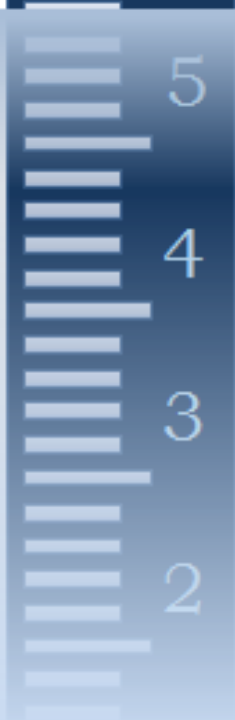


Smjernice u vezi s

# procjenom rizika od poplava i štetnim posljedicama poplava



#### Odricanje od odgovornosti

Ova je publikacija izrađena uz pomoć Europske unije. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost partnera koji je implementiraju i ni na koji način ne odražava poglede Europske unije



EU IPA 2010 TWINNING PROJEKT  
"Razvoj Karata opasnosti od poplava i karata rizika od  
poplava"  
Twinning br.: HR/2010/IB/EN/01

<http://twinning.voda.hr>

**Ovaj dokument dostupan je i na engleskom jeziku**

## Sadržaj

1. Određivanje okvira .....	7
1.1 Opseg.....	7
1.2 Ograničenja scenarija .....	7
1.3 Ograničenja vizualizacije .....	7
1.4 Posljedice.....	8
2. Cjelokupni pristup (shema i koraci).....	9
2.1 Od preliminarne procjene rizika (PRA) do procjene rizika (RA).....	9
2.2 Korak 1.....	10
2.3 Korak 2.....	12
2.4 Korak 3.....	14
3. Opće preporuke.....	20
Reference .....	22
Prilog 1 – Rezultati radionica za procjenu rizika od poplava, rijeke Kupa i Neretva .....	23
Prilog 2 – Procjena rizika od poplava u Austriji .....	28
Prilog 3 – karta rizika od poplava i primjeri kriterija određivanja prioriteta za Francusku .....	31
Prilog 4 – Filozofija rizika od poplava u Švicarskoj .....	36
Prilog 5 – Upravljanje rizicima od poplava i prostornim planiranjem u Nizozemskoj.....	42
Prilog 6 - Popis kratica Twinning projekta "Poplave" .....	45



## Uvod

Gospodarenje vodama u Republici Hrvatskoj uređeno je Zakonom o vodama (Narodne novine – NN 153/09) i Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09). Oba su zakona usklađena s pravnom stečevinom EU vezanom za vodu, a usvojeni su godine 2009. U skladu sa Zakonom o vodama, Hrvatske vode imaju obvezu provesti preliminarnu procjenu rizika od poplava, izraditi karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava te napraviti planove upravljanja rizicima od poplava. Europska komisija i Hrvatska su pokrenule Twinning projekt. Europska komisija i Hrvatska su odabrale konzorcij iz Nizozemske, Austrije i Francuske. Navedeni Twinning projekt ima za cilj doprinijeti provedbi Zakona o vodama putem izrade karata opasnosti od poplava i karata rizika od poplava. Jedan od rezultata projekta je niz dokumenata povezanih s hrvatskom provedbom Direktive o poplavama:

1. Smjernice u vezi s tehničkim aspektima izrade karata opasnosti od poplava i karata rizika od poplava.
2. Smjernice u vezi s procjenom rizika od poplava i štetnim posljedicama poplava.
3. Smjernice u vezi s objedinjenom procjenom postojećih i planiranih građevinskih mjera za obranu od poplava.
4. Smjernice u vezi s metodologijom za procjenu potencijalnih učinaka klimatskih promjena na rizike od poplava.
5. Smjernice u vezi sa sudjelovanjem javnosti i dionika u upravljanju rizicima od poplava.
6. Smjernice u vezi s izradom planova upravljanja rizicima od poplava.

Ove smjernice odnose se na procjenu rizika od poplava i štetnih posljedica poplava. Procjena razine rizika od poplava je korak između prethodne procjene razine rizika od poplava koja rezultira odvajanjem područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava i programa mjera i konačnog plana upravljanja poplavnim rizicima. Hrvatska je označila oko 2000 područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava. Ove smjernice opisuju transparentnu metodu kako doći od područja s potencijalnim rizikom do područja s tzv. neprihvatljivim rizikom, gdje se moraju poduzeti mjere za smanjenje štetnih posljedica rizika. Dokument opisuje različite načine određivanja prioriteta područja izloženih rizicima i rangiranje mjera za smanjenje tih rizika na transparentan način. To pomaže u odlučivanju o raspoređivanju sredstava. Na radionici su kao primjer za to korištena pilot područja rijeke Kupe i delte Neretve. Na radionici je postalo jasno da se ta metoda može primijeniti na cijelu Hrvatsku (vidi Prilog 1 za rezultate radionice).

Ove smjernice opisuju opći uzorak određivanja prioriteta i prikazuju metode i indikatore i pokazuju da postoje mnogi načini definiranja procedura. Svrha ovog dokumenta je ponuditi elemente koji će pomoći HV-u da izgradi vlastiti pristup. U prilogima 2, 3, 4 i 5 daju se primjeri za Austriju, Francusku, Švicarsku i Nizozemsku.

***Pravna osnova***

Europska Direktiva o poplavama (2007/60/EG) stupila je na snagu u studenome 2007. godine. Svrha te Direktive je uspostaviti nacionalni i međunarodni okvir za procjenu i upravljanje rizicima od poplava da bi se smanjile negativne posljedice poplava na ljudsko zdravlje, gospodarsku djelatnost, okoliš i kulturnu baštinu. Direktiva o poplavama nudi javnosti, privatnom sektoru i administrativnim tijelima transparentne informacije o mogućim rizicima od poplava, mjerama koje se predviđaju za smanjenje ili upravljanje tim rizicima i kada i tko će te mjere provoditi. Direktiva o poplavama ne sadržava kvantificirane ciljeve niti mjere. Odgovornost je pojedinih država članica da ostvare te ciljeve i mjere.

## 1. Određivanje okvira

Kod primjene procjene rizika od poplava važno je odrediti granice u smislu opsega, prostora, pitanja obzira, a i vremena. Ovdje će se procjena rizika od poplava koristiti da bi se zemlji korisnici pomoglo da dođe od Karata opasnosti i rizika od poplava do Planova upravljanja poplavnim rizicima i da bi se pomoglo identificirati vruće točke područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava i odrediti njihove prioritete.

### 1.1 Opseg

Čl. 2(2) Europske Direktive o poplavama daje definiciju poplavnog rizika, koja će se ovdje koristiti:

*‘poplavni rizik’ znači kombinaciju vjerojatnosti pojave poplava i potencijalno štetnih posljedica na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost povezane s pojavama poplave.*

Temeljem toga i temeljem potreba zemlje korisnice, procjena rizika od poplava pomoći će u razlikovanju prihvatljivih / neprihvatljivih rizika i rangiranja rizika.

Budući da u Hrvatskoj procjenu rizika treba proći 2000 područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava, a nije jasno koliko će dodatnih informacija biti dostupno u tu svrhu, ovdje predložena metoda držat će se dostupnih informacija o opasnostima i karata rizika od poplava. Stoga te karte služe kao ulazni podaci za procjenu rizika.

### 1.2 Ograničenja scenarija

Scenariji istraženi u Hrvatskoj pokrivaju riječne poplave uz pretpostavku da su postojeće zaštitne građevine potpuno netaknute.

To znači da su mogući i drugi scenariji, ali se u ovom projektu ne uzimaju u obzir, npr.:

- drugi izvori poplavlivanja, poput poplava zbog kiše, zbog podzemnih voda, poplava zbog morske vode i poplava zbog umjetnih nosivih konstrukcija
- druge pretpostavke modeliranja poput modeliranja prirodnog stanja (bez mjera zaštite), modeliranja scenarija građevinskih kvarova, modeliranja budućeg stanja uzimajući u obzir klimatske promjene i/ili buduće mjere zaštite
- druge karakteristike poplava, poput zakrčenja plovni putova, ledenih barijera, klizišta, erozije i bujica.

Za slučaj modeliranih riječnih poplava treba uzeti u obzir i da se možda neće modelirati svi pritoci, pa se tako za riječne poplave na karti neće vidjeti svi rizici.

### 1.3 Ograničenja vizualizacije

Osim gore spomenutih ograničenja scenarija, treba spomenuti i ograničenja rezultata vizualizacije povezanih s kartama opasnosti i rizika od poplava.

Ponajprije sve prikazane opasnosti od poplava nisu potpuno točne, zbog nesigurnosti podataka i/ili modeliranja. Karakteristike poplava (opseg, dubina, brzina) u stvarnosti mogu odstupati od informacija prikazanih na kartama.

Drugo, efekti poput trajanja poplave, zagađenja vode ili sadržaj stranih tijela u poplavnoj vodi ne uzimaju se u obzir u simulacijama opasnosti, ali mogu imati velikog utjecaja na štetu od poplava. Ti efekti se mogu se iščitati iz karata, već je za njih potrebno stručno mišljenje.

Zato se imovina koja je u opasnosti i koja je prikazana na kartama rizika od poplava (naselja, stanovništvo, gospodarska područja, infrastruktura, potencijalni zagađivači i okoliš, kulturna baština) možda neće posve odgovarati onoj koja je stvarno pogođena takvim događajem.

Nadalje, osnovni podaci na kojima se temelje karte rizika mogu imati i nedostataka i/ili pogrešaka (npr. CORINE, informacije o zagađivačima koje nisu ažurne, broj stanovnika koji ne uzima u obzir one koji prebivaju u ilegalnim nastambama).

Vrlo je važno spomenuti i da se učinci smanjivanja štete negrađevinskih mjera pripravnosti (npr. sustavi prognoze, mjere upravljanja izvanrednim stanjima, visoka razina svijesti javnosti, iskustvo stanovništva s poplavama) ne prikazuju na kartama rizika, pa njihovi učinci neće biti uzimani u obzir za predloženu metodu.

Isto vrijedi i za trajne mjere zaštite objekata, kada npr. vlasnik nekretnine podigne ulaz u kuću iznad razine poplave ili kada se podrumski prozori zaštite od poplave. Naročito se za infrastrukturu poput npr. željeznica na temelju karata ne može zaključiti jesu li izdignute, pa tako poplave na njih neće imati utjecaja, ili su možda na razini tla, pa na njih poplava utječe. Takvi učinci ne vide se na kartama.

Postoje i druge štetne posljedice, naročito one koje su povezane s posljedicama koje nisu izravno mjerljive, a koje se teško procjenjuju i vizualiziraju, pa se tako teško navode u procjenama rizika od poplava. Primjeri su:

- neizravne mjerljive posljedice: prekidi u prometu, prekidi u poslovanju
- neizravne nemjerljive posljedice: psihološka šteta, migracija
- izravne nemjerljive posljedice: smrti, izbjeglice, ozlijeđeni

#### **1.4 Posljedice**

Razmatrana ograničenja scenarija, modeliranja, dostupnosti podataka, nesigurnosti i vizualizacije jasno pokazuju da je predložena procjena rizika samo procjena, te da možda neće prikazati posve stvarnu sliku stanja. Stoga dodatne mjere, poput konzultacija s regionalnim/lokalnim dionicima (vidi smjernice o sudjelovanju javnosti) mogu pomoći poboljšati ukupnu procjenu rizika.



## 2. Cjelokupni pristup (shema i koraci)

### 2.1 Od preliminarnе procjene rizika (PRA) do procjene rizika (RA)

Hrvatske vode su odabrale područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava (APsFR). U donjem okviru objašnjava se kako je napravljena selekcija (informacije Darko Barbalić).

Da bi se dobila selekcija Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava u Hrvatskoj, korišteni su sljedeći osnovni podaci:

- CORINE baza podataka
- Gustoća stanovništva
- Zaštićena područja
- Građevine za kontrolu poplava
- Analiza nedavnih poplava

Kombinacija ovih karata dala je preliminarnе komponente rizika:

- Preliminarna opasnost od poplava
- Preliminarna osjetljivost na poplave
- Preliminarni rizik od erozije tla

Rezultati su bili:

- Preliminarnе razine rizika
- Područja sa značajnim potencijalnim rizikom

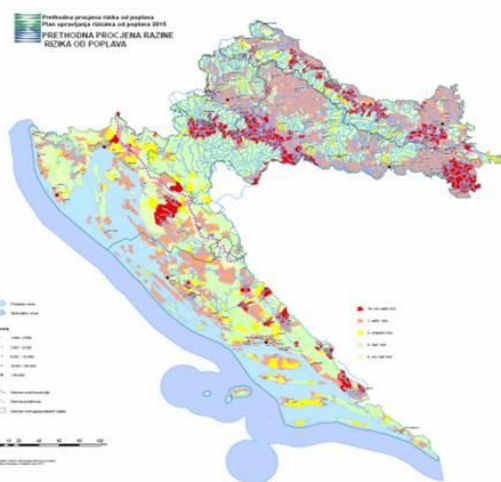
Za preliminarnе opasnosti od poplava razmatrane su sljedeće vrste poplava:

- riječne poplave
- redovite poplave
- poplavlјivanje zbog preplavlјivanja i građevinskih kvarova
  - područja sklona bujicama
  - plavljenje mora
  - kvarovi visokih brana

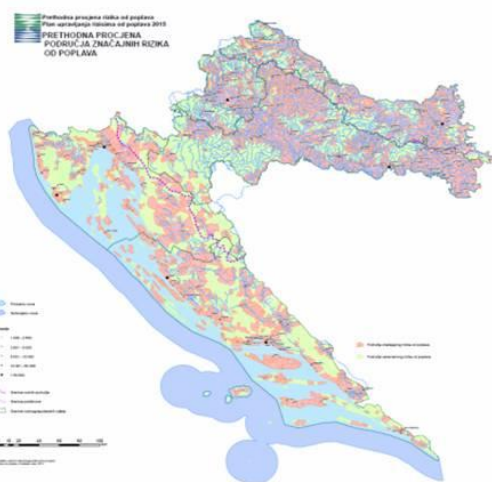
Uzeti su u obzir sljedeći receptori poplavnih rizika, kao i njihova osjetljivost na poplave:

- Visoka osjetljivost
  - Naselja
  - Industrija
  - Deponiji
- Srednja osjetljivost
  - Značajna infrastruktura
- Niska osjetljivost
  - Poljoprivreda
  - Nije osjetljivo
  - Šume, kamenito područje, itd.

Analiza je obavljena na razini administrativnih naselja. Konačni rezultat je bio popis s otprilike 2000 područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava.



