

INŠTITUT
ZA VODE
REPUBLIKE
SLOVENIJE

Institute
for Water of
the Republic
of Slovenia

*Voda za življenje, znanje za vode.
Water for Life, Knowledge for Water.*

Letno poročilo o delu Inštituta za vode Republike Slovenije za leto 2013

PROGRAMSKI SKLOP:

I STROKOVNA PODPORA MINISTRSTVU ZA
KMETIJSTVO IN OKOLJE NA PODROČJU
SKUPNE EU POLITIKE DO VODA

PROJEKT:

I/2 PRIPRAVA IN ZAGOTOVITEV STROKOVNIH
PODLAG ZA IZVAJANJE POPLAVNE DIREKTIVE

Naloga:

I/2/3: Izdelava enotne metode za oceno koristi
zmanjševanja poplavne ogroženosti (za analizo
stroškov in koristi)

Poročilo o opravljenih delih na nalogi

Nosilec naloge:

Špela Petelin, univ. dipl. inž. grad.

Ljubljana, januar 2014

NASLOV NALOGE: IZDELAVA ENOTNE METODE ZA OCENO KORISTI
ZMANJŠEVANJA POPLAVNE OGROŽENOSTI (ZA
ANALIZO STROŠKOV IN KORISTI)

ŠIFRA NALOGE: I/2/3

NAROČNIK: MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE
Dunajska 22
1000 Ljubljana

IZVAJALEC: INŠTITUT ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE
Hajdrihova 28c
1000, Ljubljana

NOSILEC NALOGE: Špela Petelin, univ. dipl. inž. grad.

AVTOR(JI): Špela Petelin, univ. dipl. inž. grad.
Gregor Krajnc, univ. dipl. ekon.

SODELAVCI: Blažo Đurović, univ. dipl. inž. grad.
Katarina Zore, univ. dipl. ekon.
doc. dr. Darko Drev, univ. dipl. inž. kem. inž.

Petra Pergar, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž - zunanja
sodelavka

DIREKTOR IZVRS: Igor Plestenjak, univ. dipl. prav.

(žig)

KRAJ IN DATUM: LJUBLJANA, januar 2014



KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE	I
KAZALO SLIK	II
KAZALO PREGLEDNIC.....	III
KAZALO PRILOG.....	IV
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	V
1 NALOGA.....	1
1.1 Opis naloge	1
1.1.1 Izhodišča in pravni okvir naloge.....	1
1.2 Potek izvajanja naloge v letu 2013.....	1
2 ZASNOVNA METODE ZA OCENO KORISTI ZMANJŠEVANJA POPLAVNE OGROŽENOSTI	3
2.1 Zdravje ljudi	5
2.1.1 Metoda.....	5
2.1.2 Izračun pričakovane škode	6
2.1.3 Uporaba metode pri oceni koristi za posamezno OPVP	6
2.2 Okolje	7
2.3 Kulturna dediščina	9
2.4 Gospodarske dejavnosti - Stavbe	10
2.4.1 Metoda.....	10
2.4.2 Izračun pričakovane škode	17
2.4.3 Uporaba metode pri oceni koristi za posamezno OPVP	17
2.5 Gradbeno inženirski objekti.....	19
2.6 Gospodarske dejavnosti - Gradbeno inženirski objekti – Vodna infrastruktura.....	19
2.6.1 Metoda.....	19
2.6.2 Izračun pričakovane škode	20
2.6.3 Uporaba metode pri oceni koristi za posamezno OPVP	21
2.7 Gospodarske dejavnosti - Kmetijstvo.....	22
2.8 Gospodarske dejavnosti – Osnovna in obratna sredstva – premičnine in zaloge ter izguba prihodka podjetij (ocena posredne škode)	23
3 LITERATURA IN VIRI	24
4 PRILOGE.....	27



KAZALO SLIK

Slika 2-1: Sosledje pojmov pri analizi tveganosti	4
Slika 2-2: Kvantilni diagram za škode na stanovanjskih stavbah v območju poplav z globino G_1 , G_2 in G_3 v Ljubljani septembra 2010 in v Dupleku novembra 2012 (Pergar, 2013).....	12



KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 2-1: Koristi ukrepov zmanjševanja poplavne ogroženosti za posamezne vrste ogrožencev	3
Preglednica 2-2: Pretekli poplavni dogodki, katerih podatki so bili upoštevani v analizi (ARSO, 2013a; URSZR, 2013; Sklep Vlade RS, št. 84400-4/2012/16)	10
Preglednica 2-3: Vrste stavb s statistično značilnimi razlikami med popisanimi škodami pri preteklih dogodkih (Pergar, 2013).....	13
Preglednica 2-4: Osnovne statistike škod na stavbah v treh poplavnih dogodkih (Pergar, 2013)	14
Preglednica 2-5: Osnovne statistike škod na stavbah pri razponih globin G_1 , G_2 in G_3 pri poplavnih dogodkih septembra 2010 v Ljubljani in novembra 2012 v Dupleku (Pergar, 2013)	14
Preglednica 2-6: Osnovne statistike škod na stanovanjskih stavbah pri razponih globin G_1 , G_2 in G_3 pri poplavnih dogodkih septembra 2010 v Ljubljani in novembra 2012 v Dupleku (Pergar, 2013)	15
Preglednica 2-7: Podatki o poplavljenem območju pri preteklih dogodkih	16
Preglednica 2-8: Deleži stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih območij (Pergar, 2013)	16
Preglednica 2-9: Deleži stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih testnih območij (Pergar, 2013)	16
Preglednica 2-10: Deleži stanovanjskih in ostalih stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih območij (Pergar, 2013).....	16
Preglednica 2-11: Deleži stanovanjskih in ostalih stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih testnih območij (Pergar, 2013).....	17



KAZALO PRILOG

PRILOGA I Del poročila s službene poti, ki se nanaša na izvajanje poplavne direktive-seminar "Economic Efficiency in Planning and Operating of Water Supply and Waste Supply and Wastewater Disposal Systems"

PRILOGA II Poročilo s službene poti - Delavnica v okviru slovensko-avstrijske komisije za Muro (SI-AT-HU-HR)

PRILOGA III Pergar, P. (2013). Ocena povprečne škode na stavbah zaradi poplav v Republiki Sloveniji



OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Legenda:

AJDA	Sistem za ocenjevanje škode Uprave RS za zaščito in reševanje
AJPES	Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
EU	Evropska unija
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
IzVRS	Inštitut za vode Republike Slovenije
MKO	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
NZPO	Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti
OPVP	Območje pomembnega vpliva poplav
PLŠ	Pričakovana letna škoda
Poplavna direktiva	Direktiva 2007/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta, z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti (»Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks«)
Q_T	Pretok povratne dobe T
REN	Register nepremičnin
RS	Republika Slovenija
T	Povratna doba
URSZR	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje





1 NALOGA

1.1 Opis naloge

1.1.1 Izhodišča in pravni okvir naloge

V skladu z drugim odstavkom 15. člena Uredbe o vsebini in načinu priprave podrobnejšega načrta zmanjševanja ogroženosti pred poplavami (Uradni list RS, št. 7/2010) in tretjim odstavkom Poplavne direktive se načrte zmanjševanja poplavne ogroženosti (v nadaljevanju NZPO) pripravi ob upoštevanju vidika stroškov in koristi.

Načini presoje vidika stroškov in koristi so lahko različni:

1. Analiza stroškov in koristi (stroški in koristi izraženi v denarnih vrednostih),
2. Multikriterijska analiza (stroški in koristi izraženi s kazalci) in
3. Razširjena analiza stroškov in koristi (stroški in koristi izraženi v denarnih vrednostih in kazalcih).

Na podlagi navodil Ministrstva za kmetijstvo in okolje (v nadaljevanju MKO) se vidik stroškov in koristi upošteva z analizo stroškov in koristi. To pomeni, da je potrebno izdelati metodo, s katero bo možno koristi ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti oceniti z denarnimi vrednostmi.

Korist ukrepov zmanjševanja poplavne ogroženosti se izraža kot zmanjšanje škodnih posledic poplav. Namen naloge I/2/3 iz Poslovno finančnega načrta in programa dela Inštituta za vode Republike Slovenije za leto 2013 je izdelava metode za izračun pričakovanih letnih škod (v nadaljevanju PLŠ) za posamezno območje pomembnega vpliva poplav (v nadaljevanju OPVP). Razlika med PLŠ pred izvedbo ukrepa in po njej predstavlja korist ukrepa.

Metoda bo omogočala oceno koristi vseh štirih vrst ogrožencev (zdravje ljudi, okolje, kulturna dediščina in gospodarske dejavnosti) in bo v veliki meri zajela predmetne, tj. nastopajoče na trgu in nekatere nepredmetne škodne posledice poplav. Ocenjevanje predmetne škode v denarni vrednosti je mogoče izvesti tudi z uporabo škodnih krivulj, medtem ko pri ocenjevanju nepredmetne škode v denarni obliki še precej negotovosti, kar se lahko odraža v velikih napakah pri ocenah.

