

Poročilo o delu Inštituta za vode Republike Slovenije za leto 2012

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
(2007/60/ES)

Naloga I/2/1.2:
Poročilo o preverbi metode določanja ranljivosti
za uporabo pri določitvi poplavne ogroženosti

Nosilka naloge:
Tina Mazi, univ. dipl. inž. grad.

Ljubljana, december 2012

PROGRAM: Program dela IzVRS za leto 2012
Poročilo o delu za leto 2012

NASLOV NALOGE: Preverba metode določanja ranljivosti za uporabo pri
določitvi poplavne ogroženosti

ŠIFRA NALOGE: I/2/1.2

NAROČNIK: MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE
Litostrojska c. 54
1000 Ljubljana

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

NOSILEC NALOGE: Tina MAZI, univ. dipl. inž. grad.

AVTORJI: Darko ANZELJC, univ. dipl. inž. grad.
Tina MAZI, univ. dipl. inž. grad.

SODELAVCI: Saša Bobnar, univ. dipl. inž. geod. – zunanja sodelavka
Blažo ĐUROVIĆ, univ. dipl. inž. grad.
Špela PETELIN, univ. dipl. inž. grad.
Maja KREGAR, dipl. inž. geod.

DIREKTOR IzVRS: Jernej PREVC, univ. dipl. inž. grad.

(žig)

KRAJ IN DATUM: LJUBLJANA, december 2012

KAZALO VSEBINE

KAZALO SLIK	4
KAZALO PRILOG.....	5
KAZALO KART	6
POMEN NEKATERIH IZRAZOV	7
1. UVOD	9
2. OPIS NALOGE	14
2.1 Izhodišča	14
2.2 Namen in vsebina naloge.....	14
3. ANALIZA RANLJIVOSTI	18
3.1. Določitev območij prikaza poplavne ogroženosti	20
3.2. Določitev prostorske enote prikaza razreda ranljivosti	22
3.3. Podrobnejša merila za določitev razredov ranljivosti (podrobnejša analiza rabe prostora).....	23
3.3.1. Element ogroženosti - Prebivalstvo	23
3.3.2. Element ogroženosti - Kulturna dediščina.....	25
3.3.3. Element ogroženosti - Gospodarstvo.....	26
3.3.4. Element ogroženosti - Okolje	28
3.3.5. Element ogroženosti – občutljivi objekti	29
3.4. Določitev razredov ranljivosti	32
3.5. Kriteriji za določitev razredov poplavne ogroženosti	33
3.6. Prikaz poplavne ogroženosti (Karta poplavne ogroženosti - KPO).....	34
3.7. Ocena možnih škodnih posledic.....	36
4. REZULTATI NA TESTNEM OBMOČJU.....	37
4.1. Določitev območij prikaza poplavne ogroženosti	38
4.2. Določitev prostorske enote prikaza razreda ranljivosti	39
4.2.1. Poligon razredov nevarnosti	39
4.2.2. Poligon namenske rabe prostora	39
4.3. Analiza rabe prostora z uporabo meril za določitev razredov ranljivosti	40
4.3.1. Element ogroženosti - Prebivalstvo	40
4.3.1.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.....	40
4.3.1.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora	41
4.3.2. Element ogroženosti - Kulturna dediščina.....	41
4.3.2.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.....	41
4.3.2.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora	42
4.3.3. Element ogroženosti - Gospodarstvo.....	42
4.3.3.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.....	42
4.3.3.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora	43
4.3.4. Element ogroženosti - Okolje	43
4.3.4.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.....	43
4.3.4.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora	43
4.3.5. Element ogroženosti - Občutljivi objekti	44
4.3.5.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.....	44
4.3.5.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora	45
4.4. Razredi ranljivosti	46

4.5.	Razredi poplavne ogroženosti	47
4.6.	Prikaz poplavne ogroženosti (Karta poplavne ogroženosti - KPO)	48
5.	POSTOPEK ANALIZE ZA POSAMEZNI ELEMENT OGROŽENOSTI Z ORODJEM ARCGIS	50
6.	ZAKLJUČEK	52
LITERATURA IN VIRI		53
PRILOGE		54
KARTE		63

KAZALO SLIK

Slika 1-1: Dejavniki tveganja zaradi naravnih nevarnosti (Đurović, 2010)	10
Slika 2-2: Shema postopka določitve poplavnih in erozijskih območij iz <i>Pravilnika</i>	16
Slika 2-3: Shema postopka določitve razredov ranljivosti za namen prikaza poplavne ogroženosti.....	17
Slika 3-4: Primer določitve območij prikaza poplavne ogroženosti.	21

KAZALO PRILOG

Priloga I: Legenda oznak na kartah poplavne in erozijske nevarnosti (po *Pravilniku*)

Priloga II: Legenda oznak na kartah razredov poplavne in erozijske nevarnosti (po *Pravilniku*)

Priloga III: Merila za določitev razredov ranljivosti (po *Pravilniku*)

Priloga IV: Legenda oznak razredov ranljivosti (po *Pravilniku*)

Priloga V: Kriteriji za določitev razredov ogroženosti (po *Pravilniku*)

Priloga VI: Legenda oznak na kartah poplavnih in erozijskih območij (po *Pravilniku*)

Priloga VII: Skupine elementov ogroženosti glede na izrazoslovje uporabljeno v *Direktivi, Pravilniku, Uredbi (NZPO)* in v pričujočem dokumentu

Priloga VIII: Prikaz območij z manjkajočimi podatki na OPVP Ljubljana - jug

KAZALO KART

Karta 1: Karta poplavne nevarnosti

Karta 2: Karta razredov poplavne nevarnosti

Karta 3: Elementi ogroženosti – prebivalstvo (PE RPN*)

Karta 4: Elementi ogroženosti – kulturna dediščina (PE RPN)

Karta 5: Elementi ogroženosti – gospodarstvo (PE RPN)

Karta 6: Elementi ogroženosti – okolje (PE RPN)

Karta 7: Elementi ogroženosti – občutljivi objekti (PE RPN)

Karta 8: Razredi ranljivosti po elementih ogroženosti (PE RPN)

Karta 9: Karta poplavne ogroženosti (PE RPN)

Karta 10: Elementi ogroženosti – prebivalstvo (PE NRP**)

Karta 11: Elementi ogroženosti – kulturna dediščina (PE NRP)

Karta 12: Elementi ogroženosti – gospodarstvo (PE NRP)

Karta 13: Elementi ogroženosti – okolje (PE NRP)

Karta 14: Elementi ogroženosti – občutljivi objekti (PE NRP)

Karta 15: Razredi ranljivosti po elementih ogroženosti (PE NRP)

Karta 16: Karta poplavne ogroženosti (PE NRP)

Karta 17: Karta poplavne ogroženosti (PE NRP); merilo 1:5000 (karte 17/1 do 17/5)

OPOMBA:

* PE RPN...prostorska enota razredov poplavne nevarnosti

** PE NRP...prostorska enota namenske rabe prostora

POMEN NEKATERIH IZRAZOV

(iz Pravilnika o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti, Ur .list RS, št. 60/2007)

POPLAVNA IN EROZIJSKA NEVARNOST

Poplavna in erozijska nevarnost je možnost nastanka poplav in z njimi povezanih erozijskih procesov, predvsem kot posledice naravnih dejavnikov, vključuje pa tudi posledice človekovega delovanja.

POPLAVNA IN EROZIJSKA OGROŽENOST

Poplavna in erozijska ogroženost je možnost škodnih posledic, predvsem za življenje in zdravje ljudi, okolje, gospodarske in negospodarske dejavnosti ter kulturno dediščino zaradi njihove izpostavljenosti poplavni in erozijski nevarnosti.

ELEMENTI OGROŽENOSTI

Elementi ogroženosti so predvsem ljudje, okolje, gospodarske in negospodarske dejavnosti ter kulturna dediščina.

RANLJIVOST ELEMENTOV OGROŽENOSTI

Ranljivost elementov ogroženosti pomeni njihovo izpostavljenost in dovzetnost za poškodbe zaradi poplav in z njimi povezane erozije in je odvisna od fizičnih, socialnih in gospodarskih elementov in procesov (npr. prostorske lege, strukturne odpornosti, časovne izpostavljenosti)

ŠKODNA POSLEDICA

Škodna posledica je zmanjšanje psihofizičnih sposobnosti ljudi in zmanjšanje količine, kakovosti, tržne in uporabne vrednosti drugih elementov ogroženosti in je lahko izražena predvsem s številom žrtev in poškodovancev, višino okoljske škode, vrsto in številom gospodarskih subjektov ali obsegom in vrsto gospodarske škode (ki predstavlja vrednost poškodovanih gradenj in škodo zaradi izgubljenega dohodka) ter škodo na objektih kulturne dediščine.

OBMOČJE POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI

Območje poplavne in erozijske nevarnosti je območje, na katerem je na podlagi analize geografskih in geoloških značilnosti prostora, hidroloških podatkov in značilnosti vodnega toka določena verjetnost nastanka naravnega pojava, lahko pa tudi njihova moč.

OBMOČJE RAZREDA POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI

Območje razreda poplavne in erozijske nevarnosti je del območja poplavne in erozijske nevarnosti, določeno na podlagi meril, ki razvrščajo poplavno nevarnost glede na verjetnost nastanka in moč naravnega pojava.

OBMOČJE POPLAVNE IN EROZIJSKE OGROŽENOSTI

Območje poplavne in erozijske ogroženosti je območje poplavne nevarnosti ali njegov del, na katerem je zaradi različne stopnje ranljivosti elementov ogroženosti in različne moči

naravnega pojava različno ogroženo življenje in zdravje ljudi, kakovost okolja, gospodarske in negospodarske dejavnosti in kulturna dediščina.

RAZRED POPLAVNE NEVARNOSTI

Razred poplavne nevarnosti je določen z verjetnostjo nastanka poplavnega dogodka in njegovo močjo.

RAZRED RANLJIVOSTI

Razred ranljivosti je določen na podlagi meril, ki razvrščajo elemente ogroženosti v skupine po velikosti in pomembnosti možnih škodnih posledic.

RAZRED POPLAVNE IN EROZIJSKE OGROŽENOSTI

Razred poplavne in erozijske ogroženosti je določen na podlagi meril za razvrščanje poplavne in erozijske ogroženosti in je odvisen od razreda nevarnosti in razreda ranljivosti elementov ogroženosti.

OPOZORILNA KARTA POPLAV

Opozorilna karta poplav in erozije je karta natančnosti merila 1:50.000 ali manjšem, ki z različnimi grafičnimi znaki opozarja na poplavne in erozijske razmere na določenem območju na podlagi prve ocene poplavne nevarnosti.

KARTA POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI

Karta poplavne in erozijske nevarnosti je detajlna karta v merilu 1:5.000 ali večjem, ki določa območja poplavne in erozijske nevarnosti na podlagi analiz verjetnosti za nastanek naravnega pojava.

KARTA RAZREDOV POPLAVNE IN EROZIJSKE NEVARNOSTI

Karta razredov poplavne in erozijske nevarnosti je detajlna karta v merilu 1:5.000 ali večjem, ki prikazuje notranja območja poplavne in erozijske nevarnosti in je izdelana na podlagi meril za razvrščanje poplavne in erozijske nevarnosti v razrede glede na moč naravnega pojava.

KARTA POPLAVNE IN EROZIJSKE OGROŽENOSTI

Karta poplavne in erozijske ogroženosti je detajlna karta v merilu 1:5.000 ali večjem in prikazuje stopnjo ogroženosti za skupine elementov ogroženosti glede na moč naravnega pojava. Izdelana je na podlagi meril za določanje razredov poplavne in erozijske ogroženosti in analize ranljivosti na območjih posameznih razredov nevarnosti.

MOČ POPLAVNE NEVARNOSTI

Moč poplavne nevarnosti je določena z globino ali zmnožkom globine in hitrosti toka.

VERJETNOST NASTANKA POPLAVNE NEVARNOSTI

Verjetnost nastanka poplavne nevarnosti je verjetnost nastanka pretokov $Q(10)$, $Q(100)$ ali $Q(500)$ oziroma nastopa gladin $G(10)$, $G(100)$ ali $G(500)$, ki povzročijo poplavo.

4. UVOD

Direktiva 2007/60/ES Evropskega parlamenta in Evropskega sveta z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti (v nadaljevanju *Direktiva*) naj bi z uvedbo načela preventivnega delovanja pri obvladovanju poplavnih tveganj namesto dosedanjega koncepta zagotavljanja izbrane stopnje varnosti, občutno izboljšala stanje na tem področju. Usmerjena je v preprečitev gradenj na obstoječih območjih nevarnosti, zaščito obstoječih območij poplavljanja in pripravljenost na poplavne dogodke. *Direktiva* zavezuje k zmanjševanju ogroženosti (za razliko od dosedanjega vzorca zagotavljanja varnosti) predvsem s pomočjo negradbenih ukrepov obveščanja in ozaveščanja, prostorskega načrtovanja, pravočasnega alarmiranja, zaščite in reševanja ter zavarovalništva, kakor tudi gradbenih ukrepov in standardov gradnje na poplavnih območjih.

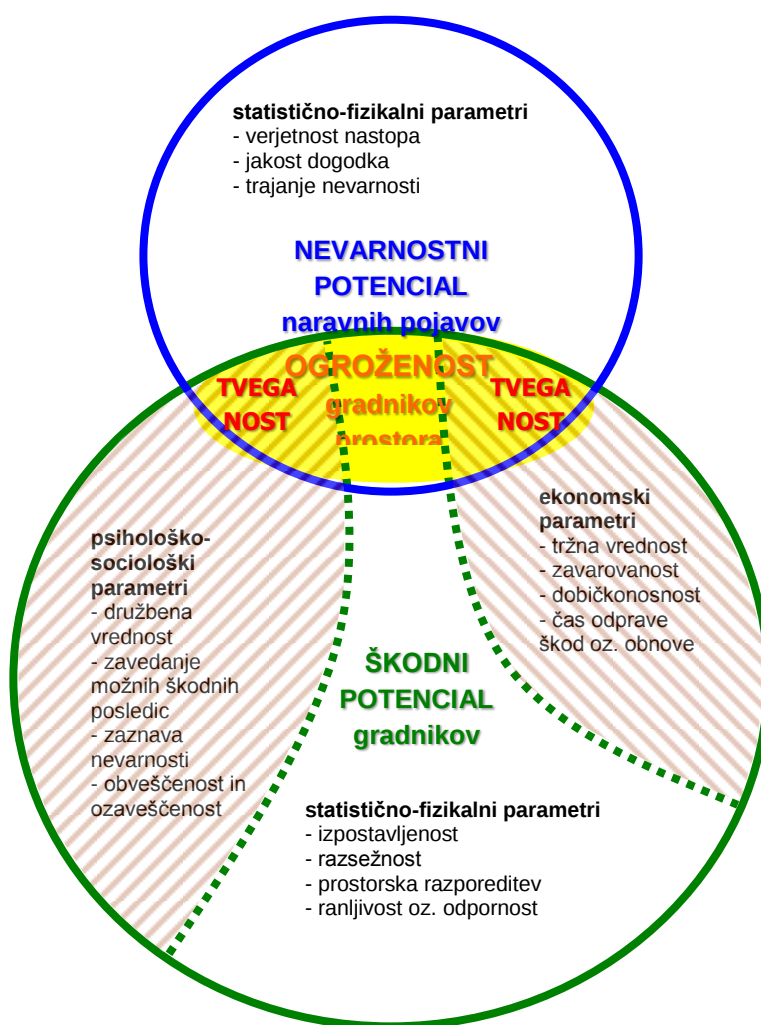
Določila *Direktive* so prenesena v slovensko zakonodajo s podzakonskimi akti: *Zakonom o vodah ZV-1* (Ur. l. RS, št. 67/2002), s *Spremembami in dopolnitvami Zakona o vodah ZV-1A* (Ur. l. RS, št. 57/2008), *Uredbo o vsebini in načinu priprave podrobnejšega načrta zmanjševanja ogroženosti pred poplavami* (Ur. l. RS, št. 7/2010) v nadaljevanju *Uredba* (NPZO), *Pravilnikom o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti* (Ur. l. RS, št. 60/2007) v nadaljevanju *Pravilnik*, ter *Uredbo o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja* (Ur. l. RS, št. 89/2008), v nadaljevanju *Uredba*. Okvirni program izvajanja *Direktive* v RS (2009) je podal prvo vsebinsko časovnico izvajanja poplavne direktive v Sloveniji.

