



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

15. Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Opatija, 2021.

Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava

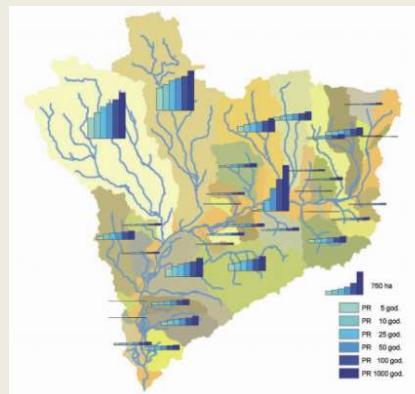
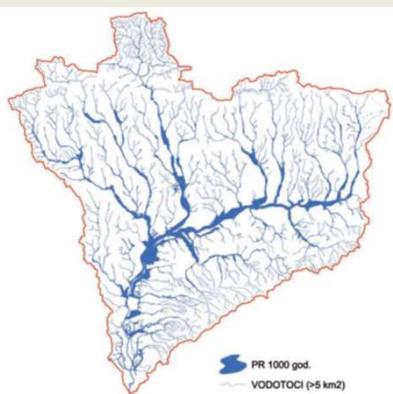
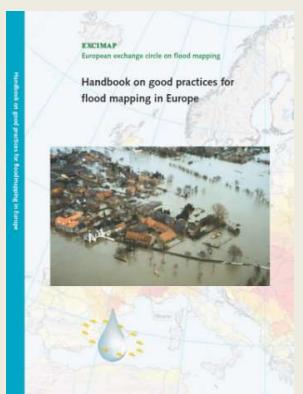
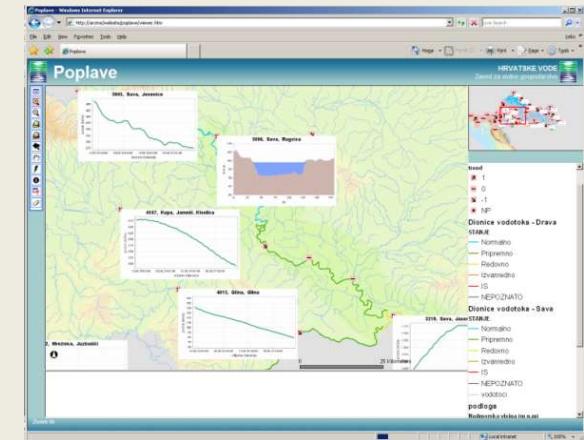
Darko Barbalić

dr.sc. Darko Barbalić dipl.ing.građ., Hrvatske vode, Zagreb

mr.sc. Sanja Barbalić dipl.ing.grad., Hrvatske vode, Zagreb