Po oceni PLŠ bo za posamezno OPVP možna presoja razmerja ocenjenih stroškov in koristi ter razvrstitev predlaganih variant ukrepov za doseganje postavljenih ciljev. Te presoje bodo podlaga za izbiro ustreznih ukrepov ter razvrstitev OPVP.

1.2 Potek izvajanja naloge v letu 2013

V letu 2013 je bil pripravljen osnovni koncept metode za oceno koristi pri presoji stroškov in koristi NZPO. Potekal je razvoj metode za naslednje vrste ogrožencev:

- Zdravje ljudi,
- Okolje,
- Gospodarske dejavnosti – Stavbe in
- Gospodarske dejavnosti – Gradbeno inženirski objekti - vodna infrastruktura.



Za izvedbo naloge so bili analizirani podatki o škodah pri preteklih poplavnih dogodkih, pripravljen je bil pregled razpoložljivih podatkov za izračun PLŠ ter preveritev možnosti uporabe nekaterih metod drugih držav članic. Izdelani koncept in rezultati izvedenih nalog so predstavljeni v naslednjem poglavju. V prilogah (PRILOGA I in PRILOGA II) so poročila s službenih poti z informacijami o pripravi ekonomskih vsebin za izvajanje Poplavne direktive.



2 ZASNOVNA METODE ZA OCENO KORISTI ZMANJŠEVANJA POPLAVNE OGROŽENOSTI

Pripravi se poenostavljena metoda za strateško odločanje o ukrepih za zmanjševanje poplavne ogroženosti na državnem nivoju z upoštevanjem razpoložljivih podatkov. Metoda bo omogočala oceno koristi vseh štirih vrst ogrožencev (zdravje ljudi, okolje, kulturna dediščina in gospodarske dejavnosti) (Preglednica 2-1). Z metodo se, kolikor je mogoče, zajame predmetne, tj. nastopajoče na trgu (npr. škoda na objektih, pridelkih) in nepredmetne (npr. izguba življenja, ekosistemskih storitev) škodne posledice poplav. Korist ukrepov zmanjševanja poplavne ogroženosti se izraža kot zmanjšanje možnih škodnih posledic poplav (zmanjšanje pričakovane škode). Metoda omogoča vrednotenje nekaterih koristi ukrepov v denarni obliki.

Preglednica 2-1: Koristi ukrepov zmanjševanja poplavne ogroženosti za posamezne vrste ogrožencev

Vrste ogrožencev	Koristi ukrepov zmanjševanja poplavne ogroženosti
Zdravje ljudi	Zmanjšanje PLŠ zaradi potencialnih smrtnih žrtev pri poplavah
Okolje	Zmanjšanje PLŠ na okolju zaradi onesnaženja, ki nastane zaradi poplav
Kulturna dediščina	Zmanjšanje PLŠ na kulturni dediščini pri poplavah
Gospodarske dejavnosti	Zmanjšanje PLŠ na stavbah*
	Zmanjšanje PLŠ na vodni infrastrukturi
	Zmanjšanje PLŠ na drugih gradbeno inženirskih objektih
	Zmanjšanje PLŠ v kmetijstvu
	Zmanjšanje PLŠ zaradi izgube prihodka podjetij in zmanjšanje PLŠ na osnovnih in obratnih sredstvih – premičninah in zalogah

* Škoda na stanovanjskih stavbah se skladno z Navodili Evropske komisije: Flood Risk Management, Economics and Decision Making Support, 2012 umešča med škodne posledice poplav za gospodarske dejavnosti. Možno bi jo bilo uvrstiti tudi med škodne posledice poplav za zdravje ljudi.

Metoda temelji na poročilu B. Đurović: Razvrstitev poplavno ogroženih območij in določitev območij pomembnega vpliva poplav v Sloveniji, maj 2012 (IzVRS, 2012b). Večinoma se uporabi enake prostorske podatke kot v poročilu. Doda se še ocena pričakovane škode na nepremičninah. Opredeljenim kazalnikom za različne skupine ogrožencev (izpostavljenost, razsežnost, ranljivost in vrednost) se doda kazalnik vrednost v denarnih enotah.

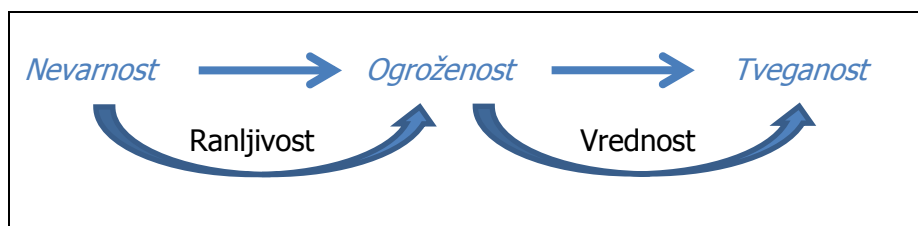
Pri izbiri metod za oceno koristi se upošteva tudi ugotovitve iz poročila IzVRS o metodi razvoja škodnih krivulj, oktober 2012 (IzVRS, 2012a) in Navodila Evropske komisije, ki so bila pripravljena leta 2012 v okviru delovne skupine »Floods Working Group« (CIS) Resource document Flood Risk Management, Economics and Decision Making Support.

Na podlagi podatkov o škodah pri preteklih poplavnih dogodkih se oceni neko povprečno/tipsko škodo ob poplavah na enoto (škoda za prebivalca, škoda na poplavljeni stavbi, škoda na km² poplavljenega območja, škoda na km vodotoka,...). Jakost dogodka



(globina) se upošteva le v primerih, ko je to možno (škoda na stanovanjskih stavbah). Pomemben je tudi dodaten razmislek o prikazu tistih koristi za ogrožence, ki jih ne bo možno oceniti z denarnimi vrednostmi.

Tveganost, ki izraža družbenogospodarsko dimenzijo ogroženosti, se opredeli s pomočjo pričakovane škode na poplavnem območju ob upoštevanju nevarnostnega potenciala naravnih pojavov in škodnega potenciala gradnikov prostora ter njihove vrednosti (Slika 2-1). (IzVRS, 2012b)



Slika 2-1: Sosledje pojmov pri analizi tveganosti

Pričakovana škoda na območju poplave s povratno dobo T se za različne vrste ogrožencev izračunava po spodnji konceptualni enačbi (Enačba 1).

Enačba (1): Splošna enačba

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T = Jakost dogodka (upoštevanje globine, kjer je možno) * Trajanje nevarnosti (upoštevanje možno pri izpadu prihodka) * Razsežnost * Izpostavljenost (verjetnost prisotnosti) * Ranljivost * Vrednost

Q_T je pretok povratne dobe T

Pričakovana škoda se oceni za vsako OPVP za povratne dobe $T = 10, 100$ in 500 , in sicer za območje, ki je poplavljeno pri poplavah z navedeno povratno dobo (poplavljen območje). Na podlagi tega se z upoštevanjem verjetnosti nastopa dogodkov s posameznimi povratnimi dobami izračuna PLŠ.

Za vsako OPVP se izračuna razlika med PLŠ pred izvedbo in po izvedbi posamezne kombinacije ukrepov. Zmanjšanje (razlika) med obema PLŠ predstavlja koristi ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti. Za izračune PLŠ po izvedbi ukrepa so potrebni podatki o učinkih posamezne kombinacije ukrepov. Tako bo pri pripravi NZPO potrebno pridobiti podatke o ocenjenem obsegu in ob upoštevanju jakosti dogodka tudi o globinah pri poplavah s pretoki Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} po izvedbi ukrepov.

Razlika med PLŠ pred izvedbo in po izvedbi posamezne kombinacije ukrepov se uporabi za oceno koristi ukrepov pri analizi stroškov in koristi. Z analizo stroškov in koristi bo možno izbrati varianto ukrepov na določenem OPVP, ki prinese največje koristi ob najnižjih stroških. Pri primerjavi stroškov in koristi ukrepov bo potrebno upoštevati pomanjkljivosti metode. Tako bo z uporabo metode možno opozoriti na nesorazmernosti le v primerih, ko bo razlika med ocenjenimi koristmi ukrepov na posameznem OPVP in stroški, ki so potrebni za njihovo izvedbo, zelo velika. Pri presoji ali stroški presegajo koristi bo potrebno upoštevati tudi koristi ukrepov, katerih ne bo mogoče oceniti z denarnimi vrednostmi.