Določanje poplavnih območij temelji na analizi geografskih, geoloških in hidroloških značilnosti pokrajine, hidroloških podatkov ter značilnosti toka vode, zgodovinskih in arhivskih podatkov o preteklih poplavnih dogodkih, že izdelanih poplavnih študij, podatkov o škodnih posledicah poplav, presojo tveganja za okolje, bodočih vplivov na pojav poplav z upoštevanjem dolgoročnega razvoja in podnebnih sprememb ter drugih značilnosti, pomembnih za poplavne dogodke. Poplava je v *Direktivi* opredeljena kot začasno prekritje zemljišča z vodo, ki običajno ni prekrita z vodo, kar vključuje poplave, ki jih povzročijo reke, gorski hudourniki, občasni sredozemski vodotoki ter poplave, ki jih povzroči morje na obalnih območjih, lahko pa izključuje poplave iz kanalizacijskih sistemov. Poplavna ogroženost je opredeljena kot kombinacija verjetnosti nastopa poplavnega dogodka in potencialnih škodljivih posledic.

Opozorilna karta poplav predstavlja prvo operativno raven (za nivo natančnosti merila 1:50000) in prikazuje obseg območij poplavljanja glede na pogostost pojava (pogoste, redke in zelo redke poplave) z namenom opozarjanja na poplavno nevarnost. Na drugi operativni ravni se uporablja karta poplavne nevarnosti (za nivo natančnosti merila 1:5000 ali večji), ki je namenjena predvsem strokovnjakom in prikazuje območja različnih stopenj poplavne nevarnosti (obseg območij poplavljanja, globina in hitrost vodnega toka). Karta poplavne nevarnosti je podlaga za tretjo operativno raven, ki jo predstavlja karta razredov poplavne nevarnosti, namenjena uporabi pri prostorskem načrtovanju in je izdelana na podlagi meril za razvrščanje poplavne nevarnosti v razrede glede na moč naravnega pojava. Na četrti operativni ravni se uporablja karta poplavne ogroženosti, ki združuje rezultate analiz poplavne nevarnosti in ranljivosti (škodnega potenciala). Karta se

uporablja za določitev potrebnih ukrepov (ekonomsko optimalnih rešitev) za zmanjševanje poplavne ogroženosti. Na podlagi kart poplavne ogroženosti in izbranih ciljev bo potrebno oblikovati načrte za obvladovanje poplavne ogroženosti.

V nalogi je bila na testnem območju pomembnega vpliva poplav (OPVP) Ljubljana-jug obravnavana metoda določanja ranljivosti in način prikaza poplavne ogroženosti skladno s *Pravilnikom*. Na konkretnem primeru je bil preverjen in opisan postopek določevanja ranljivosti in podane ugotovitve kot usmeritev pri nadaljnjih nalogah v zvezi z obvladovanjem poplavne ogroženosti.

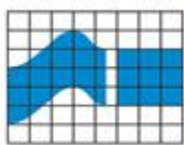


Slika 1-1: Dejavniki tveganja zaradi naravnih nevarnosti (Đurović, 2010)

Iz prikazane sheme je razviden metodološki pristop in interakcija osnovnih terminov nevarnosti, škodnega potenciala in ogroženosti (tveganja). Temeljni cilj *Direktive* je zmanjšanje poplavne ogroženosti, ki se lahko doseže z zmanjšanjem nevarnosti (jakosti, verjetnosti nastopa) ali z zmanjšanjem škodnega potenciala (izpostavljenosti, razsežnosti, odpornosti...) na območju nevarnosti. Na zmanjšanje tveganja pa lahko vplivajo ekonomski parametri (kot npr. tržna vrednost, zavarovanost, dobičkonosnost, čas odprave škod oz. obnove) in psihološko - sociološki parametri (kot npr. družbena vrednost, zavedanje možnih škodnih posledic, zaznava nevarnosti, obveščenost in ozaveščenost).

Ogroženost je v *Pravilniku* definirana kot presek nevarnosti in ranljivosti škodnega potenciala (npr. prostorske lege, strukturne odpornosti, časovne izpostavljenosti). Tveganost pa je nadgradnja pojma ogroženost v katero so zajeti še drugi parametri povezani s škodnim potencialom (ekonomski parametri, psihološko-sociološki parametri).

Analiza ranljivosti imenovana v tej študiji pomeni analizo rabe prostora (škodnega potenciala) z upoštevanjem meril za oceno stopnje poplavne ranljivosti.



INŠTITUT
ZA VODE
REPUBLIKE
SLOVENIJE

Institute
for Water of
the Republic
of Slovenia

Hajdrihova 28c
1000 Ljubljana
Slovenija
www.izvrs.si

Telefon / Phone: +386 1 47 75 300
Telefaks / Fax: +386 1 42 64 162
Telefaks / Fax: +386 1 47 75 343
E-pošta / E-mail: info@izvrs.si

Dodatna obrazložitev k nalogi I/2/1.2 Preverba metode določanja ranljivosti za uporabo pri določitvi poplavne ogroženosti

Glede na določene nejasnosti in vprašanja, ki so se pojavila pri pregledu izdelane naloge (predvsem glede skladnosti s Pravilnikom o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti, Ur. l. RS, št. 60/2007 (v nadaljevanju Pravilnik), bi želeli podati nekaj pojasnil.

Pri omenjeni nalogi smo za opis škodnega potenciala uporabili podatke o elementih ogroženosti, ki so bili uporabljeni pri predhodni oceni poplavne ogroženosti (IzVRS, 2012). Merila za določitev razredov ranljivosti iz Pravilnika smo nekoliko spremenili oziroma nadgradili, ker smo izkustveno smatrali, da le ta odražajo realnejšo oceno stopnje ranljivosti. Poleg števila ljudi in števila objektov, je bila vpeljana tudi gostota prebivalcev in gostota objektov na obravnavano prostorsko enoto.

Glede na to, da na IzVRS-ju izdelujemo strokovne podlage, naloge izvajamo skladno z najboljšim strokovnim znanjem in vedenjem, ki ga premoremo. Naše mnenje je, da smo s tako izdelano podrobnejšo analizo rabe prostora (skladno z drugo alinejo 14. člena Pravilnika) realnejše ocenili stopnjo ranljivosti ter s tem nadgradili namen predpisa. Predlagana (delno spremenjena) merila so detajlneje opisana v poglavju 3.3 Podrobnejša merila za določitev razredov ranljivosti. S predlagano uporabo metode in z razpoložljivim podatkovnim setom, ki smo ga izdelali za območje celotne Slovenije, ter ob predhodni pridobitvi podatkov o namenski rabi prostora in o območju obdelave, bo določitev razreda ranljivosti možno izdelati za vsa območja pomembnega vpliva poplav (OPVP).

Pri izdelovanju strokovnih podlag za izvajanje predpisov pri implementaciji poplavne direktive, so bili pri določitvi OPVP v zakonodaji predpisani kriteriji (4. člen Uredbe o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja; Ur. l. RS, št. 89/2008), v smislu detajlnejše kvantitativne opredelitve za potrebe naloge smiselno vsebinsko nadgrajeni. Kriteriji so bili nadgrajeni glede na vedenje, stanje dosegljivosti podatkov in izvajalske kapacitete. Prepričani smo, da omenjeni pristop ohranja oziroma celo nadgradi namen predpisa, katerega temeljno vodilo je vzpostavitev orodja za zmanjšanje poplavne ogroženosti.

Podobno so bila pri predlogu metode za določitev razredov ranljivosti nadgrajena v predpisu predlagana merila. Nadgrajena merila upoštevajo trenutno znanje in vedenje, stanje dosegljivosti podatkov in izvajalske kapacitete, kar predpis tudi spodbuja (druga alineja 14. člena Pravilnika). Tudi v tem primeru smo prepričani, da omenjeni pristop

ohranja oziroma nadgradi namen predpisa t.j. vzpostavitev čim boljšega orodja za zmanjšanje poplavne ogroženosti.

Seveda pa je nalogo možno popraviti in izdelati tako, da se uporabijo le merila iz Priloge 4 Pravilnika.

Ljubljana, 21.1.2013

Sestavila nosilka naloge I/2/1.2:

Tina Mazi, univ.dipl.inž.grad.

5. OPIS NALOGE

2.1 Izhodišča

Naloga izhaja iz določil 6. člena (Poglavje III) *Direktive 2007/60/ES (Ur. l. EU, št. L 288)*. V slovenski zakonodaji je omenjeni člen obravnavan v 11., 12. in 13. členu *Uredbe o vsebini in načinu priprave podrobnejšega načrta zmanjševanja ogroženosti pred poplavami (Ur. l. RS, št. 7/2010)*, sprejete na podlagi 60.a člena Zakona o spremembah in dopolnitvah *Zakona o vodah (Ur. l. RS, št. 57/2008)*.

2.2 Namen in vsebina naloge

Namen naloge je preveriti metodo določanja stopnje ranljivosti (škodnega potenciala) na območju poplavne nevarnosti za uporabo pri določitvi stopnje poplavne ogroženosti. *Direktiva* navaja, da je za zmanjšanje negativnih vplivov poplav potrebno zagotoviti načrte za obvladovanje poplavne ogroženosti. Omenjeni načrti morajo biti usmerjeni v preprečevanje, varstvo in pripravljenost, upoštevati morajo ohranjanje obstoječih poplavnih območij ter upoštevati ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje škode na zdravju ljudi, okolju, kulturni dediščini in gospodarski dejavnosti. *Direktiva* nadalje navaja, da se za predhodno izkazana območja pomembne poplavne ogroženosti do 22. decembra 2013 pripravijo karte poplavne nevarnosti in karte poplavne ogroženosti. Po slovenski zakonodaji je karte poplavne nevarnosti in karte poplavne ogroženosti potrebno izdelati skladno s *Pravilnikom*, ki določa tudi način priprave omenjenih kart in opredeljuje merila za razvrščanje poplavne ogroženosti v razrede poplavne ogroženosti (razred velike, srednje in majhne poplavne ogroženosti). Omenjeni podzakonski akt torej zagotavlja uporabo enotne metodologije za pripravo kart poplavne nevarnosti in ogroženosti.

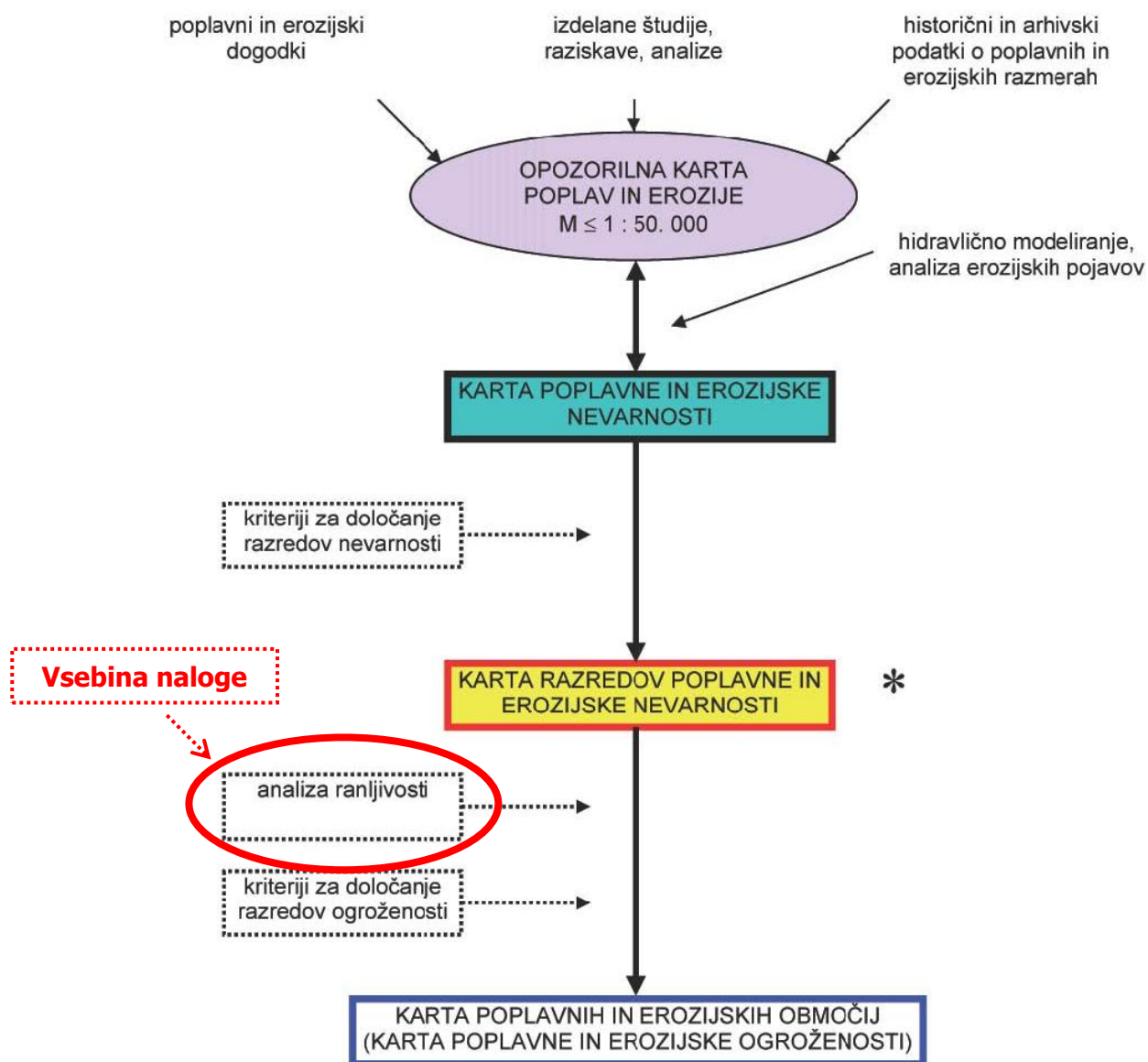
Analiza ranljivosti je predpisana v *Pravilniku (14. člen)* in se izdelava za potrebe ocene ogroženosti posameznih elementov ogroženosti ali skupin elementov ogroženosti (število prebivalcev, vrsta gospodarske dejavnosti, viri onesnaženj in območja s posebnimi zahtevami, kulturna dediščina). Lahko pa analiza ranljivosti, kadar je to potrebno, zaradi načrtovanja ukrepov ali drugih pomembnih dejavnosti v zvezi s poplavno ogroženostjo, obsega tudi podrobnejšo analizo rabe prostora in oceno možnih škodnih posledic (posredna in neposredna škoda).