Slika 1 Preliminarna razina rizika



Slika 2 Područja potencijalno značajnog poplavnog rizika

Ove smjernice 4.2 nude pristup u koracima od područja s potencijalno značajnim poplavnim rizikom - dugi popis na slici 3 - do područja s prihvatljivim rizicima i područja s neprihvatljivim rizicima (**korak 1**). Rezultat je 1. popis sa svim područjima s potencijalno značajnim rizikom od poplava s neprihvatljivim rizicima. U **koraku 2** rizici se pregledavaju i opisuju prednosti i nedostaci određivanja prioriteta rizika. Rezultat će biti 2. popis. U **koraku 3** određuju se prioritete projekata za prvo razdoblje. To će za rezultat imati 3. popis. Konačna metoda koju treba razviti mora biti transparentna, a trebala bi biti primjenjiva na svih 2000 područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava.

## 2.2 Korak 1

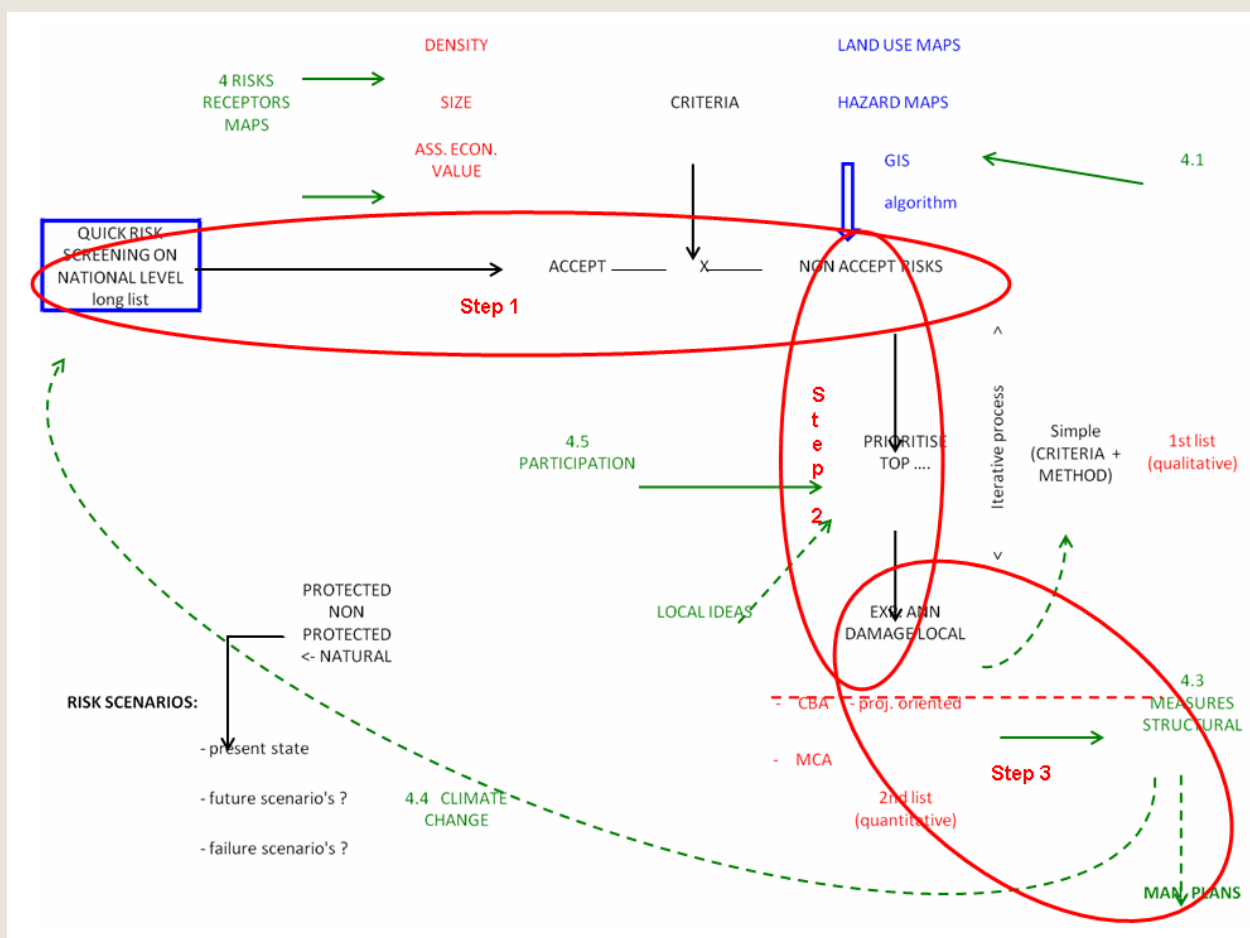
### 2.2.1 Od područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava do područja s neprihvatljivim rizikom

Kako je već spomenuto, postoji oko 2000 područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava. U prvom koraku potrebno je napraviti razliku između prihvatljivih i neprihvatljivih rizika. Zbog velikog broja područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava, preporučuje se ovaj korak provesti koristeći jednostavne GIS algoritme temeljene na jasno određenim kriterijima. u Prilogu 1 spominju se kriteriji korišteni tijekom radionice. Odluka o kriterijima koje će Hrvatska koristiti je politička odluka.

Primjeri kriterija su:

- Grad Zagreb bit će poplavljan učestalošću od samo jednom u 1000 godina
- Ekstenzivna poljoprivreda neće biti zaštićena od poplavljanja
- Kapitalno intenzivno poljoprivredno zemljište bit će zaštićeno od poplavljanja jednom svakih 25 godina

- Voćnjaci mogu izdržati plavljenje od najviše 25 centimetara tijekom 5 dana
- Gdje je brzina protoka veća od 1 m/s, postoji ozbiljan rizik od štete na kućama



Slika 3 shema procjene rizika od poplava.

U područjima s prihvatljivim rizicima ne treba provoditi dodatne mjere za smanjenje negativnih posljedica poplava. Ta područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava neće se dalje uzimati u obzir. Rizici od poplava u preostalim područjima s potencijalno značajnim rizikom od poplava ne mogu se smatrati prihvatljivima. Potrebna je dalja kvantifikacija da bi se procijenilo koji se rizici smatraju neprihvatljivima.

### 2.2.2 Potrebni podaci

Da bi se provela ta analiza, trebaju biti dostupne karte opasnosti od poplava s različitim razdobljima ponavljanja, npr. razdoblja ponavljanja jednom svakih 25 godina (poplave velike učestalosti), jednom u 100 godina (poplave srednje učestalosti) i jednom u 1000 godina (poplave niske učestalosti). Te karte trebale bi sadržavati ne samo ocrtavanje poplave, nego i dubine vode. Za specifične analize poput maksimalnog trajanja plavljenja, moraju biti dostupne karte s trajanjima poplava za navedene 3 učestalosti.

Preklapanje karata opasnosti od poplava s npr. CORINE kartama korištenja zemljišta, karata s infrastrukturom pokazat će područja s prihvatljivim rizikom i s neprihvatljivim rizikom.

U slučaju da analiza karata poplava u karata korištenja zemljišta pokaže da se dijelovi Zagreba poplavljaju već tijekom poplava koje se pojavljuju s učestalošću jednom u 100 godina umjesto jednom u 1000 godina, to predstavlja neprihvatljivi rizik i bit će jasno da je potrebno poduzeti mjere za podizanje razine zaštite.

### 2.2.3 Napomene

Navodimo i brojne specifične napomene:

- Za selekciju područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava razmatrane su različite vrste poplava, poput područja sklonih bujicama, morskog plavljenja, kvarova brana. Kod modeliranja koje je obavljeno tijekom Twinning projekta razmatrane su samo riječne poplave. Ove karte se mogu koristiti za prvi pregled, ali se predlaže konzultacija sa stručnjacima koji će dati svoje mišljenje o kartama.
- Kada karte opasnosti od poplava iz modeliranja nisu dostupne, može se napraviti preliminarna analiza koristeći ekstrapolaciju na temelju ranijih poplava. Kada su dostupne samo karte za poplave velike učestalosti, moguće je te karte kombinirati s podacima iz prethodnih poplava da bi se dobila slika o poplavama srednje učestalosti.
- Treba donijeti odluku o tome hoće li se razmatrati samo rizici poplava srednje učestalosti ili će se razmatrati i rizici iz karata poplava visoke i niske učestalosti.

## 2.3 Korak 2

### 2.3.1 Određivanje prioriteta rizika

Rezultat koraka 1 je popis područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava s neprihvatljivim rizicima. Ti rizici će biti višestruki, poput broja pogođenih ljudi, područja poplavljenog poljoprivrednog zemljišta, broja poplavljenih pogona za integrirano sprječavanje i kontrolu onečišćenja, broja poplavljenih kulturnih objekata pod zaštitom UNESCO-a. Za korak 1 bilo je moguće koristiti jednostavni GIS algoritam. Za ovaj korak potrebno je znanje stručnjaka i ljudi koji poznaju lokalne prilike.

Primjerice, karte rizika označavaju postoje li unutar poplavljene zone stanice s pitkom vodom. Međutim, ta stanica može opsluživati lokalnu zajednicu s ograničenim brojem pogođenih stanovnika, ali može i imati utjecaja na tisuće drugih ljudi. Isto se odnosi na stanicu za pročišćavanje vode: pogođeni broj ljudi može biti nekoliko ili na tisuće. U slučaju plavljenja cesta mogu se uzimati u obzir samo lokalne ceste koje služe lokalnoj zajednici, a da zapravo te ceste budu od nacionalne važnosti. U tom će slučaju broj pogođenih ljudi biti znatno veći.

Prvo pitanje je koje rizike uzeti u obzir i kako postupati prema različitim kategorijama rizika. U različitim državama u prvim planovima upravljanja poplavnim rizicima područja s kulturnom baštinom nisu uzimana u obzir. U Nizozemskoj se područja prema Direktivi 2000/60/EZ također nisu uzimala u obzir. U Nizozemskoj, Francuskoj i Austriji su najvažniji bili broj pogođenih ljudi i gospodarske djelatnosti. Te kategorije rizika se mogu razmatrati pojedinačno, ali se mogu i klasificirati (pogledati donju tablicu za primjer Irske).

Tablica 1 - Klasifikacija korištena u Irskoj

Receptor rizika	težina
Rizik po ljudsko zdravlje	30
Ekonomski rezultat	25
Transport i infrastruktura	15
Izvori zagađenja	15
Naselja	10
Ribnjaci	5
Poljoprivreda	5
Pejzaž	5
Kulturna baština	5

Rezultat koraka 1 bio je popis područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava s neprihvatljivim rizicima. Rangiranjem rizika dobiva se bolji uvid u to koja područja su s najvišim rizikom, a koja su s najnižim rizikom. Za područja s rizikom radit će se na projektima. Postoje 2 opcije:

Opcija 1: odabrati područja s najvišim rizikom ili odabrati projekte koji imaju najviši CBR ("Cost-Benefit Ratio" - omjer troška i koristi), a zatim nastaviti dalje s korakom 3 ili dalje.

Opcija 2: treba razmotriti projekte za sva područja (ili skupna područja). Za sve te projekte treba pripremiti cost-benefit analize (cost-benefit analysis - CBA) i analize s više kriterija (multi-criteria analysis - MCA). Te CBA i MCA mogu pomoći u odabiru najprofitabilnijih projekata.

Jedna mogućnost unutar opcije 2 je da se za prvi Plan upravljanja poplavnim rizicima uzimaju samo projekti s najvišim rizicima. S druge strane, mogu se odabrati (ili ne) i projekti s najvišim CBR.

Druga mogućnost unutar opcije 2 je provesti brzu reviziju popisa projekata u svim područjima s potencijalno značajnim rizikom od poplava koristeći brzu cost-benefit analizu i odrediti prioritete.

Tijekom Twinning projekta prva analiza je provedena za 3 područja (vidi sl. 4). Troškovi i koristi mogu se uspoređivati samo kada se troškovi i koristi izračunavaju na ujednačen način.

	€	€€	€€€
%	a2	a 2 4	4 5 4
%%	b 1 a1	3	
%%%	a	2	1 1 3 2 3a
	Nije procijenjeno: b1, b2, b3		

	Nije kategorizirano: 5 (preveliki trošak) 3b (nema efekta), a3 (nema troška)
--	--

Slika 4 Kombinirano određivanje prioriteta: Kupa (plavo), Neretva (zeleno) i Bednja (crveno)

### 2.3.2 Što treba uzeti u obzir

Za analizu rizika treba uzeti u obzir brojne faktore:

- Omjer troška i koristi (cost-benefit), ali se neće uzimati u obzir. To je nedostatak ove metode. Kada se u obzir uzima broj pogođenih ljudi, gradovi s najvećim brojem stanovnika uvijek će imati najveći broj bodova. U slučaju da se uzima u obzir samo područja s najvišim brojem bodova, najnapučenija područja će uvijek biti uključena. S jedne strane je to u redu, jer će ta područja najvjerojatnije imati i najviši broj gospodarskih djelatnosti.
- No, da bi se dobio ujednačeniji raspored projekata u državi, umjesto broja pogođenih ljudi može se u obzir uzimati gustoća stanovništva, ili pogođeno područje kao postotak od ukupnog područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava.
- Kako je već spomenuto, poplavljanje infrastrukture imat će izravan lokalni učinak, ali će imati i neizravan učinak na puno šire područje. Mora se odlučiti hoće li se te posljedice uzimati u obzir ili ne.
- Neka tehnička postrojenja - infrastrukturna ili industrijska - su od najveće i vitalne važnosti, poput nuklearnih elektrana ili rafinerija. Njima treba pristupati drugačije.
- Kod rangiranja se područja s malim rizicima pojavljuju niže na popisu. Međutim, moguće se da projekt na takvom području svejedno ima visok prioritet.

## 2.4 Korak 3

### 2.4.1 Kvantificirana procjena rizika: Očekivana godišnja šteta i Cost-Benefit indikatori za procjenu projekta:

Rezultat koraka 2 je popis s rizicima. Taj popis može biti rangiran ili ne, a može se razmatrati ograničeni broj područja s neprihvatljivim rizikom ili sva područja s neprihvatljivim rizikom. Sljedeći korak je određivanje prioriteta projekata. Postoje brojni ekonomski alati koji mogu pomoći. Ti su alati opisani u smjernicama br. 3 "Smjernice u vezi s objedinjenom procjenom postojećih i planiranih građevinskih mjera za obranu od poplava". U ovim smjernicama se ukratko opisuju alati uz navođenje njihovih prednosti i nedostataka.

Stavak 2.4.2 će razmotriti korištenje Očekivane godišnje štete za procjenu rizika na zadanom području (trenutno stanje ili buduće stanje razvoja), jer se ona može koristiti kako kvantificirana procjena za fazu raspoređivanja ili određivanja prioriteta temeljenu na području s potencijalno značajnim rizikom od poplava (gornji dio grafikona procesa, vidi sliku 3).

Stavak 2.4.3 će se baviti procesima određivanja prioriteta i odabira projekata za koje cost-benefit analiza ili analiza s više kriterija mogu biti prikladan alat, pod uvjetom da se poduzmu neke mjere opreza.

