnikar, M., Brščič, B., Bukvič, V. & Ogrin, N. (2002). *Upravljalvska ekonomika z vajami*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
64. Trobec, T. (2011). Vodogradbeni protipoplavni ukrepi za varstvo pred škodljivim delovanjem hudourniških poplav kot sestavni del obvladovanja poplavnega tveganja. *Dela*, 2011(35), 103–124.
65. Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. (2003, oktober). *Vrednotenje poplavnih škod ter analiza preventivnih ukrepov*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
66. Verbič, J., Verbič, J., Lukač, B. & Žnidaršič, T. (2019). Siliranje in sušenje jesenske trave. *Naše travinje*, 13(1), 22–25.
67. Volfand, J. (2011). *Upravljanje voda v Sloveniji*. Celje: Fit media, d.o.o.
68. Woon, B. (2018, 24. oktober). *Carp characteristics – habitats, diets & more*. Pridobljeno 22. aprila 2020 iz <https://badangling.com/carp/carp-characteristics-habitats-diets-more/>
69. Združenje sodnih izvedencev in cenilcev kmetijske stroke Slovenije. (2014). *Smernice tržnega vrednotenja kmetijskih zemljišč*. Pridobljeno 25. aprila 2020 iz http://www.zdruzenje-sickmet.si/images/tabdoc/Smernice_trznega_vrednotenja_2014-1.pdf
70. ZOO club. (brez datuma). *Značilnosti gojenja vodnega krapa doma*. Pridobljeno 22. aprila 2020 iz <https://sl.zoo-club.org/1081-features-breeding-carp-at-home.html>
71. Zorn, M., Komac, B., Ciglič, R. & Tičar J. (2017). *Trajnostni razvoj mest in naravne nesreče*. Ljubljana: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU.

72. Židarič, M. (2014). 2D modeliranje zadrževalnikov v Spodnji Savinjski dolini. 20. *Mišičev vodarski dan, 2014(20)*, 182–189.

PRILOGE

Priloga 1: Stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava

Tabela 1: Stroški izgradnje nasipa zadrževalnika Trnava

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Preddela				20.162,00
Nasip zadrževalnika Trnava				4.945.364,21
Skupaj				4.965.526,21

Vir: Hidrosvet, d.o.o. (2011).

Priloga 2: Stroški izgradnje pretočnega objekta na Bolski

Tabela 2: Stroški izgradnje pretočnega objekta na Bolski

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Preddela				20.359,30
Zemeljska dela				55.692,02
Gradbena dela				1.495.684,70
Skupaj				1.571.736,02

Vir: Hidrosvet, d.o.o. (2011).

Priloga 3: Stroški izgradnje iztočnega objekta iz zadrževalnika Trnava

Tabela 3 Stroški izgradnje iztočnega objekta iz zadrževalnika Trnava

Opis dela	Merska enota	Količina	Cena za enoto (€)	Skupaj (€)
Preddela				3.558,00
Zemeljska dela				14.567,52
Gradbena dela				125.417,30
Skupaj				143.542,82

Vir: Hidrosvet, d.o.o. (2011).