2.1 Zdravje ljudi

2.1.1 Metoda

Posledice poplav na zdravje ljudi bodo na podlagi podatkov iz Navodili Evropske komisije: Flood Risk Management, Economics and Decision Making Support, 2012 ovrednotene v denarnih vrednostih le v redkih državah članicah. Metode za oceno vrednosti človeškega življenja v denarnih enotah obstajajo, vendar bo pred uporabo teh ocen potreben razmislek o uporabnosti ocene PLŠ za zdravje ljudi v denarnih vrednostih. Poleg upoštevanja škode zaradi smrtnih žrtev ob poplavih bo pomemben tudi razmislek o načinu upoštevanja škode zaradi poškodb ljudi.

2.1.1.1 Razsežnost

Razsežnost je obseg, število ali velikost gradnikov prostora na izbranem območju (IzVRS, 2012b). V primeru izračuna pričakovane škode se razsežnost upošteva s številom prisotnih oseb znotraj območja poplavnega dogodka. Upošteva se število ljudi s stalnim ali začasnim prebivališčem ter število ljudi z delovnimi mesti na poplavljenem območju pri poplavi s povratno dobo T. Uporabi se podatke Centralnega registra prebivalstva in podatke iz analize, ki je bila na podlagi podatkov Agencije Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve (AJ PES) pripravljena za razvrstitev poplavno ogroženih območij in določitev območij pomembnega vpliva poplav v Sloveniji (IzVRS, 2012b).

2.1.1.2 Izpostavljenost

Izpostavljenost je verjetnost prisotnosti gradnikov prostora (ogrožencev) na izbranem območju v določenem obdobju (IzVRS, 2012b). Možno je upoštevanje prisotnosti zaposlenih na delovnem mestu le za del dneva, za preostanek dneva pa se upošteva njihovo prisotnost na lokaciji stalnega ali začasnega prebivališča.

2.1.1.3 Ranljivost

Ranljivost je strukturna poškodovanost gradnikov prostora na izbranem območju ob nastopu nevarnega dogodka določene jakosti (IzVRS, 2012b). V primeru zdravja ljudi lahko ranljivost predstavlja verjetnost smrti zaradi posledic poplav.

Delež smrtnih žrtev glede na število prebivalcev na poplavljenem območju se oceni na podlagi podatkov o smrtnih žrtvah in obsegu poplavljenih območij (ARSO, 2013a) pri preteklih poplavnih dogodkih.

2.1.1.4 Vrednost

Za oceno vrednosti bi bilo možno uporabiti ocenjeno vrednost človeškega življenja iz študije »Vrednotenje družbenoekonomskih stroškov prometnih nesreč na cestah (posodobitev)«, Direkcije Republike Slovenije za ceste. Vrednost je bila ocenjena z



družbeno-ekonomskimi stroški, ki posledično nastanejo zaradi prometne nesreče s smrtnim izidom. Ocene iz študije predstavljajo nadgradnjo ocen iz projekta HEATCO »Developing Harmonized European Approaches for Transport Costing and Project Assessment.

Metoda za izračun vrednosti človeškega življenja iz projekta HEATCO je tudi v navodilih Evropske komisije, Directorate General Regional Policy: »Guide to Cost-Benefit analysis of Investment Projects«, 2008 navedena kot primerna metoda za izračun vrednosti človeškega življenja v denarnih enotah za potrebe analiz pri izbiri različnih investicijskih projektov. HEATCO metodologija je bila uporabljena tudi v dokumentu angleške DEFRA: »Assessing and Valuing the Risk to Life from Flooding for Use in Appraisal of Risk Management Measures«, 2008. Vir podatkov o ocenah vrednosti človeškega iz projekta HEATCO za RS je Javna agencija RS za varnost prometa.

2.1.2 Izračun pričakovane škode

Enačba (1): Splošna enačba

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T = Jakost dogodka (upoštevanje globine, kjer je možno) * Trajanje nevarnosti (upoštevanje možno pri izpadu prihodka) * Razsežnost * Izpostavljenost (verjetnost prisotnosti) * Ranljivost * Vrednost

Enačba (2): Enačba za zdravje ljudi

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T = Število potencialnih žrtev (Razsežnost, Izpostavljenost) * Verjetnost smrti zaradi posledic poplav (Ranljivost) * Vrednost človeškega življenja (Vrednost)

2.1.3 Uporaba metode pri oceni koristi za posamezno OPVP

2.1.3.1 Potrebni podatki

- Število ljudi s stalnim in začasnim prebivališčem na poplavljenem območju pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} (Centralni register prebivalstva, Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije, karte poplavne nevarnosti)
- Število zaposlenih pri pravnih osebah s sedežem na poplavljenem območju pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} (AJ PES, IzVRS, 2012b, karte poplavne nevarnosti)

2.1.3.2 Rezultat

- Pričakovana škoda zaradi potencialnih žrtev na območju poplavljanja pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500}
- PLŠ zaradi potencialnih žrtev pri poplavah
- PLŠ zaradi potencialnih žrtev pri poplavah po izvedbi ukrepa iz NZPO.



2.2 Okolje

Pričakovano škodo za okolje zaradi poplav se je skušalo opredeliti z oceno stroškov ukrepov za ponovno vzpostavitev prvotnega stanja pred onesnaženjem okolja (čiščenje onesnažene vode in dekontaminacije zemljin). Pri tem se predpostavi, da je onesnaženo vodo možno zajeti in očistiti. Ne upošteva se potovanja onesnaženja po vodotoku, pronicanja v podtalnico,...

V letu 2013 se je s pomočjo strokovnjaka IzVRS s področja čiščenja odpadnih snovi in proizvodnih tehnologij, sodnega izvedenca in cenilca za področje ekologije ter podatkov podjetij, ki se na trgu ukvarjajo s čiščenjem onesnaženih voda, skušalo oceniti višino sredstev, ki bi bila potrebna za vzpostavitev prvotnega stanja.

Opredeljeni so bili zavezanci IPPC in SEVESO, ki se nahajajo na 61-ih OPVP in bi potencialno lahko povzročili onesnaženje večjega obsega. Poleg IPPC in SEVESO zavezancev bi lahko prišlo do izlitja snovi tudi pri ostalih zavezancih za obratovalni monitoring. Obstajajo pa tudi drugi, manjši točkovni viri onesnaženja, kot so npr. nekatere kurilne naprave.

Ranljivost IPPC in SEVESO zavezancev je bila upoštevana z opredelitvijo manjše ali večje verjetnosti izlitja nevarnih snovi. Glede na subjektivno oceno strokovnjaka IzVRS sta bili na podlagi nepopolnih razpoložljivih podatkov o preteklih dogodkih ter poznavanja tehnologij in ukrepov (bazeni,...) posameznih zavezancev ocenjeni vrednosti za večjo in manjšo verjetnost izlitja nevarnih snovi ob poplavi globine 1 m s hitrostjo 1 m/s, zavezanci pa so bili razvrščeni v razrede večje in manjše verjetnosti izlitja ob poplavah. Zaradi pomanjkljivih podatkov, stalnih sprememb tehnologije in izboljšanja odvajanja in čiščenja odpadnih voda imajo ocenjene vrednosti nizko stopnjo zanesljivosti. (IzVRS, 2013e)

Stroški čiščenja so bili ocenjeni na podlagi cen storitev podjetij, ki se na trgu ukvarjajo s čiščenjem onesnaženih voda in zemljin ter dekontaminacije na terenu. Cene za čiščenje različnih vrst onesnažene vode in zemljine se med izvajalci na trgu precej razlikujejo (enaka tehnologija lahko pomeni tudi približno 30% razlike v stroških čiščenja, stroški čiščenja so odvisni tudi od stroškov transporta), zato je bila predlagana povprečna cena za vsako vrsto čiščenja. Cena čiščenja onesnažene vode predstavlja ceno na trgu za čiščenje onesnažene vode do stanja pred dogodkom oz. do kakovosti, ko se voda lahko brez negativnih posledic povrne v okolje. Upoštevani so tudi stroški transporta vode na čistilno napravo ter možnost čiščenja na terenu. Strošek čiščenja zemljine je ocenjen za čiščenje do stopnje, da se zemljino lahko odloži nazaj v okolje. Pri oceni stroškov čiščenja vode in zemljine za posameznega zavezanca so bili upoštevani njegova tehnologija ter vrsta in koncentracija onesnaževal. (IzVRS, 2013e)

Ocenjevanje stroškov čiščenja onesnažene vode in zemljine je zapleteno, saj obstaja več vrst onesnaženja: fizikalno, kemično ali mikrobiološko. Vsaka vrsta onesnaženja lahko zahteva uporabo več različnih vrst (postopkov) čiščenja, njihova izbira pa se lahko razlikuje glede na številne dejavnike (vrste tehnologije zavezanca torej od količine in koncentracij onesnaževal, njegovih kemično-fiziološko-bioloških in radioloških sestav, kraja dogodka, dolžine trajanja onesnaženja, jakosti poplavnega dogodka, velikost onesnaženega področja, načina sanacije itd.). Tako so tudi stroški čiščenja odvisni od naštetih dejavnikov. V kriterije ocenjevanja stroškov onesnaženja se je skušalo vključiti čim več dejavnikov, ki jih je mogoče ovrednotiti. (IzVRS, 2013e)



Za vse IPPC in SEVESO zavezance, ki se nahajajo na 61 OPVP, so bile pripravljene strokovne ocene o vrsti čiščenja, ki bi bila ob izpustu potrebna. Težava pa se je pojavila pri oceni količin odpadne vode ob potencialnem izlitju pri posameznem zavezancu. (IzVRS, 2013e)

Zaradi navedene težave in velikih negotovosti pri oceni stroškov čiščenja onesnažene vode in zemljine ter verjetnosti izlitja nevarnih snovi pri posameznem zavezancu se predvideva iskanje drugih rešitev za oceno pričakovane škode za okolje zaradi poplav.