### 2.4.2 Očekivana godišnja šteta kao mjera rizika za rangiranje područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava

Očekivana godišnja šteta (Expected Annual Damages - EAD) su integrirani indikatori posljedica poplava za režim poplava, obično predstavljen skupom poplava, za sliv ili bilo koje drugo područje studije. Ta varijabla je kvantificirana mjera poplavnog rizika. Očekivana godišnja šteta nudi kvantificirano i objektivno mjerilo rizika.

Prednosti Očekivane godišnje štete ("Expected Annual Damages" - EAD):

- Ona odgovara matematičkoj definiciji rizika, kao očekivanje štete, kada se pravilno procijeni u cijelom rasponu učestalosti poplava.
- Rezultati se mogu navesti na globalnoj razini (kumulativna vrijednost tijekom proučavanog razdoblja) ili prostorno raspoređeno i kartirano po želji (očekivana godišnja šteta po podslivu, po općini, po pikselu itd.)
- Očekivana godišnja šteta može se procijeniti po **trenutnom stanju** ili putem **studije očekivanja** (promjena korištenja zemljišta, promjena opasnosti, projekt ublažavanja poplava)

Nedostaci Očekivane godišnje štete (EAD) su:

- Potrebno je mnogo podataka, uključujući ekonomske podatke, npr. iznos štete.
- Podaci su i dalje manjkavi i nisu pouzdani. Treba se očekivati i procijeniti nepouzdanost. Treba poduzeti mjere za povećanje količine dostupnih informacija (povratne informacije o prošlim poplavama, popis svih šteta, itd.).
- Prikładne su za izravne monetarne troškove. Neki od troškova se mogu procijeniti iz karata opasnosti od poplava koristeći jednostavne algoritme (troškovi povezani s dubinom poplave procijenjeni kroz funkciju štete po fazama: štete na imovini, gubitak poljoprivrednih prinosa itd.).
- Neizravne troškove puno je teže procijeniti putem jednostavnog algoritma (prekidi zbog lokalnog plavljenja infrastrukture ovisi i o topologiji mreže).
- Mogućnost izražavanja "štetnih posljedica" u novčanom obliku i njihovo uključivanje u EAD formulu je sporno: neki autori predlažu procjenu troška ljudskog života ili servisa ekosustava, ali čini se da je prevladavajući trend korištenje analiza s više kriterija da bi se došlo do potpunije procjene
- Incidenti poput pucanja brana, proboja nasipa i ledenih čepova mogu znatno povećati rizik i do sada su se teško mogli uključiti u procjenu – to uključuje definiranje scenarija i procjenu njihove vjerojatnosti.

### 2.4.3 Analize s više kriterija i cost-benefit analiza za kvantifikaciju učinkovitosti / određivanje prioriteta PROJEKATA

Očekivani rezultat mjera, bilo građevinskih ili negrađevinskih, je smanjiti ukupni rizik na ispitivanom području. Ekonomski pristup procjeni posljedica je procijeniti modifikaciju očekivane godišnje štete (EAD). No, to nije jedini kriterij: analize s više kriterija omogućuju uključivanje više kriterija u donošenje odluka nego samog smanjenja štete.

Podsjetit ćemo na neka svojstva EAD-a i AAD-a (prosječna godišnja izbjegnuta šteta), koji mjeri promjene u EAD-u, a zatim ćemo dati neke primjere MCA pristupa (2.4.4).

### **Prosječna godišnja izbjegnuta šteta (AAD) kao kvantificirana procjena smanjenja očekivane godišnje štete (EAD) po projektu**

Razlika između očekivane godišnje štete (EAD) prije i poslije projekta je AAD, koji se onda može koristiti kao mjera koristi projekta u cost-benefit analizi (pogledajte dokument smjernica o građevinskim mjerama).

Napomena: građevinske mjere mogu lokalno povećati opasnost od poplave (nizvodno u slučaju nasipa, uzvodno u slučaju brana za ublažavanje), s ciljem smanjenja EAD-a na strateški važnijim mjestima konkretnog područja. Taj suprotstavljeni rezultat ne pojavljuje se u ukupnoj prosječnoj godišnjoj izbjegnutoj šteti (AAD), ali će se pokazati na kartama s prostornim prikazom AAD-a.

### **Cost-benefit analiza kao kvantificirana procjena učinkovitosti projekta**

Načelo Cost-Benefit analize je usporediti korist od projekta (AAD) i njegove troškove (troškovi ulaganja i troškovi održavanja) tijekom određenog vremenskog razdoblja, uzimajući u obzir koeficijent diskonta za smanjivanje značaja tijekom godina u daljoj budućnosti.

Dva su indikatora koji se mogu koristiti za prikaz rezultata (*vidi vodič br. 3; građevinske mjere*):

- **NPV** (Net Present Value - neto sadašnja vrijednost), a to je ukupna razlika između troškova i koristi tijekom ovog vremenskog razdoblja: ona predstavlja **ukupno očekivanu dobit** (ili gubitak)
- **omjer između** koristi i troškova tijekom navedenog razdoblja, a odnosi se na **učinkovitost** utrošenog novca.

### **Rezultati Cost-Benefit analize kao kvantificirani indikator rangiranja projekata**

Ako su NPV i omjeri dostupni za popis mogućih projekata, oni se pojavljuju kao vrlo objektivni indikatori za njihovo rangiranje i kao pomoć u određivanju prioriteta njihove primjene. Naročito je omjer vrlo prikladan alat da bi se procijenilo koliko se dobro troši novac.

**Međutim, rangiranje i odabir možda neće biti jednoznačni jer projekti nisu neovisni:** većina mogućih mjera imat će utjecaja na područje koje je veće od područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava (APsFR) i bit će u interakciji s drugim mjerama.

Doista, jedna od prednosti CBA, kako je navedeno u vodiču o "građevinskim mjerama" je da mogu procijeniti utjecaj strategije koja kombinira raznovrsne građevinske i negrađevinske mjere.

Građevinske mjere modificiraju opasnost, a negrađevinske mjere modificiraju štetu za zadani događaj poplave. Svi ti učinci su u međusobnoj interakciji: ako smanjite štetu za istu razinu poplavnog događaja ("pod uvjetom da je sve drugo ostalo isto"), posljedično mijenjate i EAD, a time i AAD zbog građevinskih mjera.

Cost-benefit analiza može se koristiti za procjenu svakog pojedinačnog projekta, tijekom preliminarnog koraka, ali je najrelevantnija procjena CBA strategije cijelog sliva, koja kombinira nekoliko građevinskih i negrađevinskih mjera.



Drugim riječima, ukupni učinak mjera (građevinskih/negrađevinskih) ne može se zaključiti temeljem pojedinačnih učinaka svake od njih posebno. Projekti koji u početnim fazama izgledaju odlično, s vrlo dobrim omjerom troška/koristi, mogu izgubiti dosta interesa u kasnijim fazama zbog građevinskih mjera provedenih uzvodno ili zbog negrađevinskih mjera provedenih u domeni (dizajni otporni na poplave, sustavi upozorenja za poplave).

**Napomena u odnosu na organizaciju dizajniranja strategije:** ako se strategija definira s globalnom vizijom za cijelo slivno područje (tj. HV podružnice u glavnim slivovima), do rješenja se može lakše doći u kombinaciji mjera. Ako tehnička pitanja razmatraju različite osobe za svako područje s potencijalno značajnim rizikom od poplava, dolazi do iskušenja da se mjere procjenjuju pojedinačno, pa čak i da se drugi projekti gledaju kao "konkurencija" za financijska sredstva. Rezultat toga je da proces određivanja strategije s najboljim rezultatima na razini sliva postaje teži i zahtijeva više vremena. Međutim, ulazni podaci od lokalnih dionika i dalje su važni, najprije jer poznaju sliv i mogu imati viziju na razini sliva, ili ponuditi kombinaciju (lokalnih rješenja za lokalne probleme, rješenja na razini sliva za probleme na razini sliva?)

#### **2.4.4 Korištenje analize s više kriterija**

Možete pripremiti indikatore koji integriraju učinke za više od monetiziranih aspekata; vaganje može dati kvantificirani indikator (vidi prilog 2 za primjer u Austriji), korisno za usporedbu i rangiranje. Stoga je moguće koristiti analizu s više kriterija (MCA) za područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava. U radioničkoj vježbi se pristup korišten za određivanje prioriteta delte Neretve sastojao u odabiru jednog prioritarnog kriterija (stanovništvo u poplavljenom području) koji se koristio za rangiranje područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava, a zatim je sliv s istom vrijednošću prvog kriterija poredan u odnosu na drugu vrijednost, itd..

Međutim, MCA indikatorima nedostaje ekonomsko/monetarno značenje, pa se stoga ne može koristiti kao ulaz u najsuvremenijoj CBA za procjenu projekata. Drugim riječima, ona može opisati rezultat, ali bez objektivne usporedbe s troškom.

#### **2.4.5 Potrebni podaci**

Potrebni podaci ovise o traženoj točnosti studije, ali uključuju:

- Geo-lokalizirane karte opasnosti od poplava s vjerojatnostima (barem s dubinom vode, ali također mogu uključivati trajanje i brzinu poplave, ovisno o tome kako su definirane funkcije štete);
- Geo-lokalizirane karte korištenja zemljišta (barem s dubinom vode, ali također mogu uključivati trajanje i brzinu poplave, ovisno o tome kako su definirane funkcije štete);
- Potrebne su druge relevantne prostorne informacije za procjenu izravne i neizravne štete: karakteristike zgrada (broj katova, broj stanara, elevacija prvog kata, itd.) i infrastrukture (ceste, željezničke pruge, elektroenergetska i vodovodna mreža itd.);
- Funkcije štete, koje omogućavaju izračun štete temeljem karata opasnosti i ranjivosti (korištenje zemljišta itd.);
- Funkcija štete može se dobiti iz generalizacije postojećih funkcija u istoj regiji, ili se može procijeniti koristeći informacije iz prošlih događaja (dobivene od općina, javnih službi, osiguravajućih društava itd.), ili iz kombinacije jednog i drugog. Objavljene su mnoge studije o nesigurnosti ekonomskih analiza i uzrocima tih nesigurnosti.

### 2.4.6 Što treba uzeti u obzir

U pogledu očekivane godišnje štete:

- Je li procjena Očekivane godišnje štete (EAD) dovoljno pouzdana za trenutno korištenje? To pitanje može dovesti do odbacivanja te metode za prvi ciklus i provođenje novih istraživanja da bi metoda bila iskoristiva za sljedeći ciklus
- Kako definirati kriterij koristeći EAD: ukupni EAD po području s potencijalno značajnim rizikom od poplava (trenutno stanje 1 područje s potencijalno značajnim rizikom od poplava = 1 općina) s posljedicama koje pridaju veću važnost velikim područjima s potencijalno značajnim rizikom od poplava, ili EAD po prostornoj jedinici?
- Sami EAD će dati prednost ekonomskim aktivnostima i urbanim područjima, druge kriterije se teško uzima u obzir (okolišni aspekti), a neke je čak nemoguće uvrstiti (načelo solidarnosti). U tim je slučajevima prikladnija analiza s više kriterija (primjer vježbe određivanja prioriteta: broj ljudi je na prvom mjestu).

U odnosu na korištenje analize s više kriterija za određivanje prioriteta:


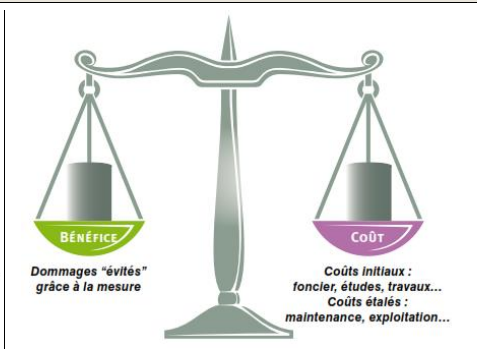
- Cost-Benefit analiza je samo jedan od alata za procjenu ekonomske učinkovitosti: postoje i drugi kriteriji za donošenje odluka (utjecaj na okoliš, provedivost projekta, solidarnost).
- Moguće je definirati kriterije i odrediti im važnost za izračunavanje ukupnog složenog indikatora. Međutim, dodjeljivanje važnosti je osjetljiv zadatak; nije jednostavno osigurati da se svi željeni kriteriji uzmu u obzir na valjani način.
- Definicija Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava implicira da su neka područja izloženija riziku od drugih; stoga se može smatrati da ona zahtijevaju urgentnije mjere, ali treba uzeti u obzir i druge kriterije, kao što je CBA i prihvatljivost za okoliš. Riječ je o doista specifičnom kriteriju koji se mora uzeti u obzir.
- Pristup odabran u Austriji je određivanje matrica (vidi prilog, slika 2: Prethodna procjena razine rizika od poplava u Austriji: shematska ilustracija nacrtu rangiranja mjera u području s potencijalno značajnim rizikom od poplava) koje na ulazu uzimaju razrede svakog kriterija, a na izlazu daju razrede prioriteta. Za više kriterija može postojati nekoliko takvih sukcesivnih matrica.
- Drugi pristup je izraditi tablicu s različitim kriterijima za glavni kriterij, u ovom slučaju je to razina prioriteta za područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava. Sljedeći nacrt tablice ilustrira tu koncepciju, po Hess; termin "Freiwilligkeit" u švicarskoj proceduri ovdje je zamijenjen terminom "rangiranje Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava").