Na podlagi analize ranljivosti se elementi ogroženosti razvrščajo v štiri razrede ranljivosti (razred velike, srednje, majhne in zelo majhne ranljivosti). Razred ranljivosti se določa na podlagi meril, ki razvrščajo elemente ogroženosti v skupine po velikosti in pomembnosti možnih škodnih posledic. Razred poplavne ogroženosti se skladno s *Pravilnikom* določa na podlagi meril za razvrščanje poplavne ogroženosti (Priloga V) in je odvisen od razreda nevarnosti in razreda ranljivosti elementov ogroženosti.

V nalogi smo merila za določitev razredov ranljivosti glede na razpoložljivost podatkov nekoliko spremenili oz. dopolnili, kar je skladno z drugim odstavkom 14. člena *Pravilnika*. Merila smo dopolnili, ker smatramo, da le ta odražajo realnejšo oceno stopnje ranljivosti

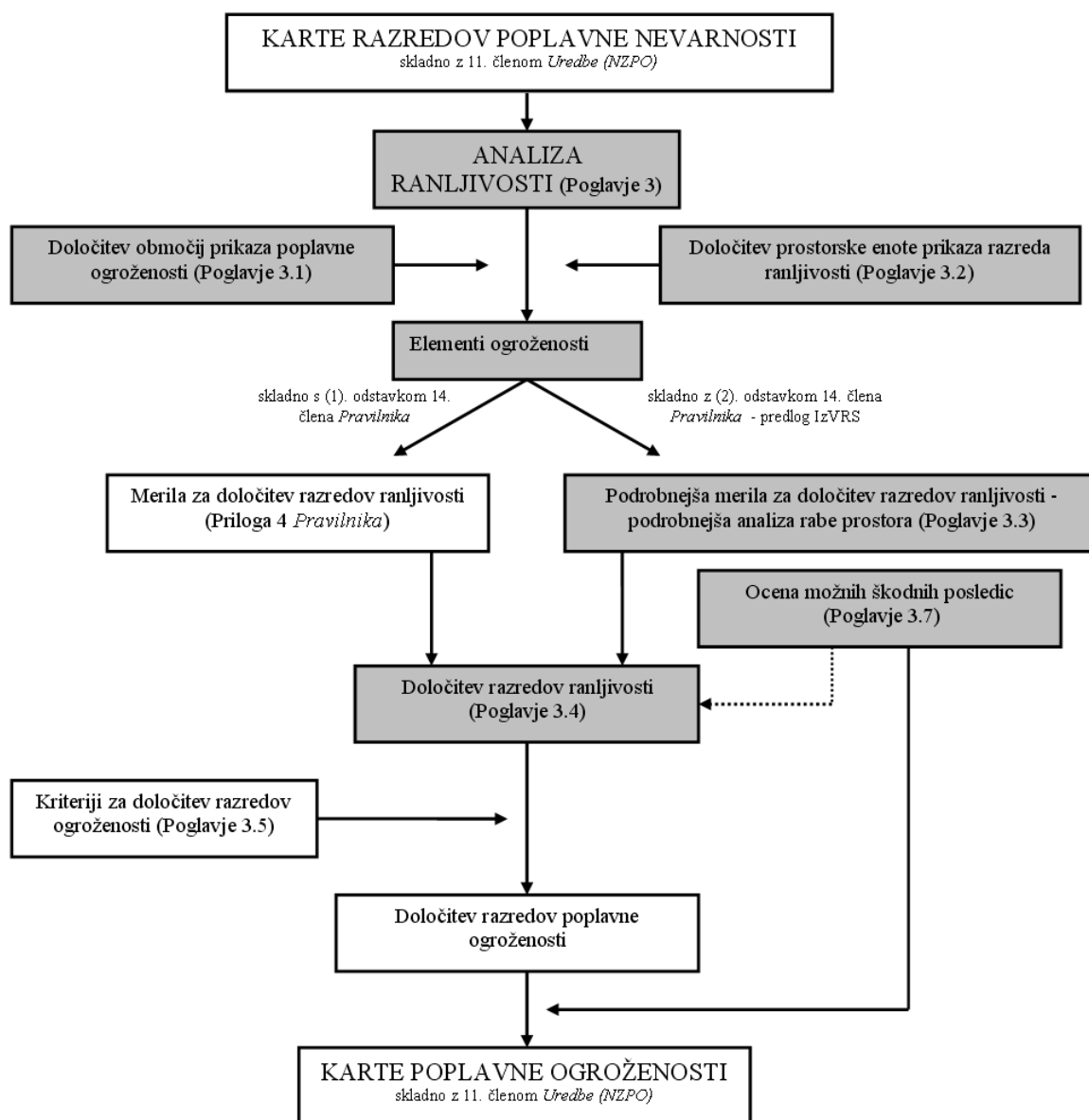
škodnega potenciala. Za opis škodnega potenciala smo uporabili podatke o elementih ogroženosti, ki so bili uporabljeni pri predhodni oceni poplavne ogroženosti (IzVRS, 2012).

Vsebina naloge torej obsega pripravo postopka in opis metode določanja stopnje ranljivosti za namen določitve stopnje poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav.



* podlaga za določanje pogojev in omejitev v skladu z Uredbo o določitvi pogojev in omejitev za izvajanje dejavnosti ali gradenj na poplavnih in erozijskih območjih

Slika 2-2: Shema postopka določitve poplavnih in erozijskih območij iz *Pravilnika*.



Slika 2-3: Shema postopka določitve razredov ranljivosti za namen prikaza poplavne ogroženosti.

6. ANALIZA RANLJIVOSTI

Analiza ranljivosti se skladno s *Pravilnikom* izdelava na območjih posameznih razredov poplavne in erozijske nevarnosti za potrebe ocene ogroženosti posameznih elementov ogroženosti ali skupin elementov in obsega predvsem oceno števila izpostavljenih prebivalcev, določitev vrste in števila izpostavljenih gospodarskih in ne gospodarskih dejavnosti, prikaz lokacije in opis obratov in naprav zaradi katerih lahko pride do onesnaženja velikega obsega, določitev lokacij in opis občutljivih objektov ter prikaz in opis območij s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda, na katerih bi ob poplavih in eroziji lahko prišlo do onesnaženja pomembnih zavarovanih habitatov in vrst, virov pitne vode in območij kopalnih voda. Lahko pa analiza ranljivosti obsega tudi podrobnejšo analizo rabe prostora in oceno možnih škodnih posledic, kadar je to potrebno zaradi načrtovanja ukrepov ali drugih pomembnih dejavnosti v zvezi s poplavno in erozijsko ogroženostjo.

V predhodni oceni poplavne ogroženosti (IzVRS, 2012) so bile v skladu z *Direktivo* (člen 4. odstavek d) obravnavane morebitne škodljive posledice poplav na zdravje ljudi, okolje, kulturno dediščino in gospodarske dejavnosti. V skladu s *Pravilnikom* je bila poleg teh skupin elementov ogroženosti uvedena tudi skupina občutljivi objekti.

Analiza ranljivosti v skladu s 14. členom *Pravilnika* obsega predvsem elemente ali skupine elementov ogroženosti:

- a. oceno števila izpostavljenih prebivalcev,
- b. določitev vrste in števila izpostavljenih gospodarskih in negospodarskih dejavnosti,
- c. prikaz lokacije in opis obratov in naprav zaradi katerih lahko pride do onesnaženja velikega obsega,
- d. določitev lokacij in opis občutljivih objektov,
- e. prikaz in opis območij s posebnimi zahtevami, na katerih bi ob poplavih lahko prišlo do onesnaženja,

lahko pa obsega tudi podrobnejšo analizo rabe prostora.

V skladu z 3. odstavkom 12. člena *Uredbe (NZPO)* je potrebno na kartah poplavne ogroženosti prikazati morebitne škodljive posledice zaradi poplav:

- i. okvirno število prebivalcev,
- ii. vrste gospodarske dejavnosti,
- iii. potencialno pomembne vire onesnaženja,
- iv. druge pomembne podatke (območja z visoko vsebnostjo toka sedimentov, podatke o drugih večjih virih onesnaževanja, podatke o kulturni dediščini)

Preglednica, ki prikazuje skupine elementov ogroženosti glede na izrazoslovje uporabljeno v *Direktivi*, *Pravilniku*, *Uredbi (NZPO)* in v pričujočem dokumentu je prikazana v Prilogi VII.

V nalogi je bila izvedena podrobnejša analiza prostora s preverbo elementov ogroženosti, ki je podala rezultate po parametrih prikazanih v spodnji tabeli.

	parametri rezultatov analize prostora
*	okvirno število prebivalcev
*	gostota prebivalcev
* (P)	okvirno število objektov
* (P)	gostota objektov
*	potencialno pomembni viri onesnaženja (IPPC, SEVESO) - indeks
* (P)	kulturna dediščina - indeks ranljivosti
*	število poslovnih subjektov
* (P)	gostota poslovnih subjektov
	vrsta gospodarske dejavnosti
* (P)	ocena števila zaposlenih
* (P)	gostota števila zaposlenih
*	število občutljivih objektov
* (P)	gostota občutljivih objektov
*	vrsta občutljivih objektov
* (P)	dolžina linijskih občutljivih objektov
* (P)	gostota linijskih občutljivih objektov
(P)	škodne krivulje na podlagi pokrovnosti (CORINE)

analizirano v študiji »Poročilo o metodi za razvoj škodnih krivulj«, IzVRS 2012

op: (P)... parametri rezultata podrobnejše analize prostora

Podrobnejša merila za določitev razredov ranljivosti so podana v nadaljevanju naloge. Za merila so bili uporabljeni parametri označeni z "*" v zgornji tabeli.

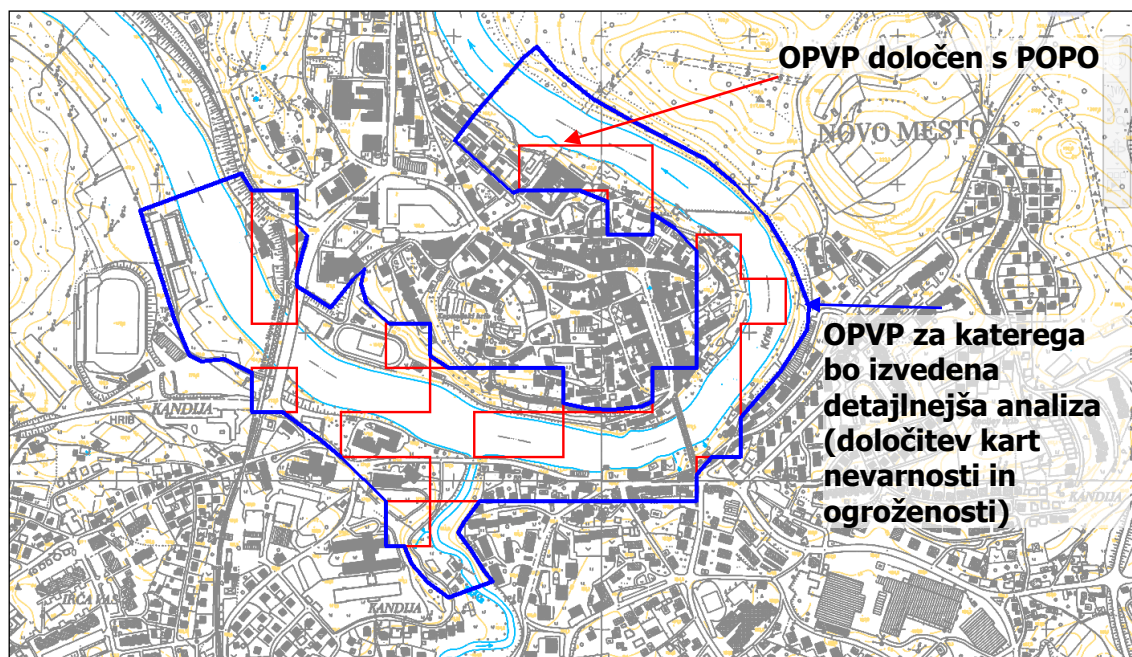
4.3. Določitev območij prikaza poplavne ogroženosti

Za določitev območij prikaza poplavne ogroženosti za OPVP za merilo 1:5000 je predlagan postopek, ki povzema rezultate predhodne analize POPO (predhodna ocena poplavne ogroženosti), ki jo je izdelal IzVRS (maj 2012).

Namen analize POPO je bil, s pomočjo izbranega metodološkega pristopa, ki upošteva podatke o nevarnostnem potencialu (obseg, verjetnost in jakost poplav) in škodnem potencialu (razsežnost, izpostavljenost, ranljivost in vrednost ljudi, okolja, gospodarskih dejavnosti in kulturne dediščine), določiti pomembna poplavno ogrožena območja v Sloveniji, jih razvrstiti glede na stopnjo ogroženosti ter prikazati na karti v merilu 1:250000. Na podlagi izdelane razvrstitve, drugih strokovnih podlag predhodne ocene poplavne ogroženosti, kakor tudi splošnega poznavanja poplavne problematike na državni ravni, je bil namen naloge tudi predlagati območja pomembnega vpliva poplav v Sloveniji. Rezultati omenjene naloge tako predstavljajo strokovno podlago za določitev območij pomembnega vpliva poplav na državni ravni, za katera se bodo do konca leta 2013 izdelale podrobnejše karte poplavne nevarnosti in ogroženosti. Na osnovi teh kart bodo skozi pripravo načrtov zmanjševanja poplavne ogroženosti do konca leta 2015 določeni cilji in na podlagi analize stroškov in koristi zasnovani gradbeni in negradbeni protipoplavni ukrepi. Kot izhodišče za določitev območij pomembnega vpliva poplav je bila pripravljena karta nevarnostnega potenciala (IzVRS, marec 2012), ki upošteva le obseg, na podlagi novelirane opozorilne karte poplav (IzVRS, marec 2012) in nevarnostnega potenciala na območju hudournikov (IzVRS, januar 2012). Za različne vrste ogrožencev (zdravje ljudi, okolje, kulturna dediščina, gospodarske dejavnosti in občutljivi objekti) se je na izbrani prostorski enoti, ki jo predstavlja mrežna celica 75x75 m, izračunal indeks ogroženosti oz. tveganosti posameznega gradnika prostora.

Pri določitvi območij prikaza poplavne ogroženosti (karte poplavne nevarnosti in ogroženosti) za OPVP so bila upoštevana naslednja izhodišča:

- merilo 1:5000 (karte TTN 1: 5000),
- meja je zaključena v sklenjeno območje,
- meja se določa na podlagi strokovne ocene,
- znotraj meje se nahaja celoten poligon obravnavanega območja,
- meja se prilagaja možnim virom poplavne nevarnosti (poplava zaradi vodotokov, morja, jezer...), ki lahko ogrožajo izbran poligon obravnavanega območja,
- meja se prilagaja naravnim danostim (topografiji) tako, da se ogne robnim območjem kjer se ne pričakuje razlivanje poplavne vode (višina terena je dovolj visoko nad virom poplavne nevarnosti - vodotok, morje, jezero...) in hidrografskim značilnostim,
- znotraj meje se ne izloča območij z višjim terenom (se ne išče otokov),
- OPVP predstavlja najmanj enako, ponavadi pa večje območje od poligona določenega s POPO.