2.3 Kulturna dediščina

Glede na podatke o popisani škodi predstavlja predmetna škoda na kulturni dediščini zaradi preteklih poplavnih dogodkov (2007 – 2012) do 2% celotne popisane škode (Sklep Vlade RS št. 84400-3/2007/10 z dne 15.11.2007; Sklep Vlade RS št. 84400-3/2007/14 z dne 10.1.2008; Sklep vlade RS št. 84400-1/2010/3 z dne 15.4.2010; Sklep vlade RS št. 84400-8/2010/3 z dne 18.11.2010 s prilogami; Sklep Vlade RS št. 84400-4/2012/16 z dne 20.12.2012).

Povprečna škoda na kulturni dediščini pri poplavi v Republiki Sloveniji se oceni na podlagi podatkov o popisani škodi na kulturni dediščini pri preteklih dogodkih.



2.4 Gospodarske dejavnosti - Stavbe

2.4.1 Metoda

Izvedena je bila analiza podatkov Uprave za zaščito in reševanje (v nadaljevanju URSZR) o popisani škodi na stavbah (sistem AJDA) pri preteklih poplavnih dogodkih (Preglednica 2-2). V analizo so bili vključeni podatki iz obrazca 3 (Ocena škode na stavbah, povzročene po naravni nesreči) in obrazca 4 (Ocena delne škode na stavbah, povzročene po naravni nesreči) iz Uredbe o metodologiji za ocenjevanje škode (Uradni list RS, št. 67/2003, 79/2004, 33/2005, 81/2006, 68/2008).

Preglednica 2-2: Pretekli poplavni dogodki, katerih podatki so bili upoštevani v analizi (ARSO, 2013a; URSZR, 2013; Sklep Vlade RS, št. 84400-4/2012/16)

Dogodek	Dogodek-Poplava (Atlas okolja)	Dogodek (AJDA)
Dec 2009	23.12.2009 in 25.12.2009	22.12.2009 – 26.12.2009
Sep 2010	18 - 20.9.2010	16.9.2010 – 20.9.2010
Nov 2012		4.11.2012 in 5.11.2012*

*Sklep Vlade RS, št. 84400-4/2012/16

Podatki o preteklih škodah na stavbah so bili geolocirani. Izračunan je bil delež števila poškodovanih stavb, ki so vključene v popis škode, glede na število vseh poplavljenih stavb (delež pri posameznem dogodku in povprečna ocena za vse obravnavane dogodke). Izračunane so bile srednje vrednosti škode na stavbi zaradi poplave pri posameznem dogodku in srednje vrednosti škode na stavbi zaradi poplave za RS za vse dogodke. Rezultati analize so predstavljeni v nadaljevanju, poročilo o izvedeni analizi (Pergar, P. (2013). Ocena povprečne škode na stavbah zaradi poplav v Republiki Sloveniji) je v prilogi (PRILOGA III).

Ugotovljeno je bilo, da porazdelitev škod na stavbah ni normalna porazdelitev. Standardna deviacija je velika. Aritmetična sredina tako morda ne bo ustrezna vrednost za ocenjevanje pričakovane letne škode na stavbah v Republiki Sloveniji. Da bi dobili vrednost ali interval vrednosti škode na stavbi, ki bi ga lahko uporabili pri oceni pričakovane letne škode, in verjetnost nastopa te škode, bo potrebno izdelati dodatne statistične analize.

Veliko negotovost pri uporabi metode predstavlja tudi izračun deleža stavb s popisano škodo glede na stavbe na poplavljenem območju. Razlika med izračunanimi deleži stavb s popisano škodo glede na stavbe na poplavljenem območju pri različnih preteklih dogodkih je zelo velika.

Zaradi navedenih razlogov metoda še ni primerna za oceno pričakovane letne škode na OPVP. Za uporabo metode bo potrebna še izvedba dodatne statistične analize ter rešitev težav z velikimi odstopanji zaradi deleža stavb s popisano škodo glede na stavbe na poplavljenem območju.

Pri primerjavi geolociranih podatkov o škodah in poplavljenih območjih pri preteklih dogodkih je bilo ugotovljeno večje odstopanje med poplavljenimi območji in območji, kjer je bila popisana škoda. Preveriti bo potrebno vzroke odstopanja in ugotovitve upoštevati



pri oceni povprečne škode na gradbeno inženirskih objektih, še posebno, če bo le-ta ocenjena na enoto površine poplavljenega območja.

2.4.1.1 Jakost dogodka

Jakost nevarnega dogodka je npr. globina vode, hitrost vode, produkt globine in hitrosti vode (IzVRS, 2012b).

Preverjeno je bilo ali obstajajo prostorski podatki o poplavljenem območju pri preteklih dogodkih s povratno dobo $T = 100$ in popisane škode na stavbah za te dogodke za isto območje ter karte poplavne nevarnosti z globinami za isto območje.

Pretekli dogodki s povratno dobo približno $T = 100$ (s podobnim obsegom kot pri poplavi s povratno dobo $T = 100$) na območju, ki je poseljeno (na območju se nahajajo stavbe), in so zanj izdelane karte poplavne nevarnosti ter so škode iz preteklega dogodka zajete v sistemu AJDA so:

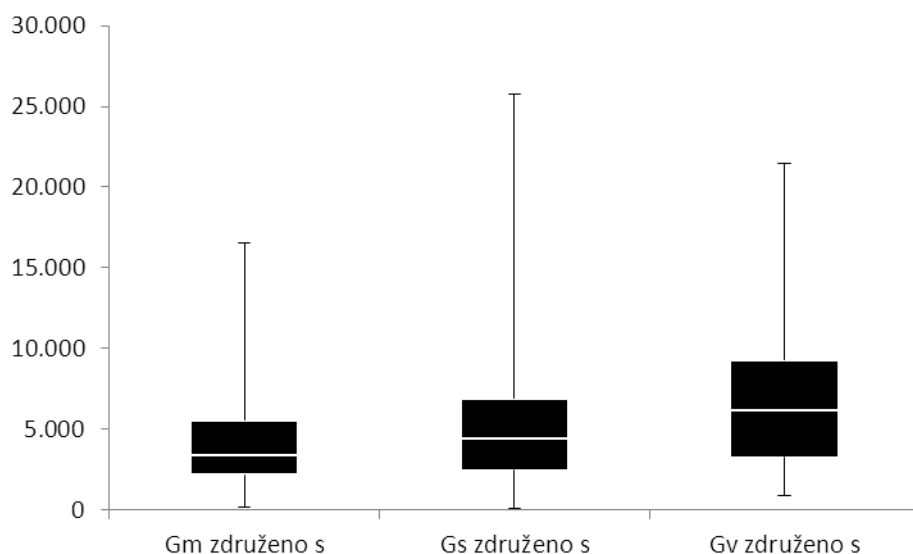
- poplavni dogodek v Ljubljani, septembra 2010 (poplava glede na pretok sicer ni bila poplava s pretokom povratne dobe $T = 100$, vendar je bila takšna glede na volumen, dosegi se ujemajo z dosegi pri poplavi s povratno dobo $T = 100$) in
- poplavni dogodek na Dravi, novembra 2012 – Duplek, Starše, Markovci, (dosegi se ujemajo z dosegi pri poplavi s povratno dobo $T = 100$). Karte poplavne nevarnosti za Markovce in Starše ob izvedbi analize še niso bile potrjene, za Duplek pa so karte na voljo.

Taka dogodka sta tudi poplavna dogodka, ki sta se zgodila decembra 2009 in septembra 2010 na Vipavi (Mirna, Renče, Prvačina), vendar karte poplavne nevarnosti za ta območja ob izvedbi analize še niso bila na voljo. (IzVRS, 2013a)

Analizirani so bili podatki o škodah na stavbah pri opredeljenih dveh dogodkih pri naslednjih razponih globin:

- $0 < G_1 \leq 0,5$ m,
- $0,5 < G_2 \leq 1,5$ m in
- $G_3 > 1,5$ m.