Rezultat vježbe na karti rijeke <b>Kupe u Karlovcu</b>	Rezultat vježbe na karti rijeke <b>Neretve</b>	Nacrt kriterija, u svrhu ilustracije
---	---	--------------------------------------

<p><i>Odabrani pristup:</i> definiranje četiri <b>prioritetna razreda</b></p> <p><i>Koristeći uglavnom stanovništvo (broj stanovnika po APSFR-u) i gospodarsku aktivnost /IPPC;</i></p> <p><b>Izlaz: RAZREDI</b></p>	<p><i>Odabrani pristup:</i> kriteriji su definirani i rangirani; rangiranje je obavljeno najprije koristeći prvi kriterij, jednaki rezultati se zatim rangiraju prema 2. kriteriju, itd.</p> <p><b>Izlaz: RANGIRANJE.</b> Razredi se mogu definirati naknadno (veći stupanj slobode)</p>	<p>Kriterij rangiranja: kako odlučiti koji projekt odabrati koristeći i izlaz rangiranja i MCA kriterije.</p> <p>Mogućnosti po Hessu:</p>
<p><b>Razred I</b> = simbol "3 osobe" i/ili IPPC institucije</p>	<p><b>Razred I</b> = i projekti: projekt #1 do #i</p>	<p><b>Niski pragovi</b> (primjer: korist/trošak &gt; 1 AND drugi kriteriji &gt; "prihvatljivo")</p>
<p><b>Razred II</b> = simbol "2 osobe" i/ili gospodarska aktivnost</p> <p><b>Razred III</b> = simbol "1 osoba"</p>	<p><b>Razred II</b> = j projekti: projekt #i+1 do #i+j</p> <p><b>Razred III</b> = k projekti projekt #i+j+1 do #i+j+k</p>	<p>Srednji pragovi (primjer: korist/trošak &gt; 2 AND svi drugi kriteriji &gt; "dobro")</p> <p>Striktni pragovi (primjer: korist/trošak &gt; 5 AND drugi kriteriji &gt; "dobro")</p>
<p><b>Razred IV</b> = Drugo</p>	<p><b>Razred IV</b> = drugi projekti projekt #i+j+k+1 do #N</p>	<p><b>Iznimke</b> (primjer: korist/trošak &gt; 20 AND drugi kriteriji &gt; "odlično")</p>

### 3. Opće preporuke

- Prikupiti informacije o postojećoj cost-benefit praksi u Hrvatskoj, ako je moguće u sličnim domenama (izgradnja infrastrukture...)
- Povećati znanje o cost-benefit analizi: provesti/financirati pilot-projekt procjene rizika: ta lokalna pilot-istraživanja će provjeriti prikladnost metode (u odnosu na dostupne podatke itd.), procijeniti točnost u postojećim uvjetima i identificirati potrebu za istraživanjima. Ta istraživanja će doprinijeti i širenju metode i definiranju nacionalnih smjernica.
- Financirati/provesti zadatak izgradnje nacionalnih ili regionalnih funkcija štete, ili izraditi smjernice za procjenu funkcija štete.
- Objaviti vodič da bi se osiguralo da se metoda valjano primjenjuje slijedeći iste smjernice da bi se omogućila usporedba i rangiranje (vidi i sliku 5, primjer nedavnog ili tekućeg rada na CBA i drugim metodama procjene rizika u Francuskoj i sliku 6)

 <p>Što je svrha CBA ("ACB" na francuskom): pametno korištenje javnog novca</p> <p>Načela cost-benefit analize u jednoj slici</p>	 <p>“KORIST” / “TROŠAK” = izbjegnuta šteta / investicije i održavanje Logika CBA: mjerenje koristi i troškova</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicija, u konzultaciji, domene analize</li> <li>2. Procjena izloženosti riziku unutar domene</li> <li>3. Procjena koristi</li> <li>4. Procjena troškova provedbe mjera</li> <li>5. Izračun CBA indikatora</li> <li>6. Analiza osjetljivosti</li> </ol> <p>Koraci cost-benefit analize</p>
---	---	---

Slika 5 CBA za donositelje odluka: pojmovi izloženi u brošuri od 44 stranice koja se lako čita

<p>Les grands étapes de l'ACB comme outil d'aide à la décision</p> <pre> graph TD     1[1. Définition du périmètre d'étude] --&gt; 2[2. Aléa]     1 --&gt; 3[3. Recensement des enjeux]     2 --&gt; 4[4. Evaluation des dommages évités]     3 --&gt; 4     4 --&gt; 6[6. ACB]     5[5. Evaluation des coûts] --&gt; 6     6 --&gt; 7[7. Incertitude]     </pre>		$DEMA / C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{DEMA}{(1+r_i)^i}}{C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r_i)^i}}$ $r_i = \begin{cases} 4\% & \text{si } i \leq 30 \\ \sqrt[i]{1,04^{30} 1,02^{i-30}} - 1 & \text{si } i > 30 \end{cases}$ <p>“vrijednost N treba odabrati; obično se uzima kao 50 godina; odredite sami nakon analize osjetljivosti”</p>
<p>Koraci cost-benefit analize</p>	<p>Procjena AAD (=“DEMA”)</p>	<p>Puna formula za AAD/Cost omjer i sugestiju ( <math>r_i</math> = diskontna stopa; N = broj godina tijekom kojih se vrši procjena)</p>

Slika 6 CBA smjernice za praktičare: praktični savjeti

## Reference

Environment Agency (2011). National flood and coastal erosion risk management strategy for England, summary strategy.

Hess, Josef TH. (2011). Schutzziele im Umgang mit Naturrisiken in der Schweiz.

Hull City Council (2007). Strategic flood risk assessment.

Loat, R. (2009) L'approche helvétique du risque d'inondation (Swiss approach to flood risk), Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication ETEC, Office fédéral de l'environnement OFEV, Division Prévention des risques, Colloque National Risque Inondation ("French national Symposium on Flood Risk").

Mayo Count Council (2009). Strategic Flood Risk Assessment for the Draft Mayo County Development Plan 2014 – 2020.

OCDE (2014). *Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation: la Seine en Île-de-France* 2014 (Study on flood risk management: the Seine River in Ile-de-France) (in French).

Office of Public Works Ireland (2009). The Planning System and Flood Risk Management, Guidelines for Planning Authorities.

Office of Public Works Ireland (2010), Lee catchment Flood Risk Assessment and management Study Draft catchment flood risk management plan.

Saint-Geours, N., et al. (2013). *Ranking sources of uncertainty in flood damage modelling: a case study on the cost-benefit analysis of a flood mitigation project in the Orb Delta, France.*

SDC - Swiss agency for development and cooperation Vademecum - Hazard Maps and related instruments. The Swiss system and its application abroad, capitalisation of experience.

Zeleňáková, Martina (2011). Flood risk assessment and management in the Slovak Republic.

### Korisne web stranice:

Stranice poplavnih rizika, UK Environmental Agency:  
<http://www.environment-agency.gov.uk/research/planning/93498.aspx>

Stranice poplavnih rizika, Škotska:  
[http://www.sepa.org.uk/flooding/flood\\_risk\\_management/national\\_flood\\_risk\\_assessment.aspx](http://www.sepa.org.uk/flooding/flood_risk_management/national_flood_risk_assessment.aspx)

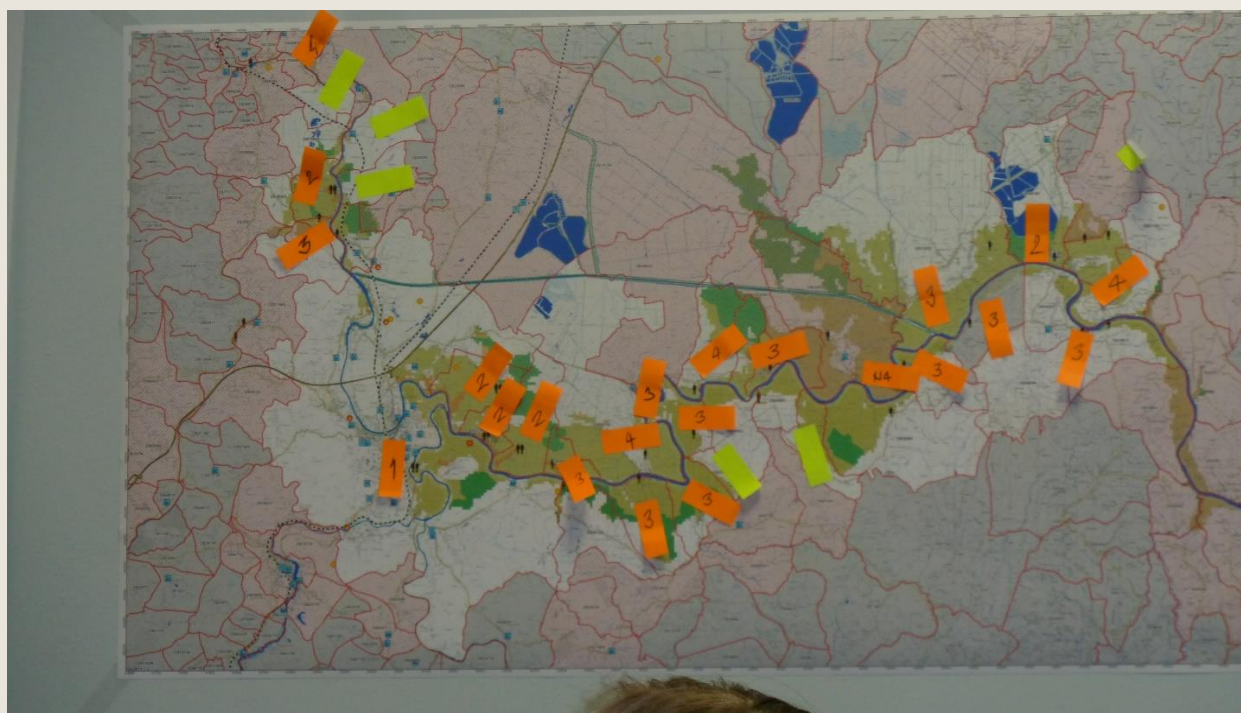
## Prilog 1 – Rezultati radionica za procjenu rizika od poplava, rijeke Kupa i Neretva

Cilj radionice bio je primijeniti pristup procjeni rizika od poplava u koracima. Taj je pristup predložen tijekom misije. Cilj radionice bio je ustanoviti sljedeće:

- Procijeniti može li se metoda primijeniti na dva pilot područja, imajući u vidu postojeće podatke
- Zaključiti može li se metoda primijeniti na razini cijele države.

Oformljene su 2 skupine, jedna za deltu Neretve, i jedna za rijeku Kupu. Za oba pilot područja bile su dostupne karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava.

**Tim za rijeku Kupu:** pristup je primijenjen za pilot područje rijeke Kupe. Područje oko Karlovca.



Slika 1 Razmatrano područje i rezultat radionice

### **Kriteriji rangiranja i prioriteta, rezultat**

Odabrani pristup: **definirana su četiri razreda prioriteta** koristeći uglavnom stanovništvo (broj stanovnika po području s potencijalno značajnim rizikom od poplava) i gospodarsku djelatnost/IPPC (napomena: 1 osoba na karti rizika označava broj od manje od 100 pogođenih ljudi, 2 osobe na karti označavaju broj pogođenih ljudi između 100 i 1000, a 3 osobe na karti označavaju broj pogođenih koji je veći od 1000);

- Razred I = simbol "3 osobe" i/ili IPPC institucije
- Razred II = simbol "2 osobe" i/ili gospodarska aktivnost
- Razred III = simbol "1 osoba"
- Razred IV = Drugo

## Diskusija

**Dinamika poplava, pripravnost na poplave:** pripremne diskusije sa skupinom spominjale su dinamiku poplave: za poplavne bujice nema puno vremena za pripremu i osiguravanje opasnih tvari, npr. pečačenje tankova postrojenja za integrirano sprječavanje i kontrolu onečišćenja. S dužom odgovodom i dobrim sustavom upozoravanja, posljedice poplava bile bi manje u dobro pripremljenim postrojenjima. Za sada je kriterij izrijekom naveden kao: postrojenje za integrirano sprječavanje i kontrolu onečišćenja (IPPC) u **scenariju ekstremne poplave** dovelo je do atribucije područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava u Razred I. U ovoj vježbi je korišten samo broj IPPC postrojenja. Poplavljanje jednog IPPC postrojenja neće biti isto kao i poplavljanje nekog drugog. Primjerice, poplavljanje nuklearne elektrane će imati puno veće i šire posljedice nego poplavljanje nekog kemijskog postrojenja.

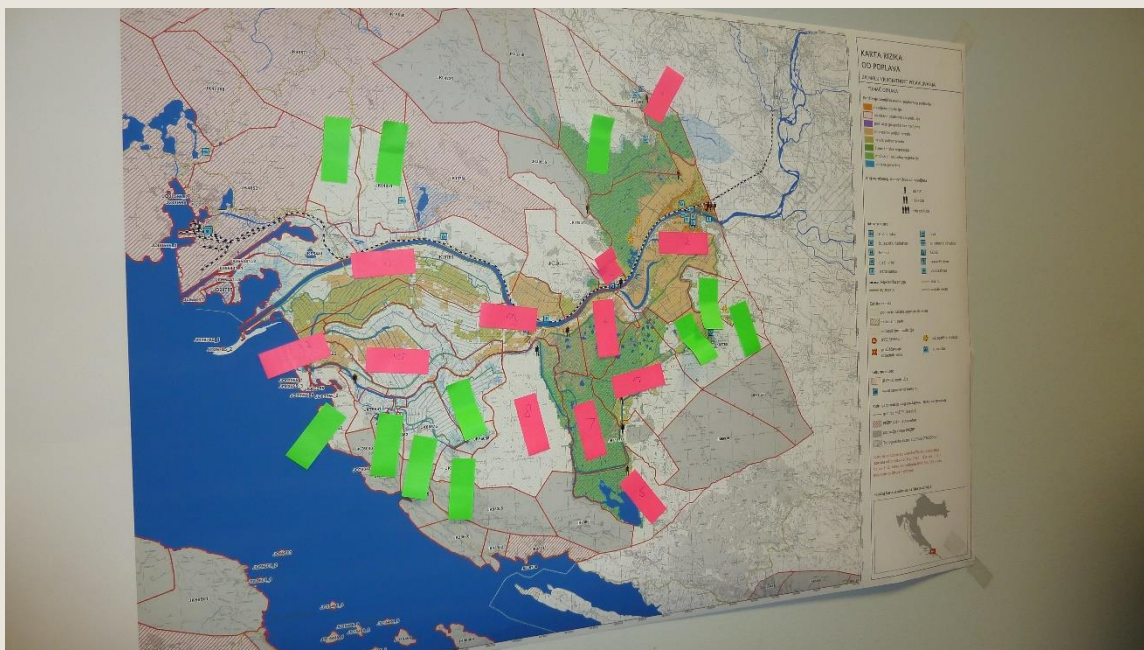
**Utjecaj ranijih izbora:** tijekom vježbe definirani su razredi koristeći dostupne informacije; primjerice, razredi koji predstavljaju broj ljudi korišteni su u njihovom postojećem obliku (simboli s 1, 2, 3 osobe izravno se odnose na razrede III, II i I). Unutar kratkog zadanog vremena bilo je teško učiniti bilo što drugačije, dok bi se u duljoj studiji **kriteriji mogli poboljšati, koristeći podatke iz karte rizika** (tj. Više razreda za broj ljudi, s drugim pragovima).

**Potreba za detaljnijim informacijama:** tijekom razgovora rečeno je da je infrastruktura uzeta u obzir (uglavnom željeznica i autoceste), ali da u tom konkretnom slivu ljudi znaju da je ta konkretna infrastruktura podignuta, tako da na nju poplave ne utječu. To općenito implicira da bi ste takva vrsta informacija trebala prikupiti i uključiti u georeferencirane baze podataka korištene za procjenu.

**Domena studije:** općine koje nisu označene kao područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava, ali koje su okružene takvim područjima, bila su svejedno analizirana i određen im je visok prioritet temeljem podataka navedenih na karti. To može ukazivati na razlike između podataka korištenih za označavanje APSFR-a i onih koji su korišteni za izradu karte.