Slika 3-4: Primer določitve območij prikaza poplavne ogroženosti.

Namen postopka določitve območja za katerega bo izvedena detajlnejša analiza (izrisane karte poplavne nevarnosti in karte poplavne ogroženosti) je določiti smiselno zaključeno območje, za katero bo možno preveriti dejansko poplavno nevarnost in ogroženost. Znotraj tako določenega OPVP se prikaže karta poplavne nevarnosti in na območju nevarnosti poplavna ogroženost, ter na podlagi teh spoznanj v nadaljnjih fazah izdelan načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti.

4.4. Določitev prostorske enote prikaza razreda ranljivosti

Za določitev stopnje ranljivosti elementov ogroženosti je potrebno izbrati ustrezno prostorsko enoto prikaza razreda ranljivosti. V nalogi smo za prikaz ranljivosti izbrali dve različni prostorski enoti:

- a) območje predhodno izkazanega razreda poplavne nevarnosti
- b) poligoni sloja namenske rabe prostora iz občinskega prostorskega načrta

Omenjeni različni prostorski enoti prikaza sta bili izbrani z namenom testiranja ustreznosti le teh za uporabo pri določevanju stopnje ranljivosti. Razrede ranljivosti smo torej določali na poligonih razredov poplavne nevarnosti, ki so bili določeni na predhodno izdelanih kartah razredov poplavne nevarnosti na območju OPVP Ljubljana – jug in poligonih sloja namenske rabe, na katerega se velikokrat nanašajo načrtovani omilitveni ukrepi in predvideni posegi v prostor. Izbira enote prikaza sloja namenske rabe prostora je bila določena z namenom lažjega načrtovanja ukrepanja glede zmanjševanja poplavne ogroženosti.

4.5. Podrobnejša merila za določitev razredov ranljivosti (podrobnejša analiza rabe prostora)

Za opis škodnega potenciala (izpostavljenosti, razsežnosti, ranljivosti) smo uporabili podatke o elementih ogroženosti, ki so bili uporabljeni pri predhodni oceni poplavne ogroženosti (IzVRS, 2012). S pomočjo meril za določitev razredov ranljivosti, katerih osnova so bila merila iz Priloge III *Pravilnika*, so bili na območjih razredov poplavne nevarnosti določeni razredi ranljivosti. Po *Pravilniku* mora razvrstitev območja v razred ogroženosti temeljiti najmanj na enem od elementov merila za določitev razreda ranljivosti. V nalogi smo merila za določitev razredov ranljivosti iz *Pravilnika* nekoliko spremenili, ker izkustveno smatramo, da le ta odražajo realnejšo oceno stopnje ranljivosti. Predlagana (spremenjena) merila so opisana v poglavjih posameznih elementov ogroženosti.

Kmetijske površine in gozdovi v analizi ranljivosti za določitev razredov ranljivosti niso zajete. Zajet pa je škodni potencial poslovnih subjektov kmetijstva in gozdarstva skozi podrobnejša merila gospodarstva.

4.3.1. Element ogroženosti - Prebivalstvo

Podatki o prebivalstvu (število stalnih in začasnih prebivalcev) so bili povzeti iz naloge (IzVRS, 2012) in predstavljajo rezultate predhodnih analiz (Đurović, 2007, 2008 in 2010), kjer je bila kot osrednja podatkovna baza z najosnovnejšimi podatki o prebivalstvu Slovenije uporabljena baza Centralni register prebivalstva (CRP) iz let 2007 in 2010. Pri omenjenih analizah so bili za določitev geografske lokacije uporabljeni podatki Registra prostorskih enot - evidence hišnih števil E-HIS (GURS, 2007, 2010) ter izvedeno uparjanje tabel CRP in E-HIS.

Pri oceni izpostavljenosti prebivalstva je bil uporabljen tudi podatek o številu izpostavljenih objektov (hišnih števil).

Postopek prostorske analize

1. Razrez sloja CRP/EHIS na obravnavano (izbrano) prostorsko enoto. Za posamezno prostorsko enoto dobimo:
 - a. točkovni element; število točkovnih elementov, število prebivalcev.
2. Priprava vrednosti za uporabo meril (stolpcev):
 - a. število objektov (vsota vseh točkovnih elementov - hišnih števil)
 - b. gostota objektov (število objektov deljena s površino prostorskega elementa)
 - c. število prebivalcev (vsota vseh prebivalcev - stalnih in začasnih)
 - d. gostota števila prebivalcev (število prebivalcev deljeno s površino prostorskega elementa).
3. Določitev razreda ranljivosti prostorske enote z uporabo meril.

Ker so prebivalci prijavljeni na različnih naslovih tako stalno kot začasno, je vsota vseh tako prešteti prebivalcev na poplavnih območjih Slovenije večja kot vsota samo stalno prijavljenih prebivalcev.

Merila za določitev razredov ranljivosti PREBIVALSTVA

Za določitev merila ranljivosti prebivalstva so bili izbrani podatki o številu prebivalcev na lokaciji hišne številke in lokacije hišne številke. Predpostavka je bila, da ena hišna številka predstavlja en objekt (ki je seveda lahko sestavljen iz več fizičnih objektov npr. individualna hiša + ločen objekt za garažo..., študentski dom v več stavbah...; ravno tako pa ima lahko en objekt več hišnih števil npr. stanovanjski blok z več vhodi...). Torej podatkov, ki bi izkazovali dejansko ranljivost prebivalstva (npr. poškodovanost v odvisnosti od jakosti poplave...) ni bilo na razpolago.

Merila za določitev razreda ranljivosti prebivalstva zasledujejo logiko, da so vsi ljudje kot osebe enako ranljivi (ni podatka o starosti, izobrazbi...) ter, da je vsaka oseba, ki se nahaja na poplavni nevarnosti ogrožena. Več kot jih je na enem mestu, bolj so ranljivi, ker bi lahko bilo oteženo reševanje, evakuacija (omejen prostor za delovanje reševalnih sil, prav tako lahko pride do negativnega efekta "reševanje samega sebe na škodo drugega", ...). Pri tem pa se zanemari bolj ugodne scenarije npr. da so lahko manj ranljivi ker imajo več informacij, znanj in si lahko drug drugemu pomagajo,...). Podobno razmišljanje velja za objekte.

Poleg števila ljudi in števila objektov (dejanske mase) je bila vpeljana tudi gostota prebivalcev in gostota objektov na obravnavano prostorsko enoto. Na tak način je možna povezava med absolutnimi vrednostmi mase in velikostjo prostorskih enot, saj se le ta lahko zelo spreminja (od nekaj m² do km²), sama gostota pa ne pove nič o dejanski masi. Gostota objektov (tudi ljudi) izkazuje ali gre za območje z bolj ali manj strnjenimi objekti.

Za razvrstitev v posamezni razred ranljivosti veljajo naslednja pravila:

	prebivalci				objekti		
	število	in	št/km ²		število	in	št/km ²
Rzm	>0	in	>0	ali	>1	in	>0
Rm	>1	in	>500	ali	>5	in	>150
Rs	>1	in	>2000	ali	>10	in	>500
Rv	>1	in	>4000	ali	>20	in	>1000

Za izbor razreda ranljivosti velja strožji kriterij.

Primer razvrstitve po izbranih merilih je prikazan v nadaljevanju (št. ljudi 152, št objektov 2, površina obravnavane prostorske enote 19440 m²); 1 pomeni kriterij je izpolnjen, 0 kriterij ni izpolnjen.

	prebivalci				objekti				prebivalci				objekti		
	število	in	št/km ²		število	in	št/km ²		število	in	št/km ²		število	in	št/km ²
Rzm	152	in	7819	ali	2	in	103		1	in	1	ali	1	in	1
Rm	152	in	7819	ali	2	in	103		1	in	1	ali	0	in	0
Rs	152	in	7819	ali	2	in	103		1	in	1	ali	0	in	0
Rv	152	in	7819	ali	2	in	103		1	in	1	ali	0	in	0

	prebivalci objekti		izbrani razred
Rzm	1	ali 1	
Rm	1	ali 0	
Rs	1	ali 0	
Rv	1	ali 0	Rv

4.3.2. Element ogroženosti - Kulturna dediščina

Pri oceni velikosti škodnega potenciala se je izhajalo iz podatkov registra nepremične kulturne dediščine in z njim povezanih podatkov. V nalogi uporabljeni podatki so rezultat skupnega dela Delovne skupine Ministrstva za kulturo RS, Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije in Inštituta za vode RS (IzVRS, 2011). Rezultat dela skupine je bila določitev ocene stopnje poplavne ranljivosti in vrednosti enot nepremične kulturne dediščine ter razvoj metode, ki omogoča ponovno določitev ocene poplavne ranljivosti v primeru novelacije ocene poplavnega škodnega potenciala.

Postopek prostorske analize

1. Razrez sloja kulturna dediščina na obravnavano (izbrano) prostorsko enoto. Za posamezno prostorsko enoto dobimo:
 - a. poligonski element; indeks (posamezni poligon je lahko na več prostorskih enotah).
2. Priprava vrednosti za uporabo meril (stolpcev):
 - a. indeks ranljivosti (maksimalna vrednost izmed vseh na prostorski enoti).
3. Določitev razreda ranljivosti prostorske enote z uporabo meril.

Vplivna območja spomenikov imajo ranljivost 0, in niso razporejena v razrede ranljivosti. Tako ostane 28709 objektov z ranljivostjo večjo od 0.

Merila za določitev razredov ranljivosti KULTURNE DEDIŠČINE

Za določitev merila ranljivosti kulturne dediščine so bili izbrani podatki o indeksu ranljivosti za posamezen objekt po študiji »Ocena poplavnega škodnega potenciala nepremične kulturne dediščine« (MKRS, ZVKDS, IzVRS 2011).

Za razvrstitev v posamezni razred ranljivosti veljajo sledeča pravila:

	Kulturna dediščina	
	indeks	indeks
Rzm	>0	in ≤0,125
Rm	>0,125	in ≤0,375
Rs	>0,375	in ≤0,625
Rv	>0,625	in ≤1

Za izbor razreda ranljivosti velja strožji kriterij. Če je na obravnavani prostorski enoti več kulturnih dediščin je za merilo merodajna kulturna dediščina z največjim indeksom.

Primer razvrstitve po izbranih merilih je prikazan v nadaljevanju (objekt KD1 indeks= 0,125, objekt KD2 indeks= 0,625... **max je KD2= 0,625**); 1 pomeni kriterij je izpolnjen, 0 kriterij ni izpolnjen.

	KD1	KD2	KD1	KD2	izbrani razred
Rzm	0,125	0,625	1	0	Rs
Rm	0,125	0,625	0	0	
Rs	0,125	0,625	0	1	
Rv	0,125	0,625	0	0	

4.3.3. Element ogroženosti - Gospodarstvo

Za določitev merila ranljivosti gospodarske in negospodarske dejavnosti so bili na voljo podatki o številu poslovnih subjektov in podatki o oceni števila zaposlenih, ter podatki o dejavnosti po SKD klasifikaciji (register poslovnih subjektov), kateri je bil pripisan indeks ranljivosti iz naloge (IzVRS, 2012). Za določitev gospodarskega škodnega potenciala je bilo potrebno zagotoviti podatke o velikosti potencialnih škod na:

- poslovnih subjektih (na prostorsko enoto in na tip dejavnosti): podatki Poslovnega registra Slovenije (AJ PES), podatki Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva SRDAP (SUR S),
- nepremičninah (na prostorsko enoto in tip nepremičnine): podatki Registra nepremičnin REN (GURS),
- infrastrukturi (na prostorsko enoto in tip infrastrukture): podatki Zbirnega katastra ZkGJI (GURS), podatki o kritični infrastrukturi (URSZR).

Podatkov SRDAP ni bilo mogoče pridobiti zaradi omejitev zakonodaje v zvezi z varovanjem podatkov. Podatki REN bi zahtevali namensko obdelavo s strani GURS-a, kar znotraj obravnavane naloge ni bilo možno izvesti. Podatki ZkGJI so pridobljeni in obdelani v poglavju, ki obravnava škodni potencial občutljivih objektov.

Postopek prostorske analize

1. Razrez sloja poslovni subjekti na obravnavano (izbrano) prostorsko enoto. Za posamezno prostorsko enoto dobimo:
 - a. točkovni element; število točkovnih elementov, tip števila zaposlenih.
2. Priprava vrednosti za uporabo meril (stolpcev):
 - a. število poslovnih subjektov (vsota vseh točkovnih elementov)
 - b. gostota poslovnih subjektov (število poslovnih subjektov deljena s površino prostorskega elementa)
 - c. ocena števila zaposlenih (vsota vseh ocen števila zaposlenih)
 - d. gostota ocene števila zaposlenih (vsota vseh ocen števila zaposlenih deljena s površino prostorskega elementa).
3. Določitev razreda ranljivosti prostorske enote z uporabo meril.

Merila za določitev razredov ranljivosti GOSPODARSTVA

Za določitev merila ranljivosti gospodarstva so bili izbrani podatki o številu poslovnih subjektov in podatki o oceni števila zaposlenih (*»Razvrstitev poplavno ogroženih območij in določitev območij pomembnega vpliva poplav v Sloveniji«, IzVRS, maj 2012*).

Merila za določitev razreda ranljivosti gospodarstva zasledujejo logiko, da večje kot je št. poslovnih subjektov na enem mestu, večja je lahko njihova posredna stopnja ranljivosti t.j. daljši je čas okrevanja (več škode na enem mestu - omejena pomoč na enoto), večja je verjetnost, da je njihova dejavnost občutljiva na poplavo. Kot primer, gospodarska cona vključuje različne dejavnosti na enem mestu, ki pa so poslovno lahko povezane. Prizadetost enega poslovnega subjekta lahko vpliva na drugega. Večje kot je število zaposlenih, večja je njihova stopnja ranljivosti, saj je njihova prilagodljivost manjša (poslovni subjekti z veliko zaposlenimi imajo ponavadi večje posle, uničenje proizvodov lahko pomeni izgubo pomembnih poslov,...).

Za razvrstitev v posamezni razred ranljivosti veljajo sledeča pravila:

	št. poslovnih subj.				ocena št. zaposlenih			
	število		št/km ²		število		št/km ²	
Rzm	>0	in	>0	ali	>5	in	>0	
Rm	>10	in	>100	ali	>10	in	>500	
Rs	>50	in	>250	ali	>50	in	>2000	
Rv	>100	in	>500	ali	>150	in	>4000	

Za izbor razreda ranljivosti velja strožji kriterij.

Primer razvrstitve po izbranih merilih je prikazan v nadaljevanju (št. p.s. 5, ocena št. zap. 19, površina obravnavane prostorske enote 13416 m²); 1 pomeni kriterij je izpolnjen, 0 kriterij ni izpolnjen.