Na podlagi prostorske analize podatkov URSZR o popisani škodi na stavbah pri preteklih dogodkih (AJDA) za opredeljene poplavne dogodke ter podatkov o globinah (karte poplavne nevarnosti) za opredeljena območja je bila izvedena statistična analiza škod na vseh stavbah ter škod na stanovanjskih stavbah pri razponih globin G_1 , G_2 in G_3 (Slika 2-2). Izkazalo se je, da obstajajo statistično značilne razlike med škodami pri G_1 , G_2 in G_3 (Pergar, 2013).



Slika 2-2: Kvantilni diagram za škode na stanovanjskih stavbah v območju poplav z globino G_1 , G_2 in G_3 v Ljubljani septembra 2010 in v Dupleku novembra 2012 (Pergar, 2013)

Pri uporabi srednjih vrednosti škod je treba upoštevati naslednje:

- Karte poplavne nevarnosti so model, kar pomeni da obseg poplavljenega območja tako kot tudi globine niso vedno enake dejanskemu stanju ob poplavljenem dogodku.
- Globina vode na terenu (iz kart poplavne nevarnosti) ni nujno enaka globini vode v stavbi od katere je odvisna škoda.
- Vse vloge niso bile geolocirane (delež škod, ki niso geolocirane je zelo majhen).
- Vsa škoda najverjetneje ni bila popisana.
- Popisane škode ne naraščajo vedno z naraščanjem globine. Pri poplavnem dogodku v Ljubljani 2010 je povprečna škoda na stavbi pri G_1 višja kot pri G_2 . Vzrok temu bi lahko bila večja pripravljenost ljudi na območjih, ki so bližja vodotoku in so pogostejše poplavljeni, kar posledično vpliva na nižje škode.

Poleg analize škod pri različnih globinah iz kart poplavne nevarnosti je bila izvedena tudi statistična analiza škod pri različnih razponih globin glede na podatke iz sistema AJDA o višini vode v objektu. Rezultati so razvidni iz priloge (PRILOGA III). Pri uporabi teh podatkov je potrebno upoštevati, da višina vode v objektu ni nujno enaka višini vode na terenu (prag, klet,...).

2.4.1.2 Razsežnost

Razsežnost je obseg, število ali velikost gradnikov prostora na izbranem območju (IzVRS, 2012b). V primeru izračuna pričakovane škode se razsežnost upošteva s številom stavb na poplavljenem območju pri poplavi s povratno dobo T .

Za vir podatka o številu stavb se uporabi podatke Registra nepremičnin in podatke Katastra stavb. Register nepremičnin vsebuje bolj ažurne podatke kot Kataster stavb (IzVRS, 2013d). Podatke iz Katastra stavb se uporabi zaradi obrisov stavb, in sicer na način, da se upošteva, da je stavba znotraj območja poplavljanja, če se obris stavbe, ki



leži zunaj poplavljenega območja iz kart poplavne nevarnosti, vsaj v eni točki dotika linije poplavnega območja.

Pri razsežnosti bi bilo poleg trenutnega števila stavb priporočljivo upoštevati tudi razmere v prostoru v prihodnosti (veljavni prostorski akti). Na tak način bi lahko zajeli spreminjanje koristi ukrepa za zmanjševanje poplavne ogroženosti v celotnem obdobju njegovega izvajanja. Podrobneje v prilogi (PRILOGA III). (Pergar, 2013)

2.4.1.3 Izpostavljenost

Izpostavljenost je verjetnost prisotnosti gradnikov prostora (ogrožencev) na izbranem območju v določenem obdobju (IzVRS, 2012). Lokacije stavb so stalne in se ne spreminjajo. Zato je verjetnost enaka 1.

2.4.1.4 Ranljivost

Ranljivost je strukturna poškodovanost gradnikov prostora na izbranem območju ob nastopu nevarnega dogodka določene jakosti (IzVRS, 2012).

Škoda zaradi poplav je za različne vrste stavb ob enaki višini vode v objektu lahko različna (Pergar, 2013).

V sistemu AJDA se poleg podatka o škodi na stavbi zaradi preteklega dogodka vodi tudi podatek o vrsti stavbe. Na podlagi analize podatkov o škodah pri preteklih dogodkih je bilo ugotovljeno, da obstajajo statistično značilne razlike med škodami pri različnih vrstah stavb iz spodnje preglednice (Preglednica 2-3) (Pergar, 2013).

Preglednica 2-3: Vrste stavb s statistično značilnimi razlikami med popisanimi škodami pri preteklih dogodkih (Pergar, 2013)

Vrste stavb
Industrijske stavbe
Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt
Stanovanjske stavbe
Druge stavbe
Kmetijske stavbe

Pričakovana letna škoda na OPVP bo ocenjena na podlagi podatkov o vrsti objekta iz Registra nepremičnin, v katerem so objekti razvrščeni glede na enotno klasifikacijo vrst objektov 2012 (Uredba o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena (Ur.l. RS, št. 109/2011)). Opredelitev vrst stavb pri podatkih o popisanih škodah iz sistema AJDA ni enaka enotni klasifikaciji vrst objektov 2012. Zato je bila izdelana povezava med klasifikacijo stavb iz AJDE in klasifikacijo iz Registra nepremičnin (PRILOGA III (Priloga 2)). Povezava je bila pripravljena na podlagi primerjave vrst stavb s popisano škodo pri preteklih dogodkih po obeh klasifikacijah.



2.4.1.5 Vrednost

Z upoštevanjem popisanih škod na stavbah pri poplavnih dogodkih decembra 2009, septembra 2010 in novembra 2012 so bile izračunane srednje vrednosti popisane škode na stavbo (Preglednica 2-4). Pripravljeni so bili tudi izračuni srednjih vrednosti za različne vrste stavb (Preglednica 2-4). Podrobneje o izvedeni analizi v poročilu Pergar, 2013, v prilogi (PRILOGA III).

Preglednica 2-4: Osnovne statistike škod na stavbah v treh poplavnih dogodkih (Pergar, 2013)

Osnovne statistike	Skupaj škode na stavbah v poplavih 2009, 2010, 2012, vrednosti revalorizirane na 31.10.2013 (EUR)					
	Industrijske stavbe	Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt	Stanovanjske stavbe	Druge stavbe	Kmetijske stavbe	Skupaj škode na stavbah
Minimalna vrednost	23	41	1	22	0	0
1. kvartil	5.280	2.109	1.745	816	628	1.680
Mediana	13.788	5.348	3.521	2.165	1.719	3.486
3. kvartil	32.636	11.450	6.568	6.019	3.490	7.056
Maksimalna vrednost	161.660	822.006	118.547	292.850	93.798	1.116.338
Srednja vrednost	24.609	15.561	5.316	7.564	4.020	6.924
Standardna deviacija	30.559	59.407	7.079	20.939	8.841	25.240

V spodnji preglednici so prikazane srednje vrednosti škod na stavbah pri razponih globin G_1 , G_2 in G_3 pri poplavnih dogodkih septembra 2010 v Ljubljani in novembra 2012 v Dupleku (Preglednica 2-5). Analizirani so bili tudi podatki o škodah na stanovanjskih stavbah pri različnih razponih globin (Preglednica 2-6).

Preglednica 2-5: Osnovne statistike škod na stavbah pri razponih globin G_1 , G_2 in G_3 pri poplavnih dogodkih septembra 2010 v Ljubljani in novembra 2012 v Dupleku (Pergar, 2013)

Osnovne statistike:	Skupaj škode na stavbah, vrednosti revalorizirane na 31.10.2013 (EUR)		
	G_1	G_2	G_3
Minimalna vrednost	22	125	303
1. kvartil	2.222	2.439	2.941
Mediana	3.525	4.396	5.938
3. kvartil	5.909	7.391	10.192
Maksimalna vrednost	380.062	40.346	50.439
Srednja vrednost	6.510	5.531	7.381
Standarna deviacija	23.384	4.486	6.564



Preglednica 2-6: Osnovne statistike škod na stanovanjskih stavbah pri razponih globin G_1 , G_2 in G_3 pri poplavnih dogodkih septembra 2010 v Ljubljani in novembra 2012 v Dupleku (Pergar, 2013)

Osnovne statistike:	Skupaj škode na stanovanjskih stavbah, vrednosti revalorizirane na 31.10.2013 (EUR)		
	G_1	G_2	G_3
Minimalna vrednost	203	125	894
1. kvartil	2.211	2.487	3.295
Mediana	3.400	4.442	6.287
3. kvartil	5.636	7.016	9.436
Maksimalna vrednost	16.781	26.143	21.753
Srednja vrednost	4.151	5.236	6.849
Standarna deviacija	2.946	3.757	4.108

Na podlagi statistične analize podatkov o škodah pri preteklih poplavnih dogodkih je bilo ugotovljeno, da pri porazdelitvah škod na stavbah ne gre za normalne porazdelitve. Standardna deviacija je velika. Aritmetična sredina v vseh primerih najverjetneje ne bo ustrezna vrednost za ocenjevanje pričakovane letne škode na stavbah v Republiki Sloveniji. Vrednost ali interval vrednosti škode na stavbi, ki bi ga lahko uporabili pri oceni pričakovane letne škode, in verjetnost nastopa te škode bi dobili, če bi izdelali matematični model porazdelitve, poiskali funkcijo, ki to porazdelitev opiše, izvedli simulacije ter generirali naključne vrednosti s funkcijo obravnavane porazdelitve. Na podlagi tega bi lahko ocenili interval za povprečno škodo ter verjetnost za ocenjeno škodo.