**Tim za deltu Neretve:** pristup je primijenjen za pilot područje delte Neretve.





Slika 2 Položaj područja i rezultat radionice

### **Kriteriji rangiranja i prioriteta, rezultat**

Odabrani pristup

Korak 1: odabir područja koja će se uzimati u obzir

U tom koraku odabir područja s potencijalnim rizikom (APsFR) napravljen je prema kriterijima i detaljnijim parametrima koji su navedeni dolje. Karta – vidi sl. 2, prikazuje rezultate za APsFR za područja koja nisu odabrana (zeleni papirići) i odabrana područja (crveni papirići). Tim kriterijima je dodijeljena i vrijednost – broj prioriteta – vidi donju tablicu.

Br. prioriteta	Kriterij	Razdoblje ponavljanja poplava	napomene
1	Stanovništvo (broj ljudi)	1 : 100	
2	Infrastrukt. objekti (ceste, željeznica, elektr. energija, voda za piće itd.)	1 : 100 -> detaljnije	
3	Intenzivna poljoprivreda	1 : 25 -> detaljnije	Rezultat prioriteta ovisi o području, zbog kapitalno intenzivne poljoprivrede
4	Gospodarska aktivnost (broj objekata)	1 : 100	Rezultat prioriteta ovisi o području, zbog

			kapitalno intenzivne poljoprivrede
--	--	--	------------------------------------

Korak 2: rangiranje odabranih područja.

U drugom koraku 12 odabranih područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava bodovano je prema kriteriju.

Kriterij 1 bodovan je detaljnije u razredima: 1= <100; 2= 100<nr<1000; 3= >1000. Kriterij 2 bodovan je prema broju objekata.

Kriterij 3 bodovan je kao 0 ako nema intenzivne poljoprivrede, ili kao x ako je ima.

Kriterij 4 bodovan je kao 0 ako nema objekata, ili kao x ako ima infrastrukturnih objekata.

Kriterij -> Područje	1 Razred 1-3	2	3	4	rang
1	1	2	0	0	3
2	0	11	x	x	1
3	1	2	0	0	3
4	0	2	x	0	10
5	1	1	x	0	5
6	1	0	x	0	6
7	1	0	x	0	6
8	1	0	0	0	9
9	1	7	x	0	2
10	0	0	x	0	11
11	0	0	x	0	11
12	1	0	x	0	6

## Diskusija

Zasigurno nije slučajnost što oba pristupa koriste broj stanovnika kao važan kriterij. Možda je to isto kao i načelo solidarnosti.

Diskusija se vodila oko poretka stupaca 3 i 4; druga skupina ukazala je da bi se gospodarske aktivnosti trebale uzimati u obzir prije poljoprivrede. Ispostavilo se da je u ovom konkretnom slivu samo jedan objekt gospodarske aktivnosti, i to u APSFR-u s najvećim brojem stanovnika. Tako da taj konkretan odabir nije utjecao na rezultat. Međutim, ta diskusija pokazala je da procedura provjerena u jednom slivu može dovesti do razlika kada se primijeni na druge. Zato se procedure moraju definirati na širokoj skali, a možda i provjeriti na drugačijim područjima.

Jedan od komentara na taj pristup bio je da se sada razmatraju i pojedinačni APSFR-ovi. U praksi će se razmatrati hidrološke jedinice, tako da bi se trebalo razmatrati skupine područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava (APFSR), umjesto pojedinačnih područja. Za pojedinačni APSFR,

povisivanje nasipa može biti dobra mjera, dok, gledano na razini hidrološkog sustava, izgradnja odvodnog kanala može biti prikladnija.

Oba pristupa imaju prednosti i nedostatke, ali se mogu koristiti i vrijedi ih koristiti za prvi krug odabira i rangiranja. Diferencijacija se može provesti koristeći druge scenarije – npr. buduća situacija ili scenarij kvara – s analizom osjetljivosti i rezultatima u 3- ili višedimenzionalnoj matrici.

Pristup u koracima je dobar pristup za prvi odabir područja.

## Prilog 2 – Procjena rizika od poplava u Austriji

Procjena rizika od poplava u Austriji provedena je tijekom procesa provedbe Prethodne procjene razine rizika od poplava i za identifikaciju Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava. Određivanje prioriteta mjera za Plan upravljanja poplavnim rizicima predložen je u procesu pronalaženja koncepta za procese Plana upravljanja poplavnim rizicima i izvješćivanje.

Procjena rizika od poplava nije provedena za korak između FHM/FRM i Plana upravljanja poplavnim rizicima, jer se smatralo da nema puno potrebe za određivanje prioriteta za 391 Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava ili predložene mjere.

Međutim, kriteriji korišteni za Prethodnu procjenu razine rizika od poplava (PFRA) za identificiranje značajnih prošlih i budućih događaja odnose se na receptore rizika, a ti kriteriji i procesi dobivanja ukupnog rizika mogu se u razumnoj mjeri primijeniti i na procese u Hrvatskoj, pa se stoga ovdje navode kriteriji i proces Prethodne procjene razine rizika od poplava.

### *Filozofija nacionalne procjene rizika*

Austrija ulaže velike napore u odgovarajuće prostorno planiranje. Planove opasnih zona u Austriji rade mjerodavna tijela, a nude informacije temeljene na opsegu poplava, dubini vode i brzini protoka, koji određuju područja u kojima je zabranjena gradnja i područja gdje je gradnja dopuštena uz određene mjere predostrožnosti.

U načelu Zakon o vodama odgovornost za zaštitu od poplave daje vlasniku imovine koja je ugrožena poplavama. U većim područjima u kojima je zaštita od poplava potrebna zbog visoke razine iskorištenosti zemljišta, poput naselja ili gospodarskih područja, obično općine mogu zatražiti sufinanciranje mjera za građevinsku zaštitu od poplava. Ako se može dokazati cost-benefit omjer za planiranu mjeru, nudi se podrška u financiranju na provincijskoj i vladinoj razini na razinama do 1/100 godina. Pravila koja se primjenjuju za CBA navedena su u nacionalnim smjernicama (RIWA-T<sup>1</sup>).

### *Procjena rizika u Prethodnoj procjeni razine rizika od poplava*

Za Prethodnu procjenu razine rizika od poplava izrađen je popis kriterija za označavanje visokog rizika za razlikovanje značajnih prošlih događaja i onih koji to nisu. Ti su kriteriji navedeni u Tablica 1: Prethodna procjena razine rizika od poplava u Austriji: kriteriji za značajne prošle događaje

. Ako je jedan od kriterija zadovoljen, događaj se označava kao značajni događaj.

**Napomena!** Odabir ukupnih vrijednosti podiže prioritet velikim naseljima i velikim gospodarskim područjima. Na taj način manja naselja i gospodarska područja ne mogu postati značajna.

#### Karakteristika

#### Visoki rizik

<sup>1</sup> Lebensministerium Österreich TECHNISCHE RICHTLINIEN für die Bundeswasserbauverwaltung

Učestalost poplava	> 100
Pogođena naselja i gospodarska područja	≥ 60 ha
Stanovnici i uposlenici u poplavama koje se protežu na 1,5 km rijeke	> 300
Direktne žrtve povezane s poplavom	≥ 1
Ekonomska šteta (uklj. infrastrukturu, kulturna dobra)	≥ 5 Mil. € / 60 ha
Bez vode za piće zbog zagađenja	> 1000 osoba
Relevantna ekološka šteta u zaštićenom području	≥ 100 ha

Tablica 1: Prethodna procjena razine rizika od poplava u Austriji: kriteriji za značajne prošle događaje

U odnosu na potencijalne buduće događaje, efekti plavljenja projicirani su na rijeku. Kriteriji za 4 receptora rizika prikazani su u Tablica 2: Prethodna procjena razine rizika od poplava u Austriji: kriteriji za značajne buduće događaje

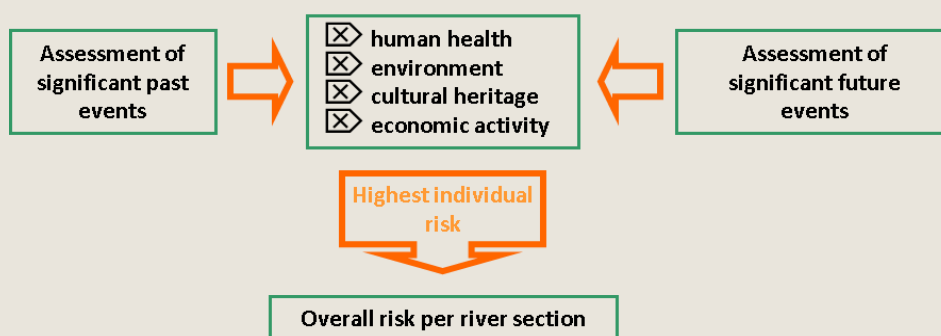
Risk (class)	Affected inhabitants and employees in endangered area per river km
no	0
low	> 0 – 50
medium	> 50 – 200
high	> 200 – 600
Very high	> 600

**Criteria Environment, infrastructure, cultural assets**

- traffic: Vulnerability and effects on accessibility
- Infrastructure, culture: larger/international relevance
- PRTR facilities: danger classes acc. To German catalogue
- Potential pollution sources in protected area → increases risk
- Drinking water supply: affected inhabitants

Tablica 2: Prethodna procjena razine rizika od poplava u Austriji: kriteriji za značajne buduće događaje

Rizik je akumuliran po odsjecima rijeke. Konceptcija je takva da najviši pojedini rizik određuje ukupni rizik. Shematska ilustracija prikazana je na Slici 1.



Slika 1: Prethodna procjena razine rizika od poplava u Austriji: shematski dijagram za procjenu ukupnog rizika

**Cijeli prikaz PFRA može se naći u službenom PFRA izvješću (PFRA AT<sup>2</sup>, na njemačkom jeziku)**

**Napomena!** Uzimajući najviši pojedini rizik kao okidač za ukupni rizik, prioritet se ne daje područjima na kojima nisu prisutni svi receptori rizika. Ako se neki receptori drže manje važnima od drugih, na odgovarajući se način može odabrati prag individualnog rizika za receptore rizika.

**Procjena rizika / određivanje prioriteta za Plan upravljanja poplavnim rizicima / mjere**

Austrija je razvila prijedlog za metodu određivanja prioriteta za tipove mjera koje se odabiru za neko područje s potencijalno značajnim rizikom od poplava. Putem kataloga pitanja koja se odnose na odgovarajuće ciljeve Plana upravljanja poplavnim rizicima za mjere moguće unutar nekog Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava, ali koje nisu do kraja primijenjene, procijenjena su tri indikatora - (i) smanjenje rizika, (ii) status razvoja i (iii) prikladnost, a uz pomoć matrice mjerama je



određen prioritet u kategorijama.

Slika 1: Prethodna procjena razine rizika od poplava u Austriji: shematska ilustracija nacrta rangiranja mjera u području s potencijalno značajnim rizikom od poplava

Ta je koncepcija ilustrirana na Slici **Error! Reference source not found.** Osnovni ulaz određivanja prioriteta bili su smanjivanje rizika i status razvoja (brzina primjene) predloženih mjera. Dobra provedivost bi poboljšala prioritet za jedan bod.

**Napomena!** Korištenjem ovog sustava pokušana je usporedba građevinskih i negrađevinskih mjera. Međutim, metoda favorizira brzo primjenjive mjere, što često zapostavlja građevinske mjere. Ta je metoda odbačena krajem 2013. godine.

<sup>2</sup> vidi: [http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-eu-international/hwrl\\_vorlaeufigeB.html](http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-eu-international/hwrl_vorlaeufigeB.html)

## Prilog 3 – karta rizika od poplava i primjeri kriterija određivanja prioriteta za Francusku

### *Život prije Direktiva o poplavama: karte rizika od poplava za prostorno planiranje: Plans de Prévention du Risque Inondation - PPRI*

Glavne postojeće karte poplava u Francuskoj, koje zadovoljavaju nacionalne zahtjeve, su:

- Atlas des Zones Inondables (AZI): opseg poplava za referentne prošle poplave ili za stoljetnu probabilističku poplavu.
- Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI): cilj PPRIja je razgraničiti područja gdje je dopuštena/zabranjena gradnja.
- karte izrađene za Direktivu o poplavama su javne. Koristit će se kao javne informacije i **moгу se koristiti kao element donošenja odluka** u upravljanju kriznim situacijama (karte ekstremnih događaja) i za prostorno planiranje gdje PPRI još ne postoji, ali za razliku od PPRI-ja, one nisu pravni dokumenti koji određuju zakonske obveze.

Zakonom iz 1995. godine odredila se izrada PPRI-ja za kvantificiranje rizika u prostornom planiranju (korištenje zemljišta i građevinska ograničenja) i javnu sigurnost. Pripremaju ih državni uredi, a prolaze kroz postupak odobravanja. Nakon validacije i odobravanja PPRI-ja, oni postaju obvezujući zakonski dokumenti, čije se propise treba poštivati. One uključuju procjenu opasnosti od poplave (ovisno o lokalnom kontekstu: prelijevanje rijeke i/ili površinsko otjecanje...), obično za referentni događaj, i matricu opasnosti za klasifikaciju opasnosti temeljem opasnosti od poplave i korištenja zemljišta. Rezultati su objavljene karte po općini i izvješće koje opisuje logiku i podatke prikazane na karti.

Extrait de la carte de l'aléa inondation du PPR de Tarbes.

**Extrait de la légende**  
 Hauteurs pour la PHEC  
 ou pour la crue centennale :  
 Bleu foncé : supérieure à 1 m  
 Bleu moyen : entre 0,5 m et 1 m  
 Bleu clair : inférieure à 0,5 m



Karta opasnosti od poplava: nijanse plave = kategorije dubine vode za referentni događaj

Extrait de la carte du zonage réglementaire du PPR de Tarbes.