	št. poslovnih subj.				ocena št. zaposlenih			
	število		št/km ²		število		št/km ²	
Rzm	5	in	373	ali	19	in	1416	
Rm	5	in	373	ali	19	in	1416	
Rs	5	in	373	ali	19	in	1416	
Rv	5	in	373	ali	19	in	1416	

	št. poslovnih subj.				ocena št. zaposlenih			
	število		št/km ²		število		št/km ²	
Rzm	1	in	1	ali	1	in	1	
Rm	0	in	1	ali	1	in	1	
Rs	0	in	1	ali	0	in	0	
Rv	0	in	0	ali	0	in	0	

	št. poslovnih subj.	ocena št. zaposlenih	izbrani razred
Rzm	1	ali	1
Rm	0	ali	1
Rs	0	ali	0
Rv	0	ali	0

4.3.4. Element ogroženosti - Okolje

Pri oceni velikosti škodnega potenciala se obravnavajo območja na katerih so ogroženi obrati in naprave, ki lahko povzročajo onesnaženje večjega obsega, ali drugi obrati in naprave, ki pomenijo tveganje za okolje po predpisih o varstvu okolja, in tisti, ki pomenijo nevarnost za nastanek nesreč po predpisih o naravnih in drugih nesrečah. Gre za območja, na katerih bi lahko prišlo do onesnaženja pomembnih zavarovanih habitatov in vrst (Natura2000), onesnaženja virov pitne vode (vodovarstvena območja) in kopalnih voda, ki se nahajajo na območju poplavljanja in gorvodno od njih obratuje tudi zavezanec IPPC ali SEVESO direktive. IPPC direktiva (Integrated Pollution Prevention and Control) uvaja integralna okoljska dovoljenja ter zahteva uvajanje najboljših razpoložljivih tehnik in preprečevanja prenosa onesnaževanja iz enega medija v drugega. Direktiva SEVESO ureja splošne pogoje (minimalne varnostne pogoje) za delovanje industrije, ki uporablja nevarne snovi.

Za določitev merila ranljivosti okolja so bili izbrani podatki o IPPC in SEVESO zavezancih. Okolje je ogroženo posredno, t.j. v primeru kadar poplava poškoduje omenjene obrate in škodljive snovi iz teh obratov onesnažijo zavarovana območja (Natura2000, vodovarstvena območja in kopalne vode).

Stopnja ranljivosti IPPC je bila ocenjena glede na razred velikosti škode in razred velikosti dosega, za SEVESO zavezance pa glede na vir tveganja. Območja s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda so torej lahko ogrožena, če jih lahko doseže znatno onesnaženje zaradi obratov in naprav. Stopnja ranljivosti je bila ocenjena v študiji *»Razvrstitev poplavno ogroženih območij in določitev območij pomembnega vpliva poplav v Sloveniji«*, IzVRS, maj 2012.

Postopek prostorske analize

1. Razrez slojev IPPC in SEVESO na obravnavano (izbrano) prostorsko enoto. Za posamezno prostorsko enoto dobimo:
 - a. točkovni element; indeks oz. vir tveganja.
2. Priprava vrednosti za uporabo meril (stolpcev):
 - a. IPPC indeks (minimalna - najstrožja vrednost izmed vseh na prostorski enoti); SEVESO; vir tveganja (maksimalna vrednost izmed vseh na prostorski enoti).
3. Določitev razreda ranljivosti prostorske enote z uporabo meril.

Merila za določitev razredov ranljivosti OKOLJA

Merila za določitev razreda ranljivosti okolja zasledujejo logiko, da so obrati in naprave, zaradi katerih lahko pride do onesnaženja, ranljivi in zato ob poplavi lahko predstavljajo vir nevarnosti za okolje (zavarovana območja). Območja s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda pa so torej lahko ogrožena, če jih lahko doseže znatno onesnaženje zaradi obratov in naprav. Če je zagotovljeno, da je vir nevarnosti za okolje izven nevarnosti poplav, le ta ne more ogrožati zavarovanih območij (niti ostalih naravnih območij). V kolikor se obrat oziroma naprava nahaja v poplavni nevarnosti pa bi bilo logično, da se ukrep izvede na območju obrata t.j. da se ga ščiti pred poplavno nevarnostjo in se s tem zmanjša nevarnost za vsa zavarovana območja in ostala naravna območja na vplivnem območju potencialnega onesnaženja obrata oz. naprave. Zato so predstavljena merila le za obravnavane vire nevarnosti.

Za razvrstitev v posamezni razred ranljivosti veljajo sledeča pravila:

	okolje		
	IPPC indeks	SEVESO vir tveganja	
Rzm	$>2,75, \leq 3$	<i>ali</i>	=manjši
Rm	$>2,25, \leq 2,75$	<i>ali</i>	=manjši
Rs	$>1,75, \leq 2,25$	<i>ali</i>	=večji
Rv	$\geq 1, \leq 1,75$	<i>ali</i>	=večji

Za izbor razreda ranljivosti velja strožji kriterij. Če je na obravnavani prostorski enoti več IPPC in/ali SEVESO zavezancev je za merilo merodajen zavezanec z največjim indeksom oz. virom tveganja.

Primer razvrstitve po izbranih merilih je prikazan v nadaljevanju (IPPC objekti: ippc1 indeks= 3,75, ippc2= 1,0...**max je ippc1=3,75**; SEVESO objekti: seveso1 indeks= večji...**max je seveso1= večji**;
1 pomeni kriterij je izpolnjen, 0 kriterij ni izpolnjen.

	okolje			okolje			izbrani razred
	IPPC indeks	SEVESO vir tveganja		IPPC indeks	SEVESO vir tveganja		
Rzm	3,75	<i>ali</i>	večji	1	<i>ali</i>	0	Rv
Rm	3,75	<i>ali</i>	večji	1	<i>ali</i>	0	
Rs	3,75	<i>ali</i>	večji	1	<i>ali</i>	1	
Rv	3,75	<i>ali</i>	večji	0	<i>ali</i>	1	

4.3.5. Element ogroženosti – občutljivi objekti

Med občutljive objekte so bili zajeti objekti, ki imajo zaradi poplav in erozije lahko velike posredne in neposredne škodne posledice in sicer:

- objekti, v katerih se zadržuje veliko število ljudi in je evakuacija lahko otežena (bolnišnice, zdravilišča, vrtci, šole, domovi starostnikov),
- objekti, znotraj katerih lahko nastanejo izjemne materialne škode ali druge za družbo pomembne škode (knjižnice, muzeji, arhivi) in
- objekti, katerih poškodbe ali prekinitev obratovanja lahko povzroči velike posredne gospodarske škode (pomembne transportne poti, telekomunikacijski vodi, pomembni objekti vodne infrastrukture).

Pri analizi so se uporabili podatki Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture GJI (GURS, 2011), podatki Ministrstva za kulturo MK RS (2011) in evidenc drugih pristojnih ministrstev ter podatki s spleta (Geopedia.si, Gasilska zveza Slovenije, društvo Ekologi brez meja). Podrobnejša razvrstitev uporabljenih podatkov je opisana v nalogi IzVRS (2012).

Sloj ki je bil uporabljen za analizo ranljivosti obsega 159910 elementov (točk 7878, linij 150383, poligonov 1649) s podano skupino, ki označuje tip občutljivega objekta:

Ceste (AC, HC, GC12), čistilne naprave (kanalizacija), čistilne naprave (vodovod), elektrarne, elektrovod, odpadki, plinovod, pristanišča, bazne postaje (Telekom), vodovodi (magistralni, primarni), Zajetja (črpališča), Železnice (GP, RP), Žičnice, otežena evakuacija (kot npr. gledališča, šole, vrtci, bolnišnice...), izjemna družbena škoda (kot npr. muzeji, splošne knjižnice), posredna gospodarska škoda (kot npr. telekomunikacije, letališča...), ovirano ukrepanje v sili (kot npr. prostovoljna gasilska društva, policijske postaje...), toplotne, nuklearne elektrarne, termoelektrarne, bencinski servisi.

Postopek prostorske analize

1. Razrez sloja občutljivih objektov na obravnavano (izbrano) prostorsko enoto. Za posamezno prostorsko enoto dobimo:
 - a. točkovni element; število točkovnih elementov
 - b. linijski element; vsoto vseh dolžin linijskih elementov
 - c. poligonski element; število poligonov in delov poligona (posamezni poligon je lahko na več prostorskih enotah).
2. Priprava vrednosti za uporabo meril (stolpcev):
 - a. dolžina (vsota vseh dolžin linijskih elementov v metrih)
 - b. gostota dolžine (dolžina deljena s površino prostorske enote)
 - c. število občutljivih objektov (vsota točkovnih elementov in poligonov oz. delov poligona)
 - d. gostota občutljivih objektov (število občutljivih objektov deljena s površino prostorskega elementa).
3. Določitev razreda ranljivosti prostorske enote z uporabo meril.

Merila za določitev razredov ranljivosti OBČUTLJIVIH OBJEKTOV

Za določitev merila ranljivosti občutljivih objektov so bili izbrani podatki o dolžini linijskih občutljivih objektov (pomembna infrastruktura) in številu ostalih občutljivih objektov. Izbrani so bili tisti z najvišjim škodnim potencialom (*»Razvrstitev poplavno ogroženih območij in določitev območij pomembnega vpliva poplav v Sloveniji«, IzVRS, maj 2012*).

Merila za določitev razreda ranljivosti občutljivih objektov zasledujejo logiko, da večja kot je izpostavljenost (večja dolžina, več objektov), večja je verjetnost, da so objekti ali njihov del ranljivi in da ob tem obstaja večja možnost posredne škode t.j. motnja v delovanju družbe (večja občutljivost družbe). Gostota objektov nam pove ali je območje z bolj ali manj strnjenimi občutljivimi objekti.

Za razvrstitev v posamezni razred ranljivosti veljajo sledeča pravila:

	ob. infrastruktura			ob. objekti			
	dolžina (m)		m/km ²		število		št/km ²
Rzm	>5	in	>0	ali	>0	in	>0
Rm	>50	in	>1000	ali	>0	in	>10
Rs	>500	in	>5000	ali	>1	in	>20
Rv	>2000	in	>20000	ali	>1	in	>50

Za izbor razreda ranljivosti velja strožji kriterij.

Primer razvrstitve po izbranih merilih je prikazan v nadaljevanju (dolžina ob. infrastrukture 1817 m, št ob. objektov 1, površina obravnavane prostorske enote 46855 m²); 1 pomeni kriterij je izpolnjen, 0 kriterij ni izpolnjen.

	ob. infrastruktura			ob. objekti			ob. infrastruktura			ob. objekti		
	dolžina (m)		m/km ²		število	št/km ²						
Rzm	1817	in	38779	ali	1	in	21	1	in	1	ali	1
Rm	1817	in	38779	ali	1	in	21	1	in	1	ali	1
Rs	1817	in	38779	ali	1	in	21	1	in	1	ali	0
Rv	1817	in	38779	ali	1	in	21	0	in	1	ali	0

	ob. infrastruktura		ob. objekti		izbrani razred
Rzm	1	ali	1		Rs
Rm	1	ali	1		
Rs	1	ali	0		
Rv	0	ali	0		

4.6. Določitev razredov ranljivosti

Za izbrano prostorsko enoto in za posamezne elemente ogroženosti se na območju razredov poplavne nevarnosti določi razrede ranljivosti na podlagi v prejšnjem poglavju predstavljenih meril. Tej prostorski enoti se pripiše največji dosežen razred ranljivosti izmed tistih, ki so bili določeni za posamezne elemente ogroženosti.

4.7. Kriteriji za določitev razredov poplavne ogroženosti

Poplavna ogroženost se skladno s *Pravilnikom* določi na podlagi analize ranljivosti elementov ogroženosti na območjih poplavne nevarnosti. Poplavna ogroženost se določa na podlagi kriterijev za določitev razredov ogroženosti iz *Pravilnika* (Priloga V) in se razvršča v naslednje razrede:

- razred velike ogroženosti
- razred srednje ogroženosti
- razred majhne ogroženosti.

Na območju, kjer ni razreda poplavne nevarnosti in/ali razreda poplavne ranljivosti, tudi ni razreda ogroženosti.

4.8. Prikaz poplavne ogroženosti (Karta poplavne ogroženosti - KPO)

Na karti poplavne ogroženosti bodo prikazani razredi ogroženosti in v skladu z 12. členom *Uredbe (NZPO)* je potrebno prikazati tudi podatke:

- okvirno število prebivalcev
- potencialno pomembne vire onesnaženja;
- prikaz in opis območij s posebnimi zahtevami, na katerih bi ob poplavah lahko prišlo do onesnaženja
- vrste gospodarske dejavnosti
- druge pomembne podatke; območja z visoko vsebnostjo toka sedimentov, podatke o drugih večjih virih onesnaževanja, podatke o kulturni dediščini

Za testni primer je bil izbran nabor parametrov, pridobljenih z analizo prostora, katerih statistika je tudi prikazana na karti razredov ogroženosti:

Velikost območja (ogroženosti)

Element ogroženosti-Prebivalstvo

število prebivalcev

število objektov

Element ogroženosti-Kulturna dediščina (glede na tip ogrožene kulturne dediščine)

arheološka dediščina

kulturna krajina

memorialna dediščina

naselbinska dediščina

profana stavbna dediščina

sakralna stavbna dediščina

ostalo

Element ogroženosti-Gospodarstvo

število zaposlenih

Poslovni subjekti glede na dejavnost SKD

dejavnost javne uprave in obrambe, dejavnost obvezne socialne varnosti

druge dejavnosti

druge raznovrstne poslovne dejavnosti

finančne in zavarovalniške dejavnosti

gostinstvo

gradbeništvo

informacijske in komunikacijske dejavnosti

izobraževanje

kmetijstvo in lov, gozdarstvo, ribištvo

kulturne, razvedrilne in rekreacijske dejavnosti

oskrba z električno energijo, plinom in paro

oskrba z vodo, ravnanje z odpadki, saniranje okolja

poslovanje z nepremičninami
predelovalne dejavnosti
promet in skladiščenje
rudarstvo
strokovne, znanstvene in tehnične dejavnosti
trgovina, vzdrževanje in popravila motornih vozil
zdravstvo in socialno varstvo

Element ogroženosti-Okolje

število zavezancev IPPC, SEVESO

prikazana so zavarovana območja (Natura2000, vodovarstvena območja in kopalne vod)

Element ogroženosti-Občutljivi objekti

Linijski objekti (m)

Ceste
Železnice
Električna energija
Zemeljski plin
Vodovod

"točkovni" objekti

ovirano ukrepanje v sili (kot npr. prostovoljna gasilska društva, policijske postaje...)
otežena evakuacija (kot npr. gledališča, šole, vrtci, bolnišnice...)
bencinski servisi
ravnanje z odpadki

Dodana je tudi vrednost Ocena možnih škodnih posledic iz Poročila o metodi za razvoj škodnih krivulj (IzVRS, 2012), **v EUR.**

4.9. Ocena možnih škodnih posledic

Skladno z (2) odstavkom 14. člena *Pravilnika* lahko analiza ranljivosti obsega tudi podrobnejšo analizo rabe prostora in oceno možnih škodnih posledic, kadar je to potrebno zaradi načrtovanja ukrepov ali drugih pomembnih dejavnosti v zvezi s poplavno in erozijsko ogroženostjo. *Direktiva* predpisuje, da je do konca leta 2015 potrebno oblikovati načrte za obvladovanje poplavne ogroženosti, le ti morajo obravnavati vse vidike obvladovanja poplavne ogroženosti, tudi analize stroškov in koristi. Oceno možnih škodnih posledic, ki nastanejo ob nekem poplavnem dogodku je na izbranem območju možno oceniti v monetarni obliki na podlagi škodnih krivulj. Na podlagi ocene škodnega potenciala pred in po izvedbi ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti je možno opisati koristi obravnavanih ukrepov. Podatek o koristih ukrepov je poleg podatka o stroških ukrepov osnova za analizo stroškov in koristi obravnavanih ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti.