Pri preveritvi na testnem primeru poplave septembra 2010 v Ljubljani se popisani škodi na stanovanjskih stavbah še najbolj približa ocenjena škoda s povprečno vrednostjo (preceni škodo za 11% dejanske popisane vrednosti). Pri testnem primeru poplave novembra 2012 na območju Dupleka pa je popisani škodi na stanovanjskih stavbah najbližja ocenjena škoda z upoštevanjem 3. kvartila (škodo podceni za 0,2%), medtem ko se z uporabo povprečne vrednosti škodo podceni za 19 %.

Pri oceni pričakovane letne škode je treba upoštevati tudi dejstvo, da škoda ni bila popisana za vsako izmed stavb, ki se nahajajo na poplavljenem območju. Vzrok temu so lahko naslednji dejavniki:

- linija poplavljenega območja ne ustreza dejanskemu stanju ob poplavnem dogodku,
- škoda na stavbi ni nastala (individualni ukrepi),
- škoda na stavbi je nastala, vendar ni bila popisana.

Ocenjen je bil delež stavb s popisano škodo glede na vse stavbe, ki so se nahajale na poplavljenem območju pri preteklih dogodkih (PRILOGA III). Pri tem so bili uporabljeni podatki iz spodnje preglednice (Preglednica 2-7), podatki Registra nepremičnin (v nadaljevanju REN) ter geolocirani podatki o škodah pri preteklih dogodkih.



Preglednica 2-7: Podatki o poplavljenem območju pri preteklih dogodkih

Dogodek	Vir podatkov o poplavljenem območju
Dec 2009	ARSO, Atlas okolja
Sep 2010	ARSO, Atlas okolja
November 2012 (samo za območje Drave)	ARSO

Deleži stavb s popisano škodo znotraj poplavljenega območja se pri dogodkih močno razlikujejo (Preglednica 2-8). Iz podatkov je razvidno, da se pri poplavi decembra 2009 nobena izmed 26-ih stavb s popisano škodo ni nahajala znotraj poplavljenega območja.

Preglednica 2-8: Deleži stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih območij (Pergar, 2013)

Poplavni dogodek	Deleži stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja
Poplave december 2009	0 %
Poplave september 2010	10 %
Poplave november 2012	41 %
Skupaj	13 %

Izračunan je bil tudi delež stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja na testnih območjih Ljubljana pri poplavi septembra 2010 in Duplek pri poplavi novembra 2012.

Preglednica 2-9: Deleži stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih testnih območij (Pergar, 2013)

Poplavni dogodek	Deleži stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja
Ljubljana, september 2010	6,4 %
Duplek, november 2012	47 %

Deleži stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja so bili izračunani tudi ločeno za stanovanjske stavbe in za ostale stavbe (Preglednica 2-10; Preglednica 2-11).

Preglednica 2-10: Deleži stanovanjskih in ostalih stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih območij (Pergar, 2013)

Poplavni dogodek	Deleži stanovanjskih stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja	Deleži ostalih stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja
Poplave december 2009	0 %	0 %
Poplave september 2010	18 %	4 %
Poplave november 2012	64 %	27 %
Skupaj	22 %	6 %



Preglednica 2-11: Deleži stanovanjskih in ostalih stavb s popisano škodo znotraj poplavljenih testnih območij (Pergar, 2013)

Poplavni dogodek	Deleži stanovanjskih stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja	Deleži ostalih stavb s popisano škodo znotraj posameznega poplavljenega območja
Ljubljana, september 2010	14 %	0,4 %
Duplek, november 2012	66 %	30 %

Zaradi velikih razlik med deleži stavb s popisano škodo (od 0 % do 47 % za vse stavbe, oziroma od 0 % do 66 % za stanovanjske stavbe ter od 0 % do 30 % za ostale stavbe) je težko izbrati enoten delež za vse poplave v RS, ki bi ga lahko uporabili pri izračunu pričakovane letne škode.

2.4.2 Izračun pričakovane škode

Enačba (1): Splošna enačba

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T = Jakost dogodka (upoštevanje globine, kjer je možno) * Trajanje nevarnosti (upoštevanje možno pri izpadu prihodka) * Razsežnost * Izpostavljenost (verjetnost prisotnosti) * Ranljivost * Vrednost

Enačba (3): Enačba za gospodarske dejavnosti - stavbe

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T = Število poplavljenih stavb (Razsežnost, Izpostavljenost) * Povprečna škoda na stavbi zaradi poplave v RS (Vrednost, Ranljivost)

Enačba (4): Enačba za gospodarske dejavnosti – stavbe z upoštevanjem jakosti dogodka (globine)

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T =
 $\sum_i =$ Število poplavljenih stavb na območju globin G_i (Razsežnost, Izpostavljenost) * Povprečna škoda na stavbi zaradi poplave pri globini G_i v RS (Vrednost, Ranljivost)

$i = 1, 2, 3$

2.4.3 Uporaba metode pri oceni koristi za posamezno OPVP

2.4.3.1 Potrebni podatki

- Število stanovanjskih stavb, ki se nahajajo na poplavljenem območju pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} pri določenem razponu globine (G_1 , G_2 in G_3) (REN, Kataster stavb, karte poplavne nevarnosti)
- Število ostalih stavb, ki se nahajajo na poplavljenem območju pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} pri določenem razponu globine (G_1 , G_2 in G_3) (REN, Kataster stavb, karte poplavne nevarnosti)



2.4.3.2 Rezultat

- Pričakovana škoda na stavbah na območju poplavljanja pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500}
- PLŠ na stavbah pri poplavah
- PLŠ na stavbah pri poplavah po izvedbi ukrepa iz NZPO.



2.5 Gradbeno inženirski objekti

Na podlagi prostorske analize podatkov o popisani škodi na gradbeno inženirskih objektih pri preteklih dogodkih in obsegu poplav pri preteklih dogodkih se oceni povprečno škodo na gradbeno inženirskih objektih zaradi poplave na km² poplavljenega območja (statistične analize) (EUR/km² poplavljenega območja v RS). Izjema je ocena pričakovane letne škode na vodni infrastrukturi.

2.6 Gospodarske dejavnosti - Gradbeno inženirski objekti – Vodna infrastruktura

2.6.1 Metoda

Izvedena je bila analiza podatkov o popisani škodi na vodni infrastrukturi pri preteklih poplavnih dogodkih. Z analizo prostorskih podatkov o poplavljenih območjih pri preteklih poplavnih dogodkih (ARSO, 2013a) in podatkov o vodotokih (mreža vodotokov GKB v merilu 1:25000, GURS) so bile ocenjene dolžine vodotokov na poplavljenih območjih. Izračunane so srednje vrednosti škode na vodni infrastrukturi na dolžinsko enoto vodotoka (km) zaradi poplave v Republiki Sloveniji pri posameznem dogodku in srednje vrednosti škode na vodni infrastrukturi na dolžinsko enoto vodotoka (km) zaradi poplave v Republiki Sloveniji za vse dogodke skupaj.

2.6.1.1 Razsežnost

Razsežnost je obseg, število ali velikost gradnikov prostora na izbranem območju (IzVRS, 2012b). V primeru izračuna pričakovane škode se razsežnost upošteva z obsegom poplavljenega območja pri poplavi s povratno dobo T ter z dolžino vodotokov na poplavljenem območju.

2.6.1.2 Izpostavljenost

Izpostavljenost je verjetnost prisotnosti gradnikov prostora (ogrožencev) na izbranem območju v določenem obdobju (IzVRS, 2012b). Lokacije vodne infrastrukture so stalne in se ne spreminjajo. Zato je verjetnost enaka 1.

2.6.1.3 Ranljivost in vrednost

Ranljivost je strukturna poškodovanost gradnikov prostora na izbranem območju ob nastopu nevarnega dogodka določene jakosti (IzVRS, 2012b). Ranljivost in vrednost vodne infrastrukture se pri oceni pričakovane škode upošteva s srednjo vrednostjo popisane škode na vodni infrastrukturi na km vodotoka na poplavljenem območju.

Srednja vrednost je ocenjena na podlagi popisanih škod pri preteklih dogodkih iz Sklepov Vlade RS o ocenjeni škodi zaradi poplav.