**Extrait de la légende**  
 Bleu : constructible sous conditions  
 Rouge : inconstructible  
 Orange : champs d'expansion de crues



Ograničenja korištenja zemljišta; *plava* = moguća gradnja, uz mjere predostrožnosti; *crvena* = zabranjena gradnja; *narančasta* = područja širenja poplave

Slika 1 Načelo PPRI kartiranja objašnjena u tehničkom vodiču: grad Tarbes

ZONE	ALÉA MOYEN	ALÉA FORT
Zone inondable non urbanisée	Zone A1 inconstructible, sauf exceptions précisées au règlement du PPRI	Zone A2 inconstructible, sauf exceptions précisées au règlement du PPRI
Zone inondable urbanisée	Zone B constructible sous réserve de conditions précisées au règlement du PPRI	Zone A2 inconstructible, sauf exceptions précisées au règlement du PPRI

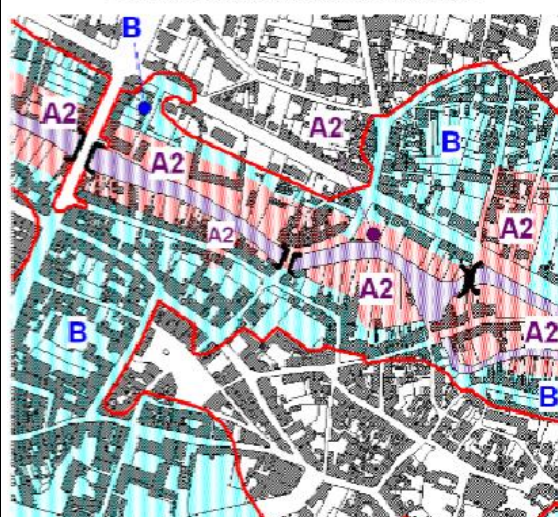
Definicija kategorija:

**Gornji red: opasnost od poplave: Aléa Moyen:** srednja dubina vode < 1 m) i srednja brzina protoka  
**Aléa Fort:** velika, dubina vode > 1 m i velika brzina protoka

**Lijevi stupac: trenutno korištenje zemljišta:**  
 gore = ne-urbano; dolje = urbane zone

Matrica opasnosti i kategorije opasnosti: A1 i A2 = nije moguća gradnja (uz neke iznimke kako je opisano u dokumentu); B: moguća gradnja, uz određene ograde

EXTRAIT DE LA CARTE DE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE



Ograničenja korištenja zemljišta; *plava* = moguća gradnja, uz mjere predostrožnosti; *crvena* = zabranjena gradnja; *narančasta* = područja širenja poplave



Slika 2 Izvod iz prostornih karata koje prikazuju ograničenja korištenja zemljišta

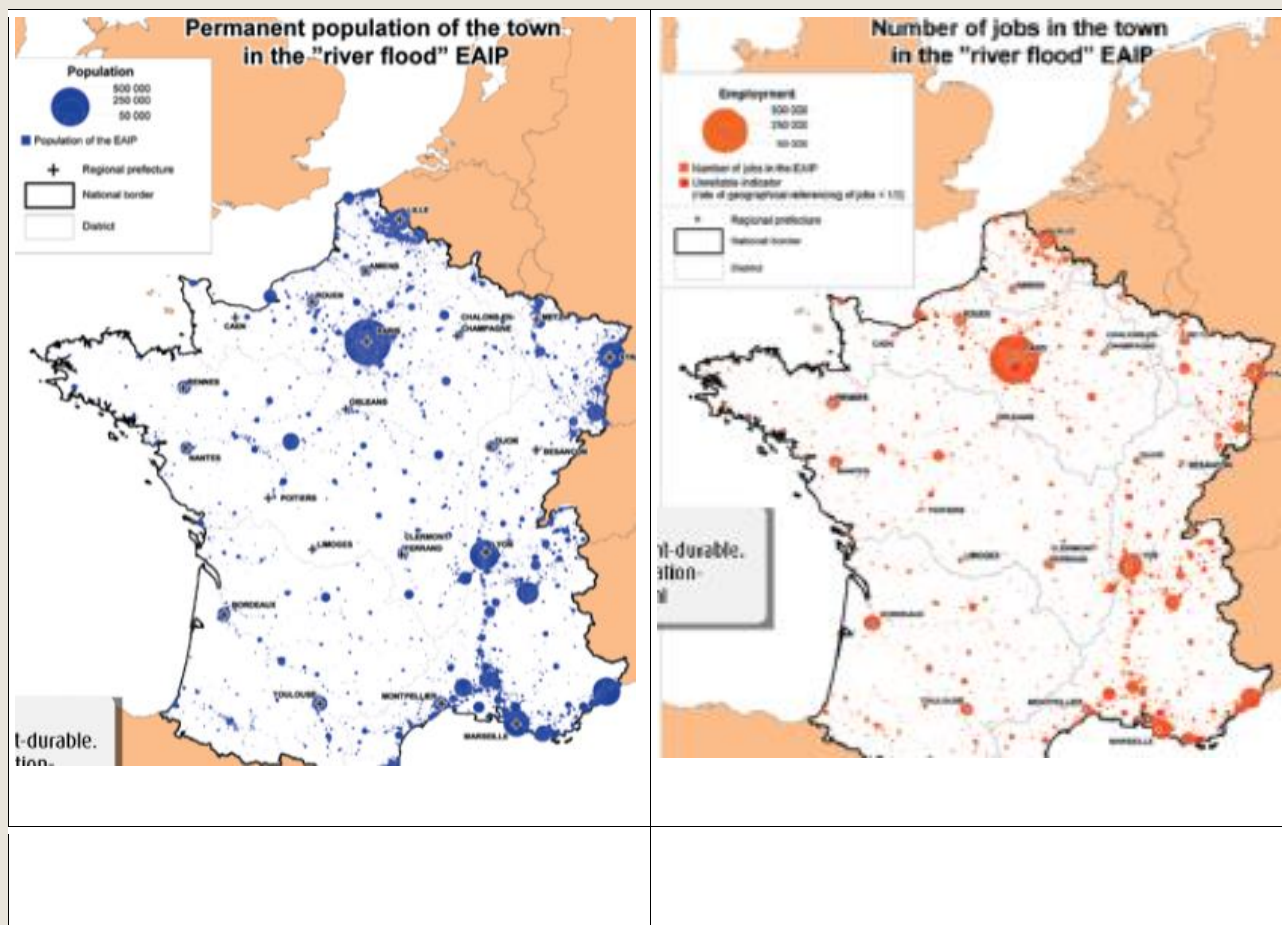
## Direktiva o poplavama – korak 1: Prethodna procjena razine rizika od poplava

### Karte opasnosti od poplava

Aproksimacija opsega poplava ENVELOPPE (AEIP), koje spajaju informacije o povijesnim događajima, postojećim AZI i PPRI i dalje polu-automatsko modeliranje za dopunjavanje praznina. Površinske vode i poplave zbog podzemnih voda su karakterizirane uglavnom kroz prošle događaje uključene u AEIP okvir.

### Indikatori rizika

Definirano je nekoliko indikatora, koji obuhvaćaju četiri receptora definirana u Direktivi o poplavama. Glavni kriteriji korišteni za definiranje APSFR-a su: broj stanovnika i poslova u poplavljenom području za svaku općinu (u ukupnom broju, ne po gustoći, i bez probabilističke vagane procjene: stanovništvo poplavljeno svakih 500 godina broji se jednako kao i stanovništvo poplavljeno svakih 10 godina)

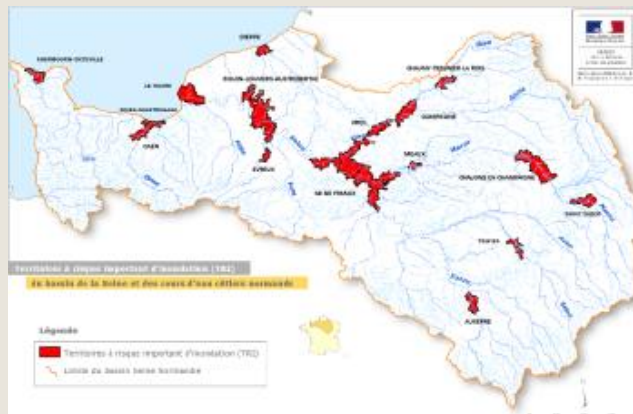


Slika 3 Primjer karte indikatora Preliminarne procjene u Francuskoj (vidi [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GB\\_EPRI\\_Principaux-resultats.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GB_EPRI_Principaux-resultats.pdf))

**Odabir Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava (Territoires à Risque important d'inondation (TRI))**

Jedan od ciljeva bio je definirati oko 80 do 100 Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava (APSRF), uključujući 50 % poslova i stanovnika unutar područja AEIP. TRI se može sastojati od jedne ili više općina, spojenih da bi tvorile prostorno koherentno područje.

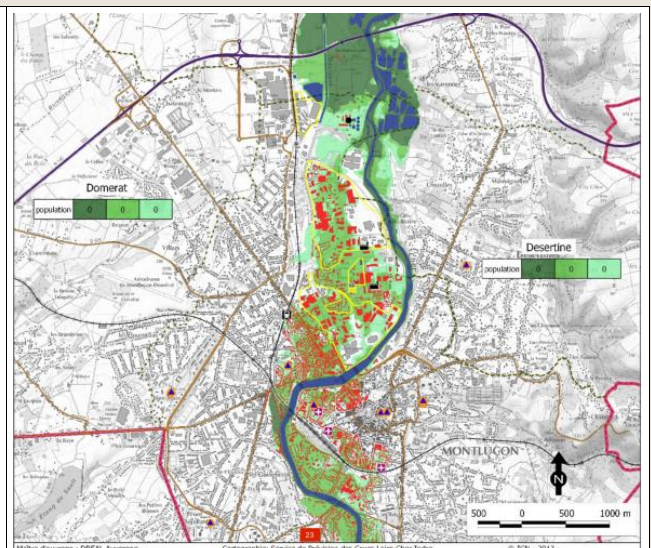
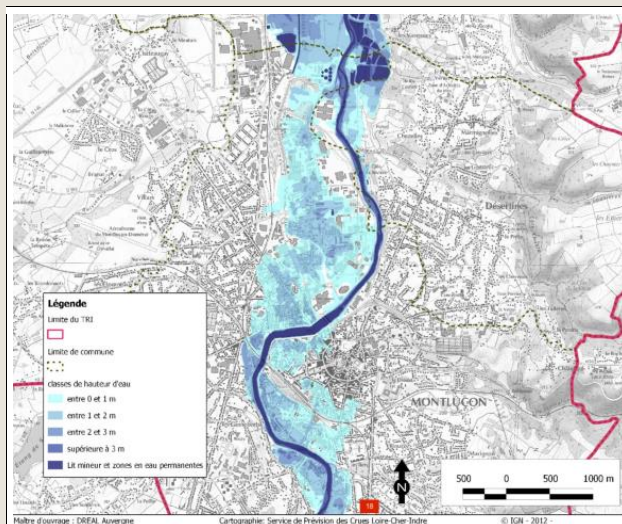
Prvi nacrt je dan na javnu raspravu, a u finalnoj fazi definirano je 120 TRI-ja.



Slika 4 Karta T.R.I. u području upravljanja slivom Seine

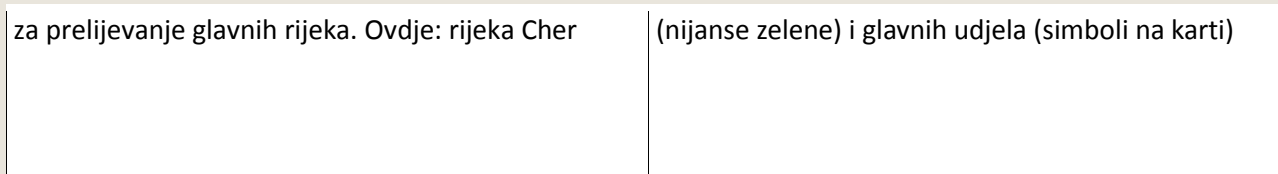
**Probabilističke karte opasnosti i karte rizika za TRI**

Karte vjerojatnosti opasnosti i rizika od poplava izrađene su prema nacionalnim specifikacijama



Karta opasnosti: 3 karte vjerojatnih opsega poplava

Karta rizika: preklapanje 3 karte vjerojatnosti

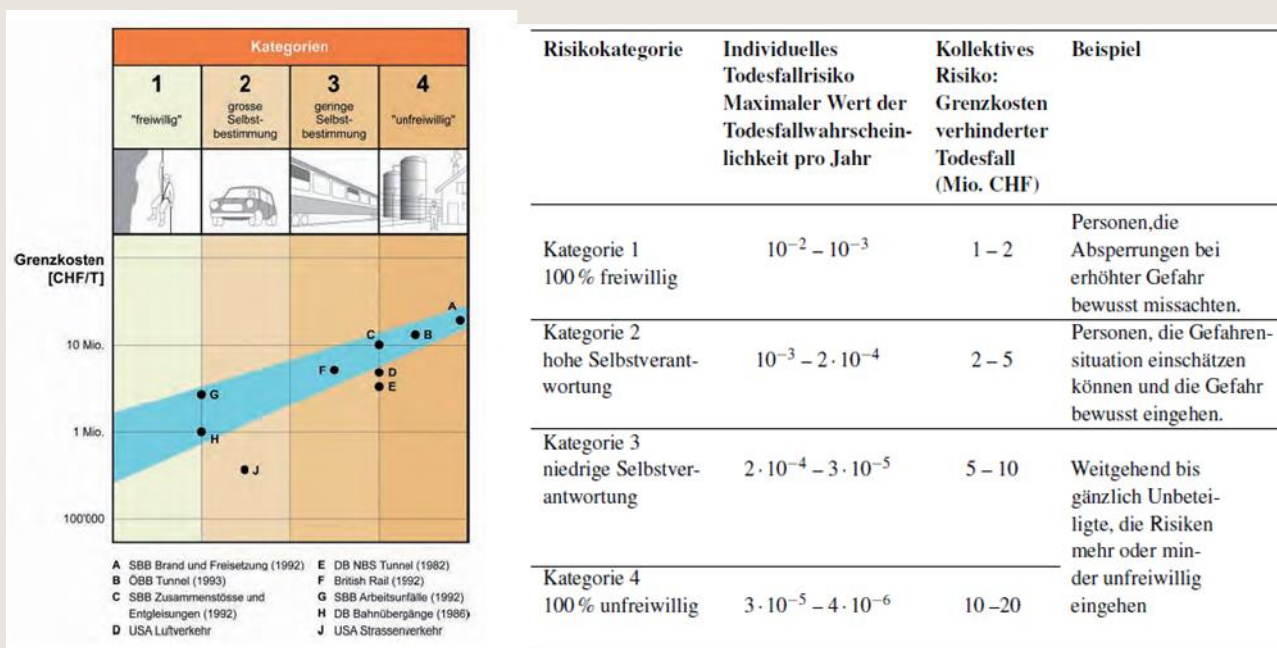


Slika 5 Primjer karata opasnosti i rizika Direktive o poplavama

## Prilog 4 – Filozofija rizika od poplava u Švicarskoj

Švicarska ima integralnu filozofiju zaštite od prirodnih nepogoda. Ta se platforma naziva PLANAT<sup>3</sup>.

U toj strategiji, kategorije su razvrstane od dobrovoljnog rizika, visokog samoodređenja, niskog samoodređenja do nedobrovoljnog rizika. Ovisno o kategoriji rizika, granice troškova po spriječenom smrtnom slučaju rastu (vidi 1).



Slika 1 CH PLANAT strategija: lijevo: kategorije rizika i marginalni troškovi; desno: kategorije rizika, pojedinačni rizik smrti: maksimalna vrijednost smrti godišnje, kolektivni rizik: granica troška spriječenog smrtnog slučaja, primjeri

Za različite prirodne opasnosti su definirane kategorije intenziteta. Kategorije intenziteta za poplave (samo voda) definirane su dubinom vode i brzinom, vidi sliku 2, preuzeto iz HESS-a<sup>4</sup>. Temeljem vjerojatnosti događaja (poplave niske, srednje i visoke učestalosti) i kategorije intenziteta dolazi se do ukupnih kategorija opasnosti.