Ocena možnih škodnih posledic je podrobneje opisana in predstavljena v Poročilu o metodi za razvoj škodnih krivulj (IzVRS, 2012).

7. REZULTATI NA TESTNEM OBMOČJU

Za testno območje je bilo izbrano OPVP Ljubljana - jug. Izkazalo se je, da ima izbira le tega svoje prednosti in pomanjkljivosti.

Prednosti:

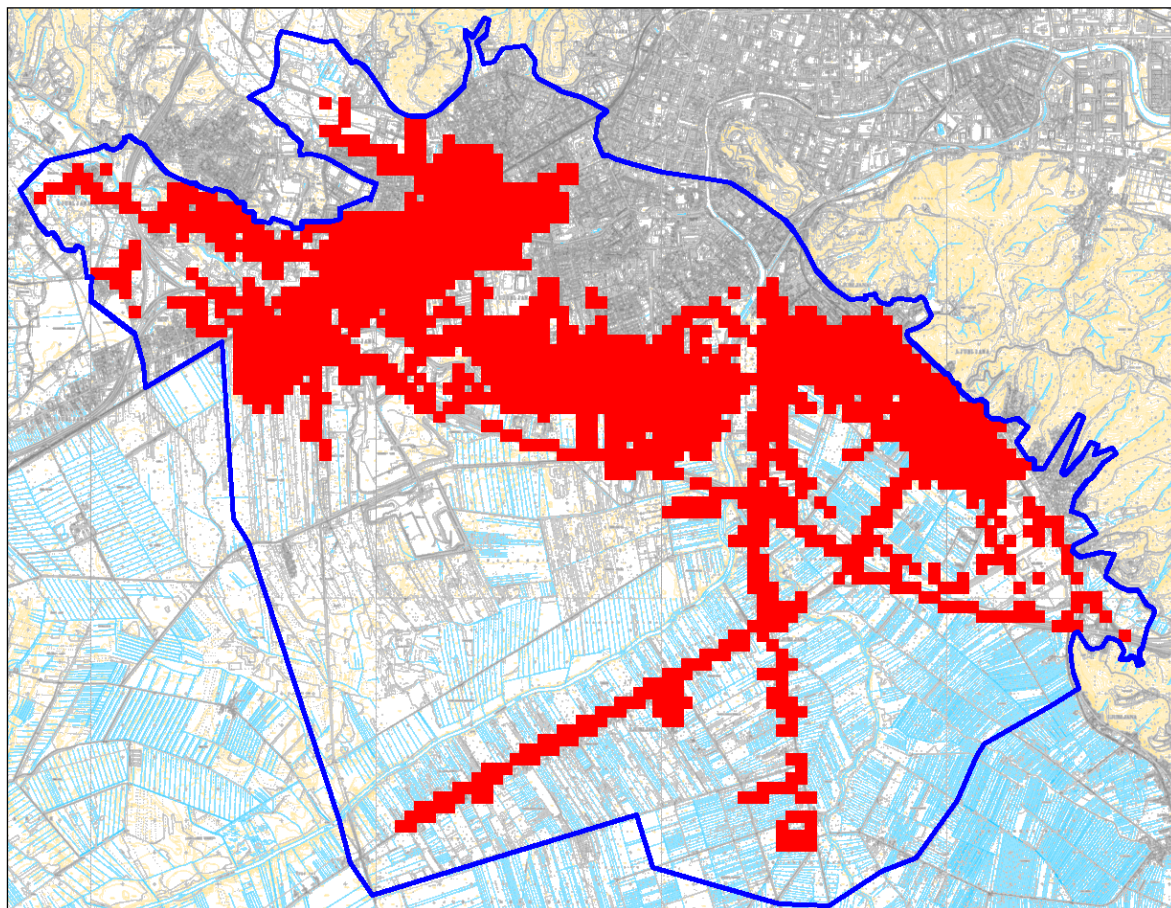
- za večino testnega območja so bile izdelane karte razredov poplavne nevarnosti, ki so bile dosegljive v digitalni obliki,
- za večino testnega območja so bili sloji karte poplavne nevarnosti (razredi globin, doseg Q500 in Q10) dosegljivi v digitalni obliki,
- delno so bili dosegljivi podatki o škodah ob poplavi 2010 (podatki niso popolni – glej Poročilo o metodi za razvoj škodnih krivulj (IzVRS, 2012),
- dosegljivi so bili podatki o namenski rabi prostora MOL, ki pokriva večino testnega območja.

Pomanjkljivosti:

- karte razredov poplavne nevarnosti niso izdelane za celotno območje prikaza in niso topološko urejene,
- sloji karte poplavne nevarnosti (razredi globin, doseg Q500 in Q10) niso izdelani za celotno območje prikaza, niso topološko urejeni in niso vsebinsko preverjeni,
- ni bilo podatkov o globini vode na modelno celico natančno

4.3. Določitev območij prikaza poplavne ogroženosti

V študiji predlagan in opisan način je bil uporabljen za določitev območja prikaza poplavne nevarnosti in ogroženosti za testno območje: OPVP Ljubljana – jug.



Slika 3-5: Določitev območja prikaza poplavne ogroženosti za testno območje OPVP Ljubljana - jug.

4.4. Določitev prostorske enote prikaza razreda ranljivosti

Na testnem primeru smo uporabili dva različna sloja (Karta razredov poplavne nevarnosti Namenska raba prostora iz OPN MOL) za določitev prostorske enote prikaza in dobili dva različna rezultata razredov ranljivosti in posledično kart razredov ogroženosti.

Pri analizi na testnem primeru smo ugotovili, da je bilo sloj namenske rabe prostora lažje pridobiti, da je bil topološko urejen ter, da je velikost poligona za analizo ranljivosti primernejša.

4.3.1. Poligon razredov nevarnosti

Razredi ranljivosti so bili določeni na poligonih razredov poplavne nevarnosti, ki so bili izkazani na predhodno izdelanih kartah razredov poplavne nevarnosti na testnem območju OPVP Ljubljana - jug. Rezultat analize ranljivosti na poligonih razredov nevarnosti obsega površino 20 km².

Velikost testnega območja	34,6km²
Velikost območja analize ranljivosti	20,0km²
najmanjša površina prostorske enote	0,02m ²
povprečna površina prostorske enote	34320m ²
največja površina prostorske enote	1901480m ²

4.3.2. Poligon namenske rabe prostora

Razredi ranljivosti so bili določeni na poligonih namenske rabe prostora iz Občinskega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana na testnem območju OPVP Ljubljana - jug. Rezultat analize ranljivosti je prikazan na teh poligonih in obsega površino 33,2 km².

Velikost testnega območja	34,6km²
Velikost območja analize ranljivosti	33,2km²
najmanjša površina prostorske enote	14,13m ²
povprečna površina prostorske enote	25928m ²
največja površina prostorske enote	1610497m ²

Kot je razvidno iz velikosti testnega območja je bil tu razred ranljivosti določen tudi izven območja nevarnosti. S tem smo vpliv točkovnega podatka razpršili na ploskovno enoto poligona namenske rabe.

4.5. Analiza rabe prostora z uporabo meril za določitev razredov ranljivosti

Na podlagi meril so bile prostorske enote (poligoni) za posamezne elemente ogroženosti razvrščeni v štiri razrede ranljivosti:

- zelo majhna ranljivost (Rzm)
- majhna ranljivost (Rm)
- srednja ranljivost (Rs)
- velika ranljivost (Rv)

V splošnem lahko ugotovimo, da so merila za določitev razredov ranljivosti zelo občutljiva na velikost prostorske enote. Na velikost poligona je najbolj občutljiv element ogroženosti Kulturna dediščina.

Pričujoče analize so orodja, ki bodo pomagala pripraviti Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti.

4.3.1. Element ogroženosti - Prebivalstvo

4.3.1.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	število objektov	gostota objektov	število prebivalcev	gostota števíla prebivalcev	število prostorskih enot	površina	število objektov	število prebivalcev
	km ²	N	N/km ²	N	N/km ²	N	delež od celote		
	razredi ranljivosti								
skupaj	20,0	4518	225	23498	1172	584			
Rzm	8,5	309	36	1169	137	30	43%	7%	5%
Rm	2,9	759	266	3304	1159	44	14%	17%	14%
Rs	1,5	932	635	4415	3007	32	7%	21%	19%
Rv	2,3	2518	1096	14610	6359	71	11%	56%	62%
ni ranljivost	4,9	0	0	0	0	407	24%	0%	0%
razredi nevarnosti									
skupaj	20,0	4518	225	23498	1172	584			
Pp	3,6	2377	668	11560	17	209	18%	53%	49%
Pm	5,8	1546	266	8375	31	132	29%	34%	36%
Ps	8,1	588	72	3545	49	178	41%	13%	15%
Pv	2,5	7	3	18	6	65	13%	0%	0%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Prebivalstvo je razvidno, da je na 76% območja poplavne nevarnosti (velikosti 20 km²) 23498 prebivalcev v 4518 objektih. Največ prebivalcev (62%) in objektov (56%) se nahaja v razredu velike ranljivosti na površini poplavne nevarnosti 2,3 km².

V razredu srednje in velike poplavne nevarnosti se nahaja 15% prebivalcev in 13% objektov.

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 3.

4.3.1.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	število objektov	gostota objektov	število prebivalcev	gostota števila prebivalcev	število prostorskih enot	površina	število objektov	število prebivalcev
	km ²	N	N/km ²	N	N/km ²	N	delež od celote		
	razredi ranljivosti								
skupaj	33,24	9711	292	58939	1773	1282			
Rzm	6,6	165	25	700	107	81	20%	2%	1%
Rm	1,4	366	255	1614	1124	72	4%	4%	3%
Rs	1,4	1037	742	4136	2959	84	4%	11%	7%
Rv	5,6	8143	1462	52489	9425	248	17%	84%	89%
ni ranljivosti	18,3	0	0	0	0	797	55%	0%	0%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Prebivalstvo je razvidno, da se prebivalci in objekti nahajajo na poligonih, ki obsegajo 45% obravnavane namenske rabe. Največ prostorskih enot (248) s prebivalci in objektov je razvrščenih v razred velike ranljivosti (5,6 km²).

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 10.

4.3.2. Element ogroženosti - Kulturna dediščina

4.3.2.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	število prostorskih enot s KD	število prostorskih enot	površina	število prostorskih enot s KD
	km ²	N	N	delež od celote	
razredi ranljivosti					
skupaj	20,04	246	584		
Rzm	0,7	21	21	3%	9%
Rm	0,0	0	0	0%	0%
Rs	13,1	186	186	66%	76%
Rv	3,4	39	39	17%	16%
ni ranljivosti	2,9	0	338	14%	0%
razredi nevarnosti					
skupaj	20,04	246	584		
Pp	3,6	93	209	18%	38%
Pm	5,8	69	132	29%	28%
Ps	8,1	51	178	41%	21%
Pv	2,5	33	65	13%	13%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Kulturna dediščina je razvidno, da se objekti kulturne dediščine nahajajo na 86% območja poplavne nevarnosti (velikosti 20 km²). Največ prostorskih enot s KD je razvrščenih v razred srednje ranljivosti (13,1 km²).

V razredu srednje in velike poplavne nevarnosti se nahaja 34% prostorskih enot s kulturno dediščino.

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 4.

4.3.2.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	število prostorskih enot s KD	število prostorskih enot	površina	število prostorskih enot s KD
	km ²	N	N	delež od celote	
razredi ranljivosti					
skupaj	33,24	800	1282		
Rzm	1,3	50	50	4%	6%
Rm	0,3	7	7	1%	1%
Rs	20,5	481	481	62%	60%
Rv	3,5	262	262	11%	33%
<i>ni ranljivosti</i>	<i>7,6</i>	<i>0</i>	<i>482</i>	<i>23%</i>	<i>0%</i>

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Kulturna dediščina je razvidno, da se objekti kulturne dediščine nahajajo na poligonih, ki obsegajo 77% obravnavane namenske rabe. Največ prostorskih enot s KD je razvrščenih v razred srednje ranljivosti (20,5 km²).

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 11.

4.3.3. Element ogroženosti - Gospodarstvo

4.3.3.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	število poslovnih subjektov	gostota poslovnih subjektov	ocena števíla zaposlenih	gostota ocene števíla zaposlenih	število prostorskih enot	površina	število poslovnih subjektov	ocena števíla zaposlenih
	km ²	N	N/km ²	N	N/km ²	N	delež od celote		
razredi ranljivosti									
skupaj	20,04	2763	138	8778	438	584			
Rzm	8,8	332	38	626	71	87	44%	12%	7%
Rm	2,4	714	297	1508	628	40	12%	26%	17%
Rs	2,9	1367	467	4805	1643	16	15%	49%	55%
Rv	0,2	350	1590	1839	8354	4	1%	13%	21%
<i>ni ranljivosti</i>	<i>5,7</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>437</i>	<i>28%</i>	<i>0%</i>	<i>0%</i>
razredi nevarnosti									
skupaj	20,04	2763	138	8778	438	584			
Pp	3,6	1246	350	3790	11	209	18%	45%	43%
Pm	5,8	1155	199	4226	21	132	29%	42%	48%
Ps	8,1	359	44	759	17	178	41%	13%	9%
Pv	2,5	3	1	3	3	65	13%	0%	0%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Gospodarstvo je razvidno, da je na 72% območja poplavne nevarnosti (velikosti 20 km²) 2763 poslovnih subjektov in 8778 zaposlenih. Največ zaposlenih (49%) in poslovnih subjektov (55%) se nahaja v razredu srednje ranljivosti na površini poplavne nevarnosti 2,9 km².

V razredu srednje in velike poplavne nevarnosti se nahaja 13% zaposlenih in 9% poslovnih subjektov.

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 5.

4.3.3.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	število	gostota	ocena	gostota	število	število		
	km ²	poslovnih	poslovnih	števila	ocene	prostorskih	površina	poslovnih	ocena
		subjektov	subjektov	zaposlenih	števila	zaposlenih	enot	delež	subjektov
razredi ranljivosti									
skupaj	33,24	7609	229	33087	995	1282			
Rzm	6,0	614	102	994	165	210	18%	8%	3%
Rm	4,1	2700	659	5786	1412	187	12%	35%	17%
Rs	1,8	1499	817	4775	2602	50	6%	20%	14%
Rv	2,3	2796	1238	21532	9531	40	7%	37%	65%
ni ranljivosti	19,0	0	0	0	0	795	57%	0%	0%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Gospodarstvo je razvidno, da se poslovni subjekti in zaposleni nahajajo na poligonih, ki obsegajo 43% obravnavane namenske rabe. Največ prostorskih enot (210) s poslovnimi subjekti in zaposlenimi je razvrščenih v razred zelo majhne ranljivosti (6,0 km²).

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je v na Karti 12.

4.3.4. Element ogroženosti - Okolje

4.3.4.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.

Ker je obravnavani sloj IPPC in SEVESO točkovni sloj in le ta pade izven poligonov razreda nevarnosti, sloj ne vpliva na razrede ranljivosti.