Na podlagi tega in z upoštevanjem dolžin vodotokov na poplavljenih območjih so izračunane srednje vrednosti škode na vodni infrastrukturi na dolžinsko enoto vodotoka (km) zaradi poplave v Republiki Sloveniji pri posameznem dogodku in srednje vrednosti škode na vodni infrastrukturi na dolžinsko enoto vodotoka (km) zaradi poplave za Republiki Sloveniji za vse dogodke skupaj (EUR/km vodotoka na poplavljenem območju v RS).

Škoda na vodni infrastrukturi zaradi poplav se pri popisu ocenjuje z upoštevanjem stroškov vzpostavitve stabilnega stanja na vodotoku po ceniku za izračunavanje škode po poplavah (ARSO, 2013b). Škoda na vodni infrastrukturi predstavlja izredno velik delež v vsoti popisane škode. Poraja se vprašanje ali je bila škoda na vodni infrastrukturi realno ocenjena.

Pri primerjavi geolociranih podatkov o škodah na stavbah in poplavljenih območjih pri preteklih dogodkih je bilo ugotovljeno večje odstopanje med poplavljenimi območji (ARSO, 2013a) in območji, kjer je bila popisana škoda. Vzroke odstopanja bo potrebno še preveriti in ugotovitve upoštevati pri oceni povprečne škode na vodni infrastrukturi, saj je odvisna od površine poplavljenega območja.

Preveriti je potrebno tudi možnost uporabe Katastra vodne infrastrukture pri oceni pričakovane škode. Pridobljeni so bili še podatki iz cenika za izračunavanje škode po poplavah (ARSO, 2013b). Za oceno škode na vodni infrastrukturi bi bili morda uporabni tudi podatki o cenah za sanacijo posledic poplav iz Odloka o cenah za obračunavanje del in nalog vodnogospodarske javne službe (Uradni list RS, št. 57/1997, 38/1999, 20/2002) in Sklepa o določitvi izhodiščnih cen strojnih in prevoznih storitev obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja voda v letu 2008 (Uradni list RS, št. 122/2007). Preveri se tudi možnost uporabe podatkov iz sistema AJDA o popisani škodi na vodni infrastrukturi z lokacijo nastanka škode za poplavni dogodek novembra 2012.

2.6.2 Izračun pričakovane škode

Enačba (1): Splošna enačba

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T = Jakost dogodka (upoštevanje globine, kjer je možno) * Trajanje nevarnosti (upoštevanje možno pri izpadu prihodka) * Razsežnost * Izpostavljenost (verjetnost prisotnosti) * Ranljivost * Vrednost

Enačba (5): Enačba za gospodarske dejavnosti – Gradbeno inženirski objekti – Vodna infrastruktura

Pričakovana škoda na poplavljenem območju pri Q_T = Dolžina vodotokov na poplavljenem območju (Razsežnost, Izpostavljenost) * Srednja vrednost škode na vodni infrastrukturi zaradi poplave na km vodotoka na poplavljenem območju (Vrednost)



2.6.3 Uporaba metode pri oceni koristi za posamezno OPVP

2.6.3.1 Potrebni podatki

Dolžina vodotokov na poplavljenem območju pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} (karte poplavne nevarnosti in mreža vodotokov GKB v merilu 1:25000, GURS)

2.6.3.2 Rezultat:

- Pričakovana škoda na vodni infrastrukturi na območju poplavljanja pri Q_{10} , Q_{100} in Q_{500}
- PLS na vodni infrastrukturi pri poplavah
- PLS na vodni infrastrukturi po izvedbi ukrepa iz NZPO.



2.7 Gospodarske dejavnosti - Kmetijstvo

Glede na podatke o popisani škodi predstavlja škoda v kmetijstvu zaradi preteklih poplavnih dogodkov (2007 – 2012) do 5% celotne popisane škode (Sklep Vlade RS št. 84400-3/2007/10 z dne 15.11.2007; Sklep Vlade RS št. 84400-3/2007/14 z dne 10.1.2008; Sklep vlade RS št. 84400-1/2010/3 z dne 15.4.2010; Sklep vlade RS št. 84400-8/2010/3 z dne 18.11.2010 s prilogami; Sklep Vlade RS št. 84400-4/2012/16 z dne 20.12.2012).



2.8 Gospodarske dejavnosti – Osnovna in obratna sredstva – premičnine in zaloge ter izguba prihodka podjetij (ocena posredne škode)

Pričakovana škoda zaradi izgube prihodka se oceni na podlagi lokacije in dejavnosti poslovnega subjekta, dodane vrednosti dejavnosti ter časa trajanja izpada prihodka.

Pričakovana škoda na osnovnih in obratnih sredstvih (premičnine in zaloge) se oceni z upoštevanjem popisanih podatkov o škodi nastali pri preteklih poplavnih dogodkih.



3 LITERATURA IN VIRI

ARSO. (2013a). Atlas okolja. Spletne strani ARSO. Dostopno z: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso [2013]

ARSO. (2013b). Podatki iz cenika za izračunavanje škode po poplavah, posredoval g. Kastelic, ARSO, dne 30.10.2013

DEFRA (2008). Assessing and Valuing the Risk to Life from Flooding for Use in Appraisal of Risk Management Measures, Defra Flood and Coastal Defence Appraisal Guidance Social Appraisal Supplementary Note to Operating Authorities, str. 15

Direkcija Republike Slovenije za ceste. (2010). Vrednotenje družbenoekonomskih stroškov prometnih nesreč na cestah (posodobitev), 38 str.

Direktiva 2007/60/ES Evropskega Parlamenta in Sveta, z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti

Evropska komisija (2008). Guide to cost-benefit analysis of investment projects. Directorate General Regional Policy, 257 str.

Evropska komisija (2012). Navodila Evropske komisije, ki so bila pripravljena v okviru delovne skupine »Floods Working Group« (CIS) Resource document Flood Risk Management, Economics and Decision Making Support, 109 str.

GURS, Mreža vodotokov GKB v merilu 1:25000

HEATCO (2006). Developing Harmonized European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, 60 str.

IzVRS. (2012a). Poročilo o metodi razvoja škodnih krivulj, oktober 2012, IzVRS, Ljubljana, 95 str.

IzVRS (2012b). Razvrstitev poplavno ogroženih območij in določitev območij pomembnega vpliva poplav v Sloveniji, maj 2012, IzVRS, Ljubljana, 103 str.

IzVRS. (2013a). Sestanek z g. Blažom Đurovićem, g. Darkom Anzeljcem, Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, dne 19.8.2013

IzVRS. (2013d). Zapisnik sestanka na temo izvedbe naloge »Ocena povprečne škode na stavbi zaradi poplav v RS«, ki je bilo v četrtek, 24. oktobra 2013 v sejni sobi IzVRS, Hajdrihova 28c, Ljubljana

IzVRS. (2013e). Ocene, ki jih je pripravil doc. dr. Darko Drev, univ. dipl. inž. kem. inž., Inštitut za vode Republike Slovenije

Pergar, P. (2013). Ocena povprečne škode na stavbah zaradi poplav v Republiki Sloveniji



Sklep Vlade RS 146. seje o ocenjeni neposredni škodi na stvareh zaradi neurja s poplavami 18. septembra 2007 na kulturni dediščini. Sklep Vlade RS št. 84400-3/2007/10 z dne 15.11.2007

Sklep Vlade RS 153. seje o dopolnjeni oceni neposredne škode v gospodarstvu zaradi neurja s poplavami 18.9.2007. Sklep št. 84400-3/2007/14 z dne 10.1.2008

Sklep Vlade RS 77. seje o ocenjeni neposredni škodi na stvareh zaradi poplav na območju Slovenije v času med 22. in 26. decembrom 2009. Sklep Vlade RS št. 84400-1/2010/3 z dne 15.4.2010

Sklep Vlade RS 108. seje o ocenjeni neposredni škodi na stvareh zaradi posledic poplav med 16. in 20. septembrom 2010. Sklep Vlade RS št. 84400-8/2010/3 z dne 18.11.2010

Sklep Vlade RS 42. seje o oceni škode zaradi posledic poplav med 4. in 5. septembrom 2012. Sklep Vlade RS 84400-4/2012/16 z dne 20.12.2012

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

URSZR. (2013). Podatki URSZR o popisani škodi v preteklih dogodkih (sistem AJDA), posredovano marec, 2013





4 PRILOGE





PRILOGA I

Del poročila s službene poti, ki se nanaša na izvajanje poplavne direktive - seminar
"Economic efficiency in planning and operating of water supply and waste supply
and wastewater disposal systems"

Udeleženec: Špela Petelin
Datum odhoda: 23.9.2013
Datum vrnitve: 27.9.2013
Kraj: Hennef
Država: Nemčija

Organizator: DWA German Association for Water, Wastewater and Waste
Namen: Udeležba seminarja in seznanitev z metodami za vrednotenje infrastrukturnih projektov (metode za pripravo ekonomskega dela programov ukrepov)

Na seminarju, ki ga je vodil prof. Schmidtke, so bile obravnavane metode ekonomskega vrednotenja za izbiro najboljših možnih infrastrukturnih projektov s področja oskrbe s pitno vodo ter odvajanja in čiščenja odpadne vode. Glavni poudarek je bil na metodi primerjave stroškov »Dynamic cost comparison calculation«. Ta metoda je opredeljena v smernicah »Arbeitsanleitung zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen für Projektplanungen in der Siedlungswasserwirtschaft«, ki so jih potrdile vse nemške zvezne države.