<sup>3</sup> Vidi: <http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2009/01/01/planat-projekt-a11-risikokonzept-naturgefahren/>

<sup>4</sup> [http://www.vdf.ethz.ch/service/3390/3390\\_Schutzziele-im-Umgang-mit-Naturrisiken-in-der-Schweiz\\_OA.pdf](http://www.vdf.ethz.ch/service/3390/3390_Schutzziele-im-Umgang-mit-Naturrisiken-in-der-Schweiz_OA.pdf)

Gefahrenarten	Maß der möglichen Wirkung	starke Intensität	mittlere Intensität	schwache Intensität
Hochwasser/ Murgang	Überschwemmung (mit Übersarung und lokaler Erosion)	$h > 2 \text{ m}$ oder $v \times h > 2 \text{ m}^2/\text{s}$	$2 \text{ m}^* > h > 0.5 \text{ m}$ oder $2 \text{ m}^2/\text{s}^* > v \times h > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$	$h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \times h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$
	Ufererosion (Böschung- und Flankenerosion an Gerinnen)	$d > 2 \text{ m}$	$2 \text{ m} < d < 0.5 \text{ m}$	$d > 0.5 \text{ m}$
	Übermuring	$h > 1 \text{ m}$ und $v > 1 \text{ m/s}$	$h > 1 \text{ m}$ oder $v > 1 \text{ m/s}$	---




Slika 2 PLANAT (izvor: HESS): gore: definicije intenziteta poplava; dolje: kategorije opasnosti ovisno o vjerojatnosti i intenzitetu (veliki, srednji, mali intenzitet)

U završnom koraku, učinkovitost mogućih mjera koje se poduzimaju za smanjenje rizika od poplava ovisit će o (i) dobrovoljnosti rizika, (ii) imovini s potencijalom štete (cesta, kuća, itd.) i kategoriji opasnosti, vidi sl. 3.

		Gefahrenstufe gemäss Gefahrenkarte			
	Freiwilligkeits-kategorie	rot	blau	gelb	gelb-weiss
<b>Art des Schadenpotenzials</b>					
Bergwege	1				
Kletterrouten	1				
Naturlandschaften	1				
Ödland	1				
Skitourenrouten	1				
Wanderwege	1				
Skiabfahrtsgelände	1				
Freizeitanlage, Camping	1				
Grünanlage/Parkanlage	1				
Flurwege	2				
unbewohntes Gebäude	2				
Bergbahn, Schiene	2				
Skiliftanlagen	2				
Bergbahn Winter	2				
Bergbahn Sommer	2				
Bauzone unüberbaut	2				
Weideland	3				
Gemeindestrassen	3				
Agrarwirtschaft allgemein	3				
Ackerland	3				
Wiesland	3				
Schutzwald	3				
Kantonsstrassen	3				
Stall	3				
Gewerbebaute	3				
Autobahn	3				
Gewerbebaute: Anlage	3				
Industriebaute: Anlage	3				
Eisenbahn, einspurig	4				
Ein-/Zweifamilienhaus	4				
Mehrfamilienhaus	4				
Doppelspureisenbahn	4				
Siedlungsfläche allgemein	4				
Siedlungskern	4				
Ein-/Zweifamilienhauszone	4				
Mehrfamilienhauszone	4				

**Legende**

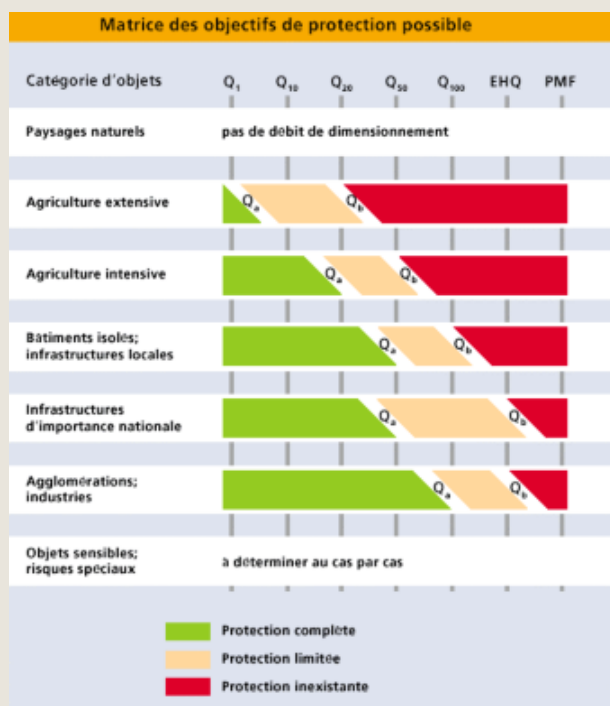
	auch wenig effiziente Massnahmen (Index < 10) geeignet
	Massn. mit hoher und mittl. Effizienz (Index 10-20) geeignet
	nur sehr effiziente Massnahmen (Index > 20) geeignet

Slika 3 PLANAT (izvor HESS): učinkovitost mjera poduzetih za smanjenje rizika od poplava

Objašnjenje: (blok 1 = Freiwilligkeitsklasse 1: imovina niske do srednje vrijednosti, gdje ne postoji prava POTREBA za postojanjem, tako da je riječ o osobnom IZBORU da se tamo ide (npr. planinarske rute, skijaške rute, planinske staze za planinarenje). Čak i ako postoji velika opasnost (crvena kategorija opasnosti), mjere treba poduzimati samo ako su vrlo učinkovite. Budući da nitko ne MORA biti tamo u slučaju opasnosti (tj. nitko ne mora ići na planinarenje tijekom poplave).

S druge strane, blok 4 = Freiwilligkeitsklasse 4 sadržava imovinu visoke vrijednosti poput željezničkih pruga, kuća za jednu ili dvije obitelji, naseljenih područja. U tim područjima obično ima ljudi i postoji prihvaćena POTREBA da su ljudi tamo i u slučaju opasnosti. Tako za vrlo visoke = crvene kategorije opasnosti, treba poduzeti sve mjere koje su potrebne za zaštitu ljudi i imovine, čak i kada nisu učinkovite (s gledišta troška i koristi)! Ljudi će biti u svojim domovima tijekom poplave dokle god nema opasnosti po život). Ako je opasnost u toj kategoriji niska, onda treba primjenjivati samo mjere visoke učinkovitosti. U kategorijama 2 i 3, plava i žuta područja opasnosti, onda ili vjerojatnost i/ili intenzitet nisu preveliki, tako da bi trebalo uzeti u obzir dobar CBR za trošenje novca.

Međutim, HESS također citira zakon u kojemu se navode razine zaštite ovisno o imovini koja je u opasnosti, vidi sliku 4.



**Gore:** vjerojatnost poplave (Q1 do Q100 ; Vjerojatne maksimalne poplave)

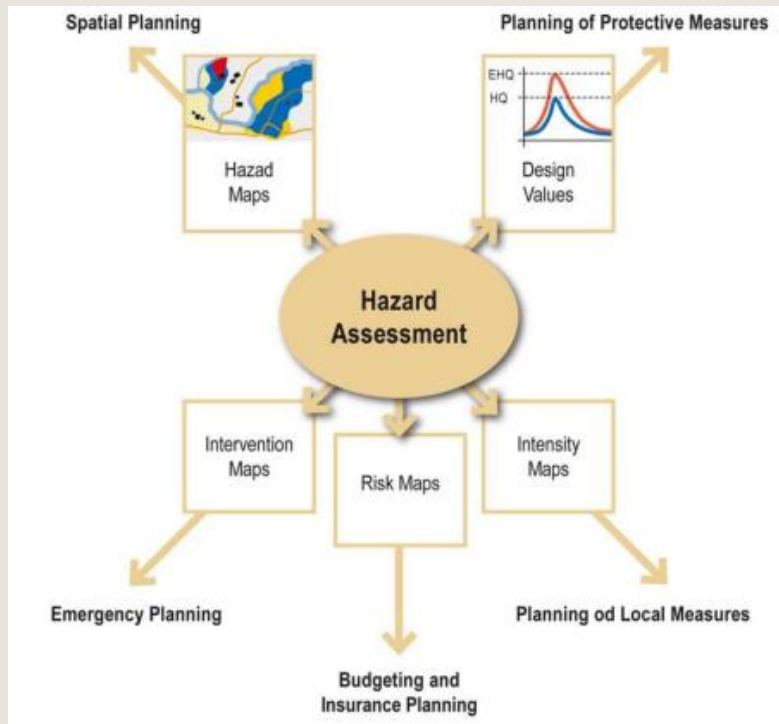
**Redovi:**

- Prirodni pejzaž: *nema kategorizacije*
- Ekstenzivna poljoprivreda
- Intenzivna poljoprivreda
- Izolirana zgrada, lokalna infrastruktura
- Nacionalna infrastruktura
- Naselja, industrija
- Drugi važni receptori: *određuje se od slučaja do slučaja*

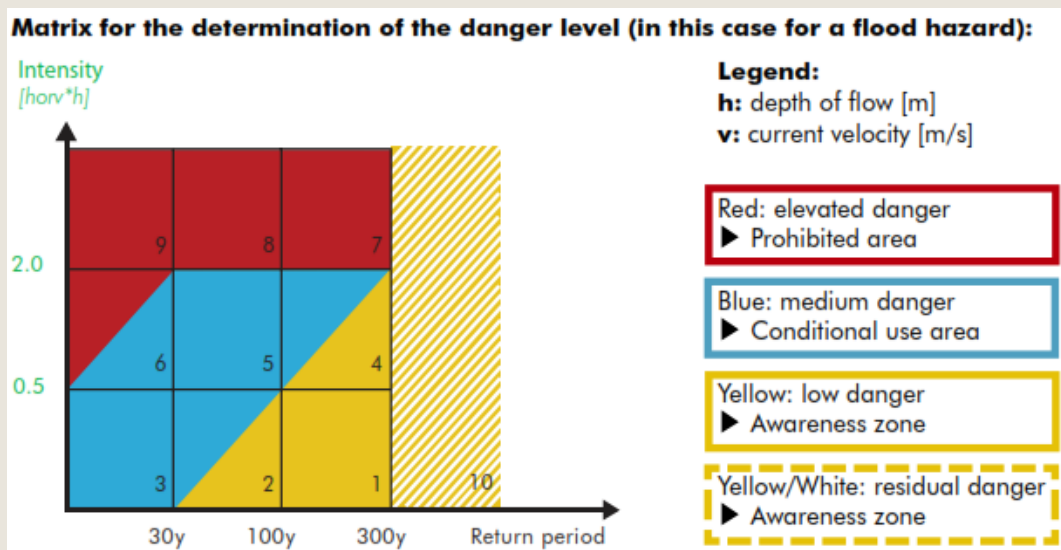
Slika 4 Matrica ciljeva zaštite za kategorije korištenja zemljišta (izvor: Loat, 2009). Zeleno = potpuna zaštita, Narančasto = Ograničena zaštita, Crveno = bez zaštite.

**U odnosu na kartiranje opasnosti,** švicarska agencija za razvoj i suradnju ukazuje da:

- Postoji nekoliko vrsta relevantnih karata (karte događaja, karte opasnosti, karte rizika); svaka ima svoje vlastite ciljeve (vidi slike 5 i 6). Miješanje informacija korisnih za planiranje izvanrednih stanja i identifikacije potrebe za zaštitom na istoj karti može biti zbunjujuće. Navode se smjernice za opseg, potrebni troškovi za razne kategorije karata.
- Karte opasnosti i rizika trebale bi se redovito ažurirati, ali ta ažuriranja nisu tako česta koliko bi trebalo zbog njihovih troškova.
- Definicija povratnog razdoblja ili vjerojatnosti nastupa događaja je jednostavno nemoguća za neke prirodne procese poput klizišta ili sipina.



Slika 5 Različita moguća korištenja procjene rizika (Loat, 2009)





**Danger map for Sörenberg, Switzerland**

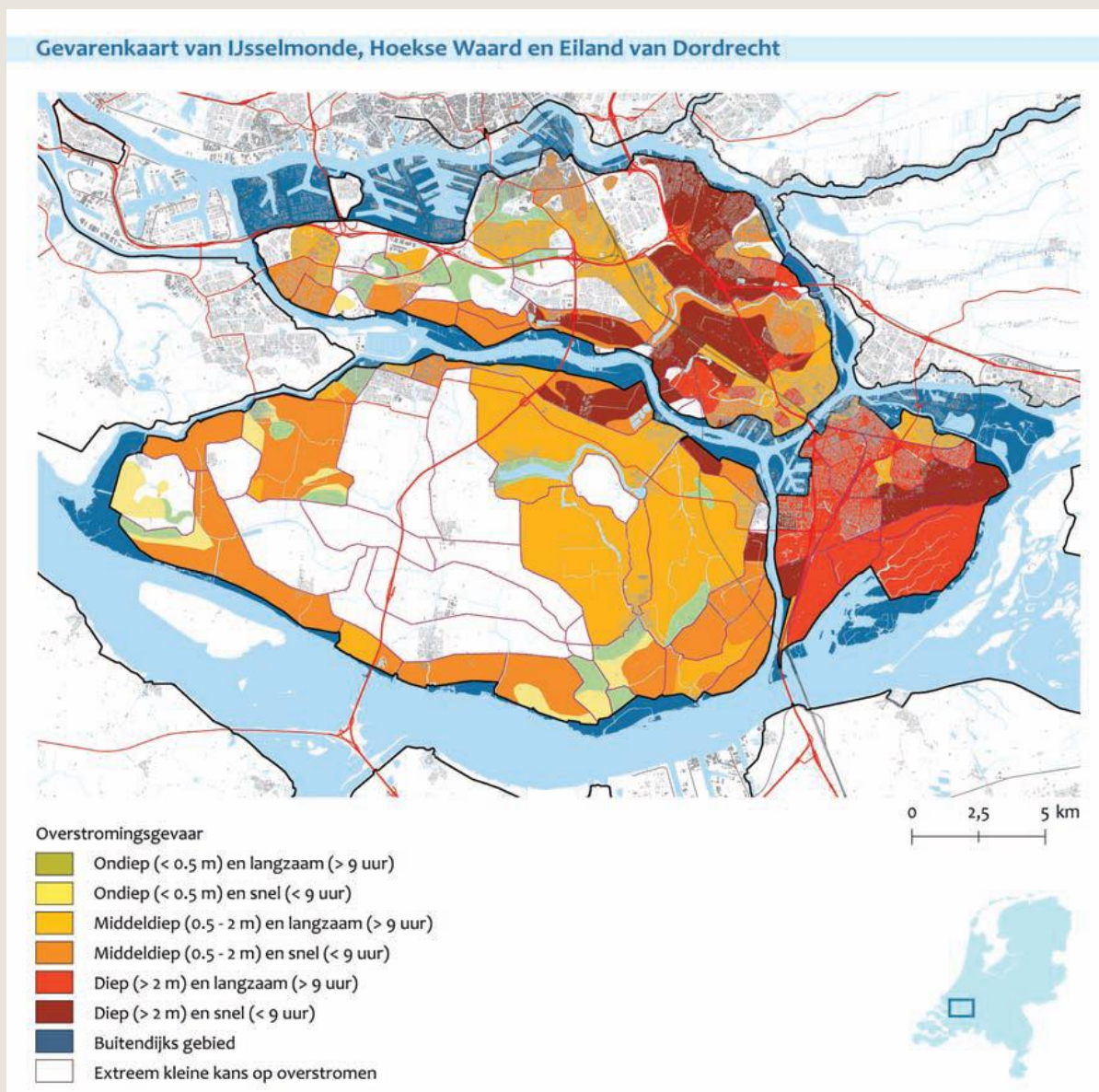
Slika 6 Korištenje karata opasnosti za prostorno planiranje u Švicarskoj. **Gore:** “matrica opasnosti” koja definira kategorije opasnosti koristeći rezultate procjene opasnosti (dubina i brzina protoka, razdoblje ponavljanja poplava); **dolje:** primjer gotove karte koja pokazuje zakonska ograničenja korištenja zemljišta (u SDC dokumentu)

## Prilog 5 – Upravljanje rizicima od poplava i prostornim planiranjem u Nizozemskoj

Premda ga rade upravitelji voda, prostorno definiranje rizika od poplava je instrument prostornog planiranja, naročito za nove gradnje. Kartiranje zona rizika provodi se da bi se pripremile i primijenile posebne mjere po područjima, u svrhu poboljšanja sigurnosti i održivog prostornog planiranja. Ono manje pridonosi smanjivanju vjerojatnosti poplava, a više je okrenuto smanjivanju posljedica poplava. Karte opasnosti od poplava izrađuju se u svrhu procjene izloženosti nekog područja dubini i brzini protoka poplava, dok se karte rizika pripremaju za određivanje broja stradalih ili smrtno stradalih te štete na imovini.