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 6.

4.3.4.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora

V obravnavnem primeru se pokaže prednost uporabljenega sloja, ker je za obravnavo elementov ogroženosti na razpolago le točkovni sloj. V testnem primeru to pomeni, da sta na območju analize 2 poligona z IPPC zavezanci. Ali sta ti območji tudi ogroženi, pa poda presek z razredi nevarnosti.

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	število prostorskih enot z IPPC in/ali SEVESO	število prostorskih enot	površina	število prostorskih enot z IPPC in/ali SEVESO
	km ²	N	N	delež od celote	
razredi ranljivosti					
skupaj	33,24	2	1282		
Rzm	0,4	1	1	1%	50%
Rm	0,0	0	0	0%	0%
Rs	0,0	0	0	0%	0%
Rv	0,0	1	1	0%	50%
ni ranljivosti	32,8	0	1280	99%	0%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Okolje je razvidno, da se IPPC zavezanci nahajajo na poligonih, ki obsegajo 1% obravnavane namenske rabe. Prostorski enoti sta dve, s površinami 0,4 km² in 0,002 km². Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 13.

4.3.5. Element ogroženosti - Občutljivi objekti

4.3.5.1. prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	dolžina linijskih objektov	gostota dolžine linijskih objektov	število objektov	gostota števila objektov	število prostorskih enot	površina	dolžina linijskih objektov	število objektov
	km ²	m	m/km2	N	N/km2	N	delež od celote		
	razredi ranljivosti								
skupaj	20,04	66660	3326	26	1,30	584			
Rzm	5,3	3587	681	1	0,19	53	26%	5%	4%
Rm	8,3	24739	2995	10	1,21	91	41%	37%	38%
Rs	3,3	38301	11544	13	3,92	27	17%	57%	50%
Rv	0,0	0	0	2	59,13	1	0%	0%	8%
ni ranljivosti	3,2	33	10	0	0,00	412	16%	0%	0%
razredi nevarnosti									
skupaj	20,04	66660	3326	26	1	584			
Pp	3,6	23880	6708	9	2,53	209	18%	36%	35%
Pm	5,8	26019	4479	15	2,58	132	29%	39%	58%
Ps	8,1	14971	1837	1	0,12	178	41%	22%	4%
Pv	2,5	1790	709	1	0,40	65	13%	3%	4%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Občutljivi objekti je razvidno, da je na 84% območja poplavne nevarnosti (velikosti 20 km²) 66,7 km linijskih in 26 ne linijskih objektov. Največ linijskih (57%) in "točkovnih" objektov (50%) se nahaja v razredu srednje ranljivosti na površini poplavne nevarnosti 3,3 km².

V razredu srednje in velike poplavne nevarnosti se nahaja 25% linijskih in 8% "točkovnih" občutljivih objektov.

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 7.

4.3.5.2. prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina	dolžina linijskih objektov	gostota dolžine linijskih objektov	število objektov	gostota števila objektov	število prostorskih enot	površina	dolžina linijskih objektov	število objektov
	km²	m	m/km2	N	N/km2	N	delež od celote		
	razredi ranljivosti								
skupaj	33,24	176200	5301	149	4	1282			
Rzm	8,4	5110	611	5	1	162	25%	3%	3%
Rm	8,2	54457	6652	55	7	284	25%	31%	37%
Rs	2,5	57526	23329	9	4	63	7%	33%	6%
Rv	1,7	59054	35505	80	48	26	5%	34%	54%
ni ranljivosti	12,6	54	4	0	0	747	38%	0%	0%

Na podlagi analize prostora in upoštevanja meril za element ogroženosti Občutljivi objekti je razvidno, da se objekti nahajajo na poligonih, ki obsegajo 62% obravnavane namenske rabe. Največ prostorskih enot (284) z objekti je razvrščenih v razred majhne ranljivosti (8,2 km²).

Kartografski prikaz razredov ranljivosti je na Karti 14.

4.6. Razredi ranljivosti

Za izbrano prostorsko enoto in za posamezne elemente ogroženosti se na območju razredov poplavne nevarnosti določi razrede ranljivosti na podlagi meril. Tej prostorski enoti se pripiše največji dosežen razred ranljivosti izmed tistih, ki so bili določeni za posamezne elemente ogroženosti:

- zelo majhna ranljivost (Rzm)
- majhna ranljivost (Rm)
- srednja ranljivost (Rs)
- velika ranljivost (Rv)

prostorska enota: Poligon razredov nevarnosti.

Razredi ranljivosti na območju sloja poplavne nevarnosti obsegajo sledeče površine in so prikazani na Karti 8.

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina km ²	prebivalstvo	kulturna dediščina	gospodarstvo	okolje	občutljivi objekti
		km ²	km ²	km ²	km ²	km ²
skupaj	20,04	20,04	20,04	20,04	20,04	20,04
Rzm	0,4	8,5	0,7	8,8	0,0	5,3
Rm	1,3	2,9	0,0	2,4	0	8,3
Rs	12,1	1,5	13,1	2,9	0	3,3
Rv	5,5	2,3	3,4	0,2	0,000	0,0
<i>ni ranljivosti</i>	<i>0,7</i>	<i>4,9</i>	<i>2,9</i>	<i>5,7</i>	<i>20</i>	<i>3,2</i>

prostorska enota: Poligon namenske rabe prostora

Razredi ranljivosti na območju sloja namenske rabe prostora obsegajo sledeče površine in so prikazani na Karti 15.

TESTNO OBMOČJE: OPVP Ljubljana - jug	površina km ²	prebivalstvo	kulturna dediščina	gospodarstvo	okolje	občutljivi objekti
		km ²	km ²	km ²	km ²	km ²
skupaj	33,24	33,24	33,24	33,24	33,24	33,24
Rzm	2,0	6,6	1,3	6,0	0,4	8,4
Rm	1,6	1,4	0,3	4,1	0	8,2
Rs	18,0	1,4	20,5	1,8	0	2,5
Rv	10,0	5,6	3,5	2,3	0,002	1,7
<i>ni ranljivosti</i>	<i>1,5</i>	<i>18,3</i>	<i>7,6</i>	<i>19,0</i>	<i>33</i>	<i>12,6</i>

4.7. Razredi poplavne ogroženosti

Poplavna ogroženost je določena s presekom sloja razredov ranljivosti in sloja razredov poplavne nevarnosti. Poplavna ogroženost se določa na podlagi kriterijev za določitev razredov ogroženosti in se razvršča v naslednje razrede:

- razred velike ogroženosti (Ov)
- razred srednje ogroženosti (Os)
- razred majhne ogroženosti (Om)

Na območju, kjer ni razreda poplavne nevarnosti in/ali razreda poplavne ranljivosti, tudi ni razreda ogroženosti.

Prikaz razredov poplavne ogroženosti na prostorsko enoto poligon razredov nevarnosti je prikazan na Karti 9.

Prikaz razredov poplavne ogroženosti na prostorsko enoto poligon namenske rabe prostora na Karti 16. Razred ogroženosti, na območju nevarnosti je definiran na podlagi ranljivosti celotnega poligona namenske rabe.

Kartografski prikaz razredov poplavne nevarnosti je na Karti 2.

- preostala nevarnost (Pp)
- majhna nevarnost (Pm)
- srednja nevarnost (Ps)
- velika nevarnost (Pv)

4.8. Prikaz poplavne ogroženosti (Karta poplavne ogroženosti - KPO)

Na karti poplavne ogroženosti (Karta 17/1-17/5) so prikazani razredi ogroženosti in statistika za obravnavano območje po razredih ogroženosti, ki je prikazana tudi v nadaljevanju. Prikazana so tudi območja s posebnimi zahtevami (zavarovana območja) in rezultati ocene možnih škodnih posledic na območju razredov poplavne ogroženosti. Prikazane so vrednosti v € določene po metodi Huizinge v Poročilu o metodi za razvoj škodnih krivulj (IzVRS, 2012), vendar samo na območju razredov poplavne ogroženosti.

Površina območja razredov ogroženosti (19,2 km²) je nekoliko manjša od površine območja razredov poplavne nevarnosti (20,0 km²), ker na nekaterih območjih ni razredov ranljivosti.

Iz spodnjih tabel je razvidno glede na elemente ogroženosti, kaj se nahaja na območju razredov ogroženih območij:

Testno območje: OPVP Ljubljana - jug						skupaj	Om	Os	Ov	
PRE BIV ALS TVO	površina območja					km2	19,2	4,8	4,9	9,5
	število prebivalcev					N	12943	1172	8226	3545
	število objektov					N	4518	2413	1515	590
KULTURNA DEDIŠČINA	Tip kulturne dediščine	arheološka dediščina	N	91	18	34	39			
		kulturna krajina	N	58	4	25	29			
		memoriala dediščina	N	34	13	14	7			
		naselbinska dediščina	N	12	6	5	1			
		profana stavbna dediščina	N	44	13	17	14			
		sakralna stavbna dediščina	N	16	2	7	7			
		ostalo	N	5		3	2			
		skupaj	N	260	56	105	99			
GOSPODARSTVO	Gospodarstvo - poslovni subjekti po (SKD 2008)	število zaposlenih	N	8778	3900	4119	759			
		dejavnost javne uprave in obrambe, dejavnost obvezne socialne varnosti	N	5	1	3	1			
		druge dejavnosti	N	138	67	57	14			
		druge raznovrstne poslovne dejavnosti	N	92	51	32	9			
		finančne in zavarovalniške dejavnosti	N	44	22	17	5			
		gostinstvo	N	80	37	30	13			
		gradbeništvo	N	421	135	245	41			
		informacijske in komunikacijske dejavnosti	N	151	83	60	8			
		izobraževanje	N	60	31	22	7			
		kmetijstvo in lov, gozdarstvo, ribištvo	N	10	2	1	7			
		kulturne, razvedrilne in rekreacijske dejavnosti	N	159	83	62	14			
		oskrba z električno energijo, plinom in paro	N	6	5	1				
		oskrba z vodo, ravnanje z odpadkami in odpadki, saniranje okolja	N	9	3	6				
		poslovanje z nepremičninami	N	72	24	29	19			
		predelovalne dejavnosti	N	205	94	89	22			
		promet in skladiščenje	N	113	54	41	18			
		rudarstvo	N	1	1					
		strokovne, znanstvene in tehnične dejavnosti	N	571	297	192	82			
		trgovina, vzdrževanje in popravila motornih vozil	N	562	263	208	91			
zdravstvo in socialno varstvo	N	64	25	31	8					
skupaj	N	2763	1278	1126	359					
OKOLJE		število IPPC zavezancev	N	1		1				
OBČUTLJIVI OBJEKTI	linijski objekti	Ceste	m	1264	299	351	615			
		Železnice	m	1029	760	263	6			
		Električna energija	m	3145	1353	1136	656			
		Zemeljski plin	m	30205	13469	11661	5075			
		Vodovod	m	31012	10372	12054	8586			
		skupaj	m	66655	26253	25465	14937			
	"točkovni" objekti	ovirano ukrepanje v sili (kot npr. PGD, policijske postaje...)	N	2	1	1				
		otežena evakuacija (kot npr. gledališča, šole, ...)	N	11	6	4	1			
		bencinski servisi	N	1	1					
		ravnanje z odpadki	N	5	1	4				
		Elektronske komunikacije	N	7	3	3	1			
		skupaj	N	26	12	12				

Ocene možnih škodnih posledic na razredih ogroženosti *						
		skupaj	Om	Os	Ov	površina območja km2
poplavni dogodek Q10	€	17.081.176	963.376	2.688.583	13.429.216	7,3
poplavni dogodek Q100	€	226.296.119	21.243.888	78.127.207	126.925.024	15,8
poplavni dogodek Q500	€	291.323.912	55.429.710	104.524.798	131.369.404	19,2
* ocena škode, določena po metodi Huezinge v Poročilu o metodi za razvoj škodnih krivulj (IzVRS, 2012)						

8. POSTOPEK ANALIZE ZA POSAMEZNI ELEMENT OGROŽENOSTI Z ORODJEM ARCGIS

1. Vhodne podatke obrežemo na območje obravnave z orodjem Clip.
2. Izračunamo vrednosti za uporabo meril za posamezni poligon. Tako poligoni dobijo nove attribute (stolpce v atributni tabeli). Za izračun vrednosti uporabimo orodja Intersect, Spatial Join, Join ter aritmetične matematične operacije (seštevanje, množenje, deljenje).
3. Poligone rasteriziramo, in sicer tako, da vsak poligon predstavlja ena rastrska celica, ki leži znotraj poligona. Velikost rastrske celice je poljubna, a tolikšna, da rastrska celica v celoti leži znotraj tistega poligona, ki ga predstavlja. V naši analizi je bila velikost rastrske celice 0,5m. Raster kreiramo za vsak atribut, ki se uporablja za razvrstitev v razrede ranljivosti. To npr. pomeni, da za analizo gospodarstva kreiramo 4 rastre, kjer prvi raster (GOSPa) predstavlja število poslovnih subjektov, drugi (GOSPb) gostoto poslovnih subjektov, tretji (GOSPC) oceno števila zaposlenih in četrti (GOSPD) gostoto ocene števila zaposlenih.
4. Z uporabo logičnih in aritmetičnih operatorjev v orodju Raster Calculator določimo razred ranljivosti (s številko od 1 do 4, kjer 1 predstavlja razred ranljivosti Rzm, 2 Rm, 3 Rs ter 4 Rv).

Izraz se za primer določitve razreda ranljivosti gospodarstva glasi:

```
((("GOSPa" > 0) & ("GOSPb" > 0)) | ((("GOSPC" > 5) & ("GOSPD" > 0))) +  
((("GOSPa" > 10) & ("GOSPb" > 100)) | ((("GOSPC" > 10) & ("GOSPD" > 500))) +  
((("GOSPa" > 50) & ("GOSPb" > 250)) | ((("GOSPC" > 50) & ("GOSPD" > 2000))) +  
((("GOSPa" > 100) & ("GOSPb" > 500)) | ((("GOSPC" > 150) & ("GOSPD" >  
4000))))
```

5. Izračunan razred ranljivosti pripojimo poligonskemu sloju (z orodji Raster To Polygon, Spatial Join in Join).

Določitev razreda ranljivosti

1. Iz rastrskih slojev, ki predstavljajo razred ranljivosti za posamezen element z orodjem Cell Statistics določimo maksimalno vrednost.
2. Maksimalno vrednost pripojimo poligonskemu sloju (z orodji Raster To Polygon, Spatial Join in Join).

Določitev razreda ogroženosti

1. Z orodjem Intersect dobimo presek poligonov karte poplavne nevarnosti in poligonov karte poplavne ranljivosti.
2. Razredom nevarnosti priredimo nove vrednosti:
Pv – 5
Ps – 3

$P_m - 2$

$P_p - 1$

Razredom ranljivosti priredimo nove vrednosti:

$R_{zm} - 5$

$R_m - 10$

$R_s - 15$

$R_v - 20$

3. Nove vrednosti za vsak poligon med seboj zmnožimo.

Številke od 5 do 20 pomenijo razred ogroženosti O_m , od 25 do 40 razred ogroženosti O_s ter od 45 do 100 razred ogroženosti O_v .