Predavatelj prof. Schmidtke je sodeloval tudi pri pripravi ekonomskih vsebin za izvajanje Poplavne direktive v Nemčiji in v Avstriji. O metodah za upoštevanje vidika stroškov in koristi pri načrtih zmanjševanja poplavne ogroženosti je prof. Schmidtke pojasnil, da Avstrijci uporabljajo multikriterijski pristop. Pri tem pristopu se izvede analiza stroškov in koristi za tisti del koristi, ki jih je trenutno mogoče ovrednotiti z denarnimi vrednostmi. Iz razmerij med stroški in koristmi je v večini primerov razvidno, da se izvedba ukrepov ne izplača. Potem se navede še vse ostale učinke ukrepov, ki niso bili denarno ovrednoteni (ljudje, kulturna dediščina, okolje in drugi učinki, ki niso denarno ovrednoteni). Za opredeljene učinke se oceni ali so pozitivni ali negativni in se jih ovrednoti z visokim, srednjim in nizkim doprinosom h koristim. Pri oceni učinkov, ki niso denarno ovrednoteni, se ne uporabi uteži.

Na podlagi analize stroškov in koristi ter opredeljenih učinkov ukrepov, ki jih ni mogoče predstaviti v denarnih enotah se odločevalci odločijo med ukrepi. Odloča se predvsem o tem ali so koristi ukrepov, ki jih ni mogoče predstaviti v denarnih enotah večje od razlike med stroški in koristmi, ocenjenimi v denarnih enotah.

Smernice in excelov program za analizo stroškov in koristi, ki so v uporabi v Avstriji so objavljene na spletnih straneh avstrijskega ministrstva »Lebensministerium«
(http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/foerderungen/foerd_hochwasserschutz/knu.html).

Zmanjšanje ogroženosti ljudi se prikaže z ocenjevanjem, koliko ljudem se ogroženost zmanjša iz zelo velike v manjšo (z upoštevanjem razredov globin ter z upoštevanjem ali so



hitrosti pri poplavah večje ali manjše od 1 m/s). Če se upošteva le smrtnih žrtve, se zajame le manjši del škode. Pomembne so poškodbe in psihološki učinki poplav (med drugim tudi porast samomorov v letih po poplavah).

Pri oceni pričakovane letne škode je treba opredeliti sedanjo vrednost. Zmanjšanje pričakovane letne škode (korist ukrepa) se potem upošteva za 80 let (pravilo v Nemčiji in v Avstriji).

Poleg gradbenih ukrepov so zelo pomembni tudi ukrepi za ozaveščanje ljudi na poplavnih območjih. Po izvedbi gradbenih ukrepov, s katerimi se varuje pred poplavami s povratno dobo Q100, ljudje mislijo, da so varni in pozabijo na večje ekstremne dogodke. Primer ukrepov osveščanja prebivalcev je ukrep, ki ga izvajajo v Angliji, kjer lokalne oblasti vsako leto pošljejo pismo prebivalcem, ki živijo na poplavnih območjih, jih na to spomni ter povprašajo ali so pripravljeni na ekstremne dogodke in ali so izvedli možne ukrepe za zmanjšanje škode.

Izvedba analize stroškov in koristi za negradbene ukrepe je izredno zahtevna, zato naj se teh ukrepov ne bi vrednotilo. Na primer za ukrep prostorskega načrtovanja ni možno oceniti stroškov. Pri ukrepih obveščanja (alarmni sistemi) pa je težko oceniti koristi (v nekem projektu so bile koristi obveščanja ljudi 24 ur pred poplavo ocenjene kot zmanjšanje škode za 40%).

Nekatere nemške zvezne države imajo že ocenjene hidrološke faktorje za oceno vplivov klimatskih sprememb na škode. Ti faktorje se upoštevajo pri načrtovanju ukrepov. Dobre smernice ima dežela Baden Württemberg. Saška in Avstrija vpliva klimatskih sprememb na škode ne vključujeta.

Pri izbiri ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti na strateškem nivoju je posebno pozornost treba nameniti preveritvi izvedljivosti ukrepov. Nekatere države so v preteklosti na strateškem nivoju izbrale ukrepe in zanje pridobile EU sredstva, potem pa se je izkazalo, da ukrepi niso izvedljivi.



PRILOGA II

Poročilo s službene poti - Delavnica v okviru slovensko-avstrijske komisije za Muro (SI-AT-HU-HR)

Strokovna prireditev: delavnica v okviru slovensko-avstrijske komisije za Muro (SI-AT-HU-HR)

Organizator: Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Wartingergasse 43, Gradec

Kraj srečanja: Bildungshaus Schloss Retzhof, Dorfstrasse 17, Leitring/Wagna

Datum: 9. december 2013

Udeleženca: Blažo Đurović, Špela Petelin

V Ljubljani, dne 10. 12. 2013

1. Namen

- 1) Stanje izvajanja direktive 2007/60/EC
- 2) Kartiranje poplavne nevarnosti in ogroženosti – metode in rezultati
- 3) Priprava načrtov zmanjševanja poplavne ogroženosti

2. Doseženi cilji

ad 1) Predstavniki pristojnih uprav v posameznih državah so podali nekatere splošne informacije glede izvajanja direktive, relevantno nacionalno zakonodajo, organiziranost pristojne uprave, rezultate predhodne ocene poplavne ogroženosti in določitev območij pomembnega vpliva poplav. V plenarni diskusiji so obravnavane razlike v pristopih k izvajanju direktive.

ad 2) AT je zaključila z izdelavo kart poplavne nevarnosti in ogroženosti, ki bodo objavljene v letu 2014 v okviru NZPO.

HR je opredelila OPVP, ki so sedaj v usklajevanju, izvaja se twinning projekt za dve pilotni območji, v okviru katerega bodo razvite metode za pripravo kart poplavne nevarnosti in ogroženosti, za izdelavo NZPO. Izdelane bodo smernice za šest področij dela, ki bodo osnova za izvajanje direktive, tudi na področju upoštevanja ekonomskega vidika (pri pripravi teh smernic bo sodelovalo tudi slovensko podjetje SI Consult).

HU je v zamudi s kartami poplavne nevarnosti in ogroženosti, karte pa izdelujejo tudi v okviru projekta CEFAME.

Po predstavitev AT, HR, HU je IzVRS predstavil pravni okvir za kartiranje, vrste poplavnih kart, njihov namen in praktično uporabe, rezultate kartiranja na ravni države in na porečju Mure, postopka kartiranja nevarnosti in ogroženosti ter pojasnil specifičnost analize ogroženosti pri nas. Predstavniki Inštituta za hidravlične raziskave je prikazal praktično uporabo in rezultate hibridnih hidravličnih modelov na območju od Krškega do mejnega profila s Hrvaško.

ad 3) Predstavljen je avstrijski pristop k načrtovanju, smernice za pripravo načrtov, cilji, katalog ukrepov metoda prednostne razvrstitve, sodelovanje javnosti. Za potrebe priprave načrta so določili štiri osnovne cilje zmanjševanja poplavne ogroženosti, delalo se je na



petih pilotnih projektih, na podlagi katerih so izdelane smernice za pripravo NZPO, ki bodo objavljene do konca leta 2013 in bodo vsebovale katalog 22-ih ukrepov, izbiro posameznih ukrepov na državnem nivoju ter predlog ukrepov, ki bodo naknadno obravnavani na regionalni ravni ter metodo za prednostno razvrstitev ukrepov. Metoda temelji na seznamu vprašanj (DA, NE) in na matriki za vrednotenje odgovorov. Vidik stroškov in koristi v tej metodi ni upoštevan. Upoštevani sta le možnost izvedbe in možnost financiranja izvedbe ukrepov do leta 2021. Analizo stroškov in koristi naj bi se izvedlo pozneje, v postopku načrtovanja in samo za gradbene ukrepe. V diskusiji je bila predlagana tudi preučitev možnosti izdelave skupnih načrtov za npr. Muro.

3. Naloge in zadolžitve

Organizator delavnice bo izdelal poročilo o delavnici, ki bo posredovano udeležencem in Komisiji za Muro, posredovane bodo tudi predstavitve z delavnice. Predstavnik MKO je udeležence povabil na delavnico v Ljubljani, ki bo organizirana predvidoma v mesecu aprilu 2014. Tema delavnice bo način priprave načrtov zmanjševanja poplavne ogroženosti.



PRILOGA III

Pergar, P. (2013). Ocena povprečne škode na stavbah zaradi poplav v Republiki Sloveniji