Uz kartiranje opasnosti i rizika temeljem trenutnih klimatskih uvjeta, provodi se i kartiranje specifičnih područja za buduće prostorno planiranje u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju. Te karte za buduće planiranje također navode koja je upravna razina najbolja za donošenje odluka o mjerama. Duboki polderi trebali bi ostati neizgrađeni što je duže moguće, urbana područja mogu se izdignuti ili se područja mogu podijeliti u sektore, ili se posebna infrastruktura poput bolnica može premjestiti ili izgraditi na višim mjestima. Mogu se primijeniti negrađevinske mjere poput sustava za rano dojavljivanje, koje mogu pomoći stanovništvu u slučaju poplava da izbjegne na viša područja.

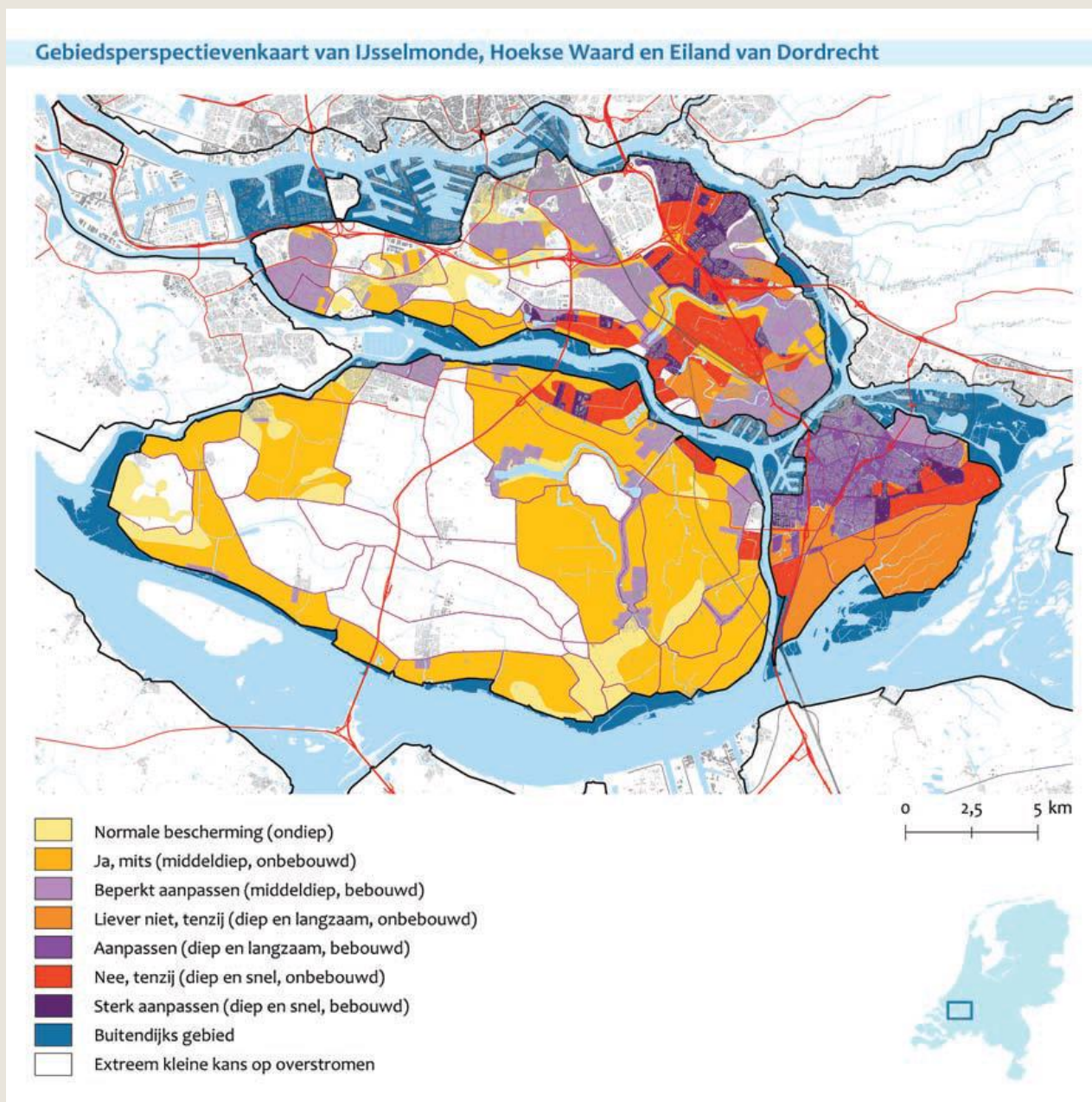
I konačno, u Nizozemskoj određivanje zona s rizikom poplava utječe i na prostorno planiranje okolnih područja. Razvoj i primjena tog instrumenta poboljšava stanje svijesti svih uključenih strana. Prilagodivo upravljanje vodama i održivo prostorno planiranje sve više idu zajedno jedno s drugim. Karte rizika su javne informacije kojima svatko u Nizozemskoj može pristupiti putem web stranica. Jedan od nizozemskih instrumenata je kartiranje posljedica popuštanja nasipa. Korišteni parametri su dubina vode i vrijeme preostalo dok se ne dostigne maksimalna dubina vode. To se može koristiti u prostornom planiranju.



Slika 1 Određivanje poplavnih rizika u Hoeksche Waard, polderu u Nizozemskoj

(Legenda: zeleno: plitka dubina vode i više od 9 sati preostalo do dostizanja maksimalne razine vode, žuto: plitka dubina vode i manje od 9 sati preostalo, svijetlo narančasto: srednja dubina i polako ispunjavanje, tamno narančasto: srednja dubina i brzo ispunjavanje, crveno: duboko i polako ispunjavanje, tamno crveno: duboko i brzo ispunjavanje, plavo: nezaštićeno područje, bijelo: ekstremno mala promjena za plavljenje)

Na slici 2 se prikazuju stvarne adaptacije i buduća gradnja. Napravljena je razlika između već izgrađenih područja i područja na kojima se još ne gradi. Narančaste boje odnose se na područja na kojima se još ne gradi, crvena boja se odnosi na već izgrađena područja. Što je tamnija boja, to je više ograničenja ili adaptacija potrebno.



Slika 2 Perspektive za područja koja još nisu izgrađena i za izgrađena područja

(Legenda: žuto: normalna zaštita (plitka voda), svijetlo narančasto: nova gradnja je moguća pod uvjetom da se naprave prilagodbe (srednje duboko), svijetlo purpurno: ograničene adaptacije (srednje duboko), narančasto: radije bez gradnje, osim ako se poduzmu mjere za smanjenje rizika), purpurno: poduzeti mjere adaptacije za smanjivanje rizika, npr. gradnja izdignutih smjerova evakuacije (duboka voda koja se sporo puni), crveno: ne, osim ako se poduzmu mjere za smanjenje rizika ili izlaganje, npr. izgradnja segmenata za produženje trajanja ispunje vodom ili izgradnja nasipa otpornih na pucanje, tamno purpurno: treba velike adaptacije, npr. smanjenje rizika izlaganja, npr. izgradnja segmenata za produženje trajanja ispunje vodom ili izgradnja nasipa otpornih na pucanje, plavo: nezaštićeno područje, bijelo: ekstremno male promjene za plavljenje)

## Prilog 6 - Popis kratica Twinning projekta "Poplave"

ENGLJSKI		HRVATSKI	
Act.	activity		aktivnost
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland (The Up-to-date Height Model of The Netherlands)		Digitalni model reljefa Nizozemske
APFR	Areas with Potential Significant Flood Risk		Područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	ASCII	Američki standardni znakovnik za razmjenu informacija
AT	Austria	AT	Austrija
BC	Beneficiary Country		Zemlja korisnica
CEA	Croatian Environment Agency	AZO	Agencija za zaštitu okoliša
	Bosnia & Herzegovina	BIH	Bosna i Hercegovina
CETE Méditerranée	Le Centre d'Études Techniques de l'Équipement (The Technical Study and Engineering Centre)		Centar za tehničke studije i inženjering (Francuska)
CL	Component Leader		Voditelj projektne komponente
CLC	Corine Land Cover		Corine baza podataka
CRO	Croatia	HR	Hrvatska
CW	Croatian Waters	HV	Hrvatske vode
dbf	DataBase File	dbf	DataBase File
DEM	Digital Elevation Model	DMR	Digitalni model reljefa
DGPS	Differential Global Positioning System	DGPS	Diferencijalni globalni pozicijski sustav
DLG	Dienst Landelijk Gebied (Dutch Government Service for Land and Water Management)		Državna služba za upravljanje zemljištem i vodama (Nizozemska)
DSM	Digital Surface Model		Digitalni model površine
DTAP	Development, Testing,		Razvoj, Testiranje, Prihvaćanje i

	Acceptance and Production		Proizvodnja
DTM	Digital Terrain Model	DMR	Digitalni model reljefa
DWG	DraWinG (a file format)	DWG	DraWinG
EC	European Commission	EK	Europska komisija
ETRS	European Terrestrial Reference System	ETRS	Europski terestrički referentni sustav
EU	European Union	EU	Europska unija
EUD	European Union Delegation		Delegacija Europske unije
FD	Floods Directive		Direktiva o poplavama
FR	France	FR	Francuska
FRM	Flood Risk Management		Upravljanje poplavnim rizicima
FRMP	Flood Risk Management Plan		Plan upravljanja poplavnim rizicima
FTP	File Transfer Protocol	FTP	FTP protokol
GDB	Geodatabase		Geografska baza podataka
GIS	Geographic Information System	GIS	Geografski informacijski sustav
HEC	Hydrologic Engineering Centre		Hidrološki inženjerski centar
HEC-RAS	Hydrologic Engineering Centre River Analysis System	HEC-RAS	HEC-RAS (računalni sustav)
HEP	HEP (Group), Croatian national electricity company	HEP	Hrvatska elektroprivreda
HIC	Hydrographic Institute of the Republic of Croatia	HHI	Hrvatski hidrografski institut
	Croatian Terrestrial Reference System	HTRS	Hrvatski terestrički referentni sustav
HQ	headquarters		središnjica
ICT	Information and Communications Technology	IKT	Informacijsko-komunikacijska tehnologija
IIS	Internet Information Services		Internet Information Services (web server aplikacija)

IPA	Instrument for Pre-Accession Assistance	IPA	Instrument za pretpristupnu pomoć
IPPC	Integrated pollution prevention and control		Integrirano sprječavanje i kontrola onečišćenja
JPL	Junior Project Leader		Mlađi voditelj projekta
MHSC	Meteorological and Hydrological Service of Croatia	DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
MoA	Ministry of Agriculture		Ministarstvo poljoprivrede
MoSCoW	Must/Should/Could/Would		MoSCoW sistem
MS	Member State		država članica (EU)
NGO	Non-governmental organisation	NVO	Nevladina organizacija/udruga
NL	The Netherlands	NL	Nizozemska
NPRD	National Protection and Rescue Directorate	DUZS	Državna uprava za zaštitu i spašavanje
PA	Pilot area		Pilot područje
PFRA	Preliminary Flood Risk Assessment		Prethodna procjena razine rizika od poplava
PIP	Project Implementation Plan		Plan provedbe projekta
PL	Project Leader		Voditelj projekta
PPT	PowerPoint	PP	PowerPoint
RBD	River Basin District		Vodno područje
RBMP	River Basin Management Plan		Plan upravljanja vodnim područjima
QA	Quality Assurance		Osiguranje kvalitete
QR	Quarterly Report		Kvartalno izvješće
QS	Quality Standards		Standardi kvalitete
RTA	Resident Twinning Advisor		Dugoročni savjetnik za Twinning
RTAA	Resident Twinning Advisor Assistant		Pomoćnik Dugoročnog savjetnika za Twinning
RTAI/T	Resident Twinning Advisor		Prevoditelj/Tumač Dugoročnog

	Interpreter/Translator		savjetnika za Twinning
SGA	State Geodetic Administration	DGU	Državna geodetska uprava
SQL	Structured Query Language	SQL	Structured Query Language
STE	Short Term Expert		Kratkoročni stručnjak na projektu
TIN	Triangulated Irregular Network		Triangulirana nepravilna mreža
TNA	Training Needs Analysis		Analiza potreba za obukom
ToR	Terms of Reference		Opis poslova / projektni zadatak
	Polytechnic of Zagreb	TVZ	Tehničko veleučilište u Zagrebu
TP	Testing, Production		Testiranje, Proizvodnja
TW	Twining	TW	Twining
WFD	Water Framework Directive		Okvirna direktiva o vodama
WISE	Water Information System for Europe	WISE	Europski informacijski sustav za vode i more
WMD	Water Management Department	VGO	Vodnogospodarski odjel
WMI	Water Management Institute		Zavod za vodno gospodarstvo