9. ZAKLJUČEK

Podatki uporabljeni za analizo ranljivosti so bili pridobljeni za namen izvedbe nalog IzVRS za MKO, torej za nekomercialne namene. V kolikor bi se v nadaljevanju izkazala uporabnost rezultatov izvedene analize tudi za druge namene, smatramo, da je pred uporabo le teh potrebno njihove upravljalce seznanimi.

Glede na število podatkov je kreiranje tabele z vsemi rezultati po našem mnenju neproduktivno, saj je nepreglednost velika. Sloji so na voljo na IzVRS in jih je možno uporabiti tudi za pridobitev statistik (vrednosti za posamezne podatkovne elemente) na posamezno območje natančno.

Na podlagi izvedenih analiz za določitev razreda ranljivosti predlagamo, da se za prostorsko enoto analize uporabi sloj namenska raba prostora.

V primeru, ko se uporabijo ukrepi, ki spremenijo škodni potencial (npr. povečanje odpornosti objekta proti poplavam, alarmiranje, obveščanje, izobraževanje,...) je to potrebno upoštevati v merilih za določitev razreda ranljivosti.

Določitev razreda ranljivosti s predlagano uporabo metode z razpoložljivim podatkovnim setom, ki je na voljo za celo Slovenijo, je možna ob predhodni pridobitvi podatkov o namenski rabi prostora iz OPN in o območju meje obdelave.

LITERATURA IN VIRI

Direktiva 2007/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2007 o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti 2007. Uradni list Evropske unije L288.

Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike 2000. Uradni list Evropske unije L327.

Đurović, B. (2007). Ogrožena območja. Letno poročilo o delu na nalogi. Inštitut za vode Republike Slovenije.

Đurović, B. (2008). Priprava ocene škodljivih posledic prihodnjih poplav za zdravje ljudi, okolje, kulturno dediščino in gospodarske dejavnosti. Letno poročilo o delu na nalogi. Inštitut za vode Republike Slovenije.

Đurović, B. (2010). Območja pomembnega vpliva poplav v Sloveniji. Letno poročilo o delu na nalogi. Inštitut za vode Republike Slovenije.

Đurović, B., Anzeljc, D. (2010). Izhodišča za oceno in razvrščanje poplavnega škodnega potenciala. Inštitut za vode Republike Slovenije.

Đurović, B. (2011). Območja pomembnega vpliva poplav. Letno poročilo o delu na nalogi. Inštitut za vode Republike Slovenije.

Đurović, B. (2012). Razvrstitev poplavno ogroženih območij in določitev območij pomembnega vpliva poplav v Sloveniji. Inštitut za vode Republike Slovenije.

Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti. Uradni list Republike Slovenije, št. 60/2007

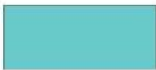
Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja. Uradni list Republike Slovenije, št. 89/2008

Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o vodah (ZV-1A), Uradni list Republike Slovenije, št. 57/2008, str. 6199

Zakon o vodah (ZV-1). Uradni list Republike Slovenije, št. 67/02, str. 7648

PRILOGE

Priloga I: Legenda oznak na kartah poplavne in erozijske nevarnosti (po *Pravilniku*)

Karta poplavne in erozijske nevarnosti	
globina (pri pretoku Q_{100})	globina * hitrost (pri pretoku Q_{100})
 < 0,5 m	 < 0,5 m ² /s
 0,5 m do 1,5 m	 0,5 m ² /s do 1,5 m ² /s
 > 1,5 m	 > 1,5 m ² /s
velja za vsa območja	velja za območja, kjer so hitrosti večje ali enake 1,0 m/s
$v < 1$ območja, kjer so hitrosti manjše od 1,0 m/s  Q_{500} meja območja pri pretoku Q_{500}  Q_{100} meja območja pri pretoku Q_{100}  Q_{10} meja območja pri pretoku Q_{10}	
debelina sloja (pri pretoku Q_{100})	debelina sloja (pri pretoku Q_{100})
 < 0,5 m	 < 0,3 m
 0,5 m do 2,0 m	 0,3 m do 1,0 m
 > 2,0 m	 > 1,0 m
odplavljeni prepereli kamninski material	odloženi prepereli kamninski material
 meja območja pri pretoku Q_{100}	

Priloga II: Legenda oznak na kartah razredov poplavne in erozijske nevarnosti (po *Pravilniku*)

Karta razredov poplavne in erozijske nevarnosti			
	območje majhne nevarnosti		območje preostale nevarnosti
	območje srednje nevarnosti		območje majhne nevarnosti
	območje velike nevarnosti		območje srednje nevarnosti
	območje velike nevarnosti		območje velike nevarnosti

Priloga III: Merila za določitev razredov ranljivosti (po *Pravilniku*)

RAZRED	ELEMENTI OGROŽENOSTI
Zelo majhna ranljivost	gostota prebivalcev: do 10 na km ²
	manjši obrati gospodarskih in negospodarskih dejavnosti lokalnega pomena
	občutljivi objekti
Majhna ranljivost	gostota prebivalcev: od 11 do 100 na km ²
	obradi gospodarskih in negospodarskih dejavnosti lokalnega pomena
	občutljivi objekti
	kulturna dediščina lokalnega pomena
	območja s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda
Srednja ranljivost	gostota prebivalcev: od 101 do 300 na km ²
	obradi gospodarskih in negospodarskih dejavnosti, pomembni za celotno samoupravno lokalno skupnost
	občutljivi objekti
	obradi in naprave, zaradi katerih lahko pride do onesnaženja
	območja s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda
	kulturna dediščina regionalnega pomena
Velika ranljivost	gostota prebivalcev: več kot 500 na km ²
	obradi gospodarskih in negospodarskih dejavnosti državnega pomena
	obradi in naprave, zaradi katerih lahko pride do onesnaženja velikega obsega, še posebej v povezavi z območji z gostoto prebivalcev od 101 do 500 na km ² ali z območji s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda
	kulturna dediščina državnega oziroma svetovnega pomena
	občutljivi objekti

Priloga IV: Legenda oznak razredov ranljivosti (po *Pravilniku*)

Razredi ranljivosti	
	območje zelo majhne ranljivosti
	območje majhne ranljivosti
	območje srednje ranljivosti
	območje velike ranljivosti

Priloga V: Kriteriji za določitev razredov ogroženosti (po *Pravilniku*)

RAZRED OGROŽENOSTI			RAZRED NEVARNOSTI			
			velika	srednja	majhna	preostala
						
RAZRED RANLJIVOSTI	velika		Ov	Ov	Os	Om
	srednja		Ov	Ov	Os	Om
	majhna		Ov	Os	Om	Om
	zelo majhna		Os	Om	Om	Om
Legenda oznak						
				majhna ogroženost		
				srednja ogroženost		
				velika ogroženost		

Priloga VI: Legenda oznak na kartah poplavnih in erozijskih območij (po *Pravilniku*)

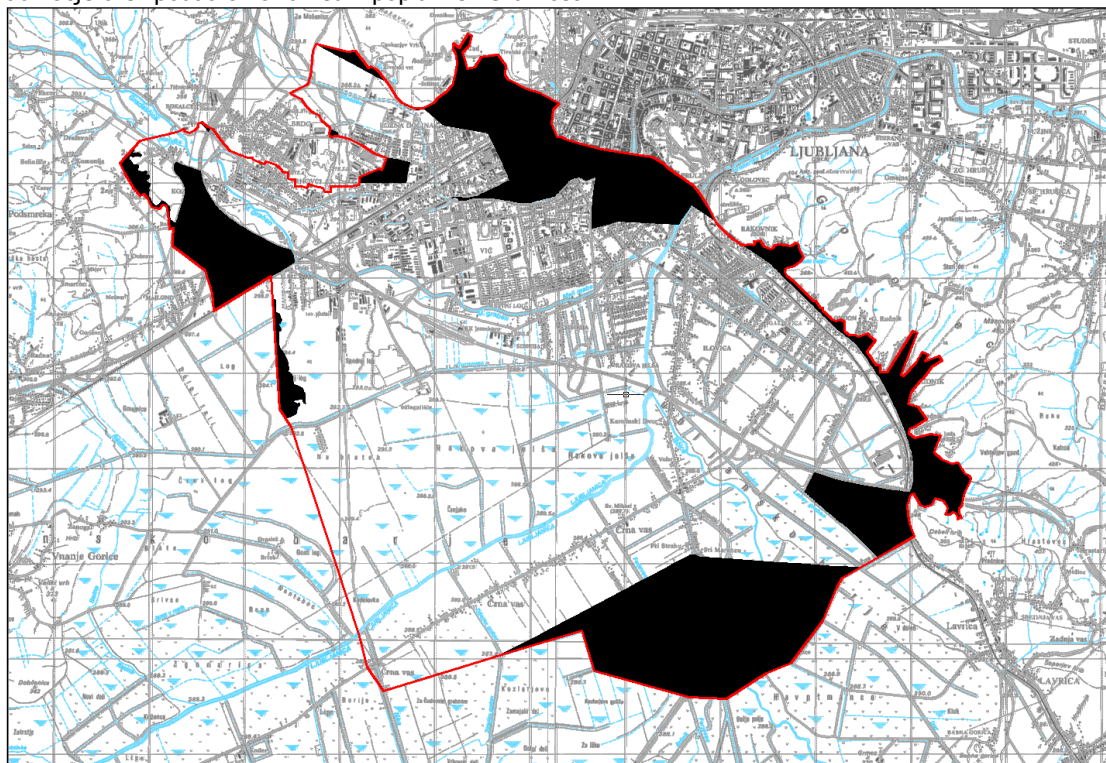
Karta poplavnih in erozijske ogroženosti			
	območje majhne ogroženosti		območje majhne ogroženosti
	območje srednje ogroženosti		območje srednje ogroženosti
	območje velike ogroženosti		območje velike ogroženosti

Priloga VII: Skupine elementov ogroženosti glede na izrazoslovje uporabljeno v *Direktivi, Pravilniku, Uredbi (NZPO)* in v pričujočem dokumentu

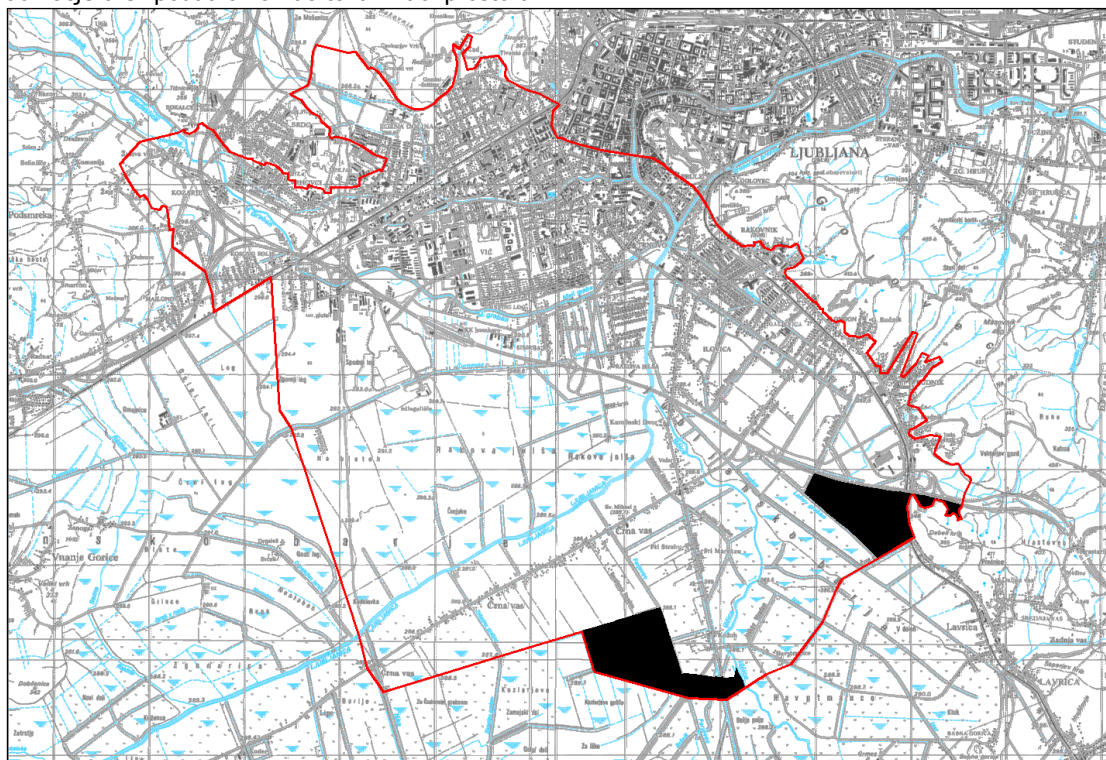
POPO	KPO	ANALIZA RANLJIVOSTI	KPO	PREDLOG	PREDLOG
PD (4.8)	PD (6.8)	Pravilnik (14.8)	Uredba (NZPO, 12.8)	ANALIZA ranljivosti okvirno število prebivalcev; gostota prebivalcev; (P) okvirno število objektov; (P) gostota objektov;	ELEMENTI OGROŽENOSTI
zdravje ljudi	okvirno število prebivalcev	oceno števila izpostavljenih prebivalcev	okvirno število prebivalcev		PREBIVALSTVO
	prikaz lokacije in opis obratov in naprav zaradi katerih lahko pride do onesnaženja velikega obsega (PPC, SEVESO), prikaz in opis območij s posebnimi zahtevami, katerih bi ob poplavih lahko prišlo do onesnaženja	prikaz lokacije in opis obratov in naprav zaradi katerih lahko pride do onesnaženja velikega obsega; prikaz in opis območij s posebnimi zahtevami, katerih bi ob poplavih lahko prišlo do onesnaženja	potencialno pomembne vire onesnaženja; prikaz in opis območij s posebnimi zahtevami, katerih bi ob poplavih lahko prišlo do onesnaženja	potencialno pomembne vire onesnaženja (PPC, SEVESO); zavarovana območja ogrožena ob poplavih zaradi potencialnih virov onesnaženja (P) kulturna dediščina - indeks ranljivosti	OKOLJE KULturna DEDIŠČINA
okolje				število poslovnih subjektov; (P) gostota poslovnih subjektov; vrsta gospodarske dejavnosti; (P) ocena števila zaposlenih (P) gostota števila zaposlenih število občutljivih objektov; (P) gostota občutljivih objektov; vrsta občutljivih objektov; (P) dolžina linijskih občutljivih objektov; (P) gostota linijskih občutljivih objektov;	GOSPODARSTVO
gospodarske dejavnosti	vrste gospodarske dejavnosti	določitev vrste in števila izpostavljenih gospodarskih in negospodarskih dejavnosti	vrste gospodarske dejavnosti		OBČUTLJIVI OBJEKTI
drugi pomembni podatki		določitev lokacij in opis občutljivih objektov			
	območja z visoko vsebnostjo toka sedimentov		območja z visoko vsebnostjo toka sedimentov		
	podatke o drugih večjih virih onesnaževanja		podatke o drugih večjih virih onesnaževanja		
			podatke o kulturni dediščini		
				(P) škodne krivulje na podlagi pokrovnosti (CORIN) opomba: (P) ... podrobnejša analiza	

Priloga VIII: Prikaz območij z manjkajočimi podatki na OPVP Ljubljana - jug

območje brez podatkov o razredih poplavne nevarnosti



območje brez podatkov o načrtovani rabi prostora



KARTE so zaradi racionalizacije priložene v elektronski obliki na CD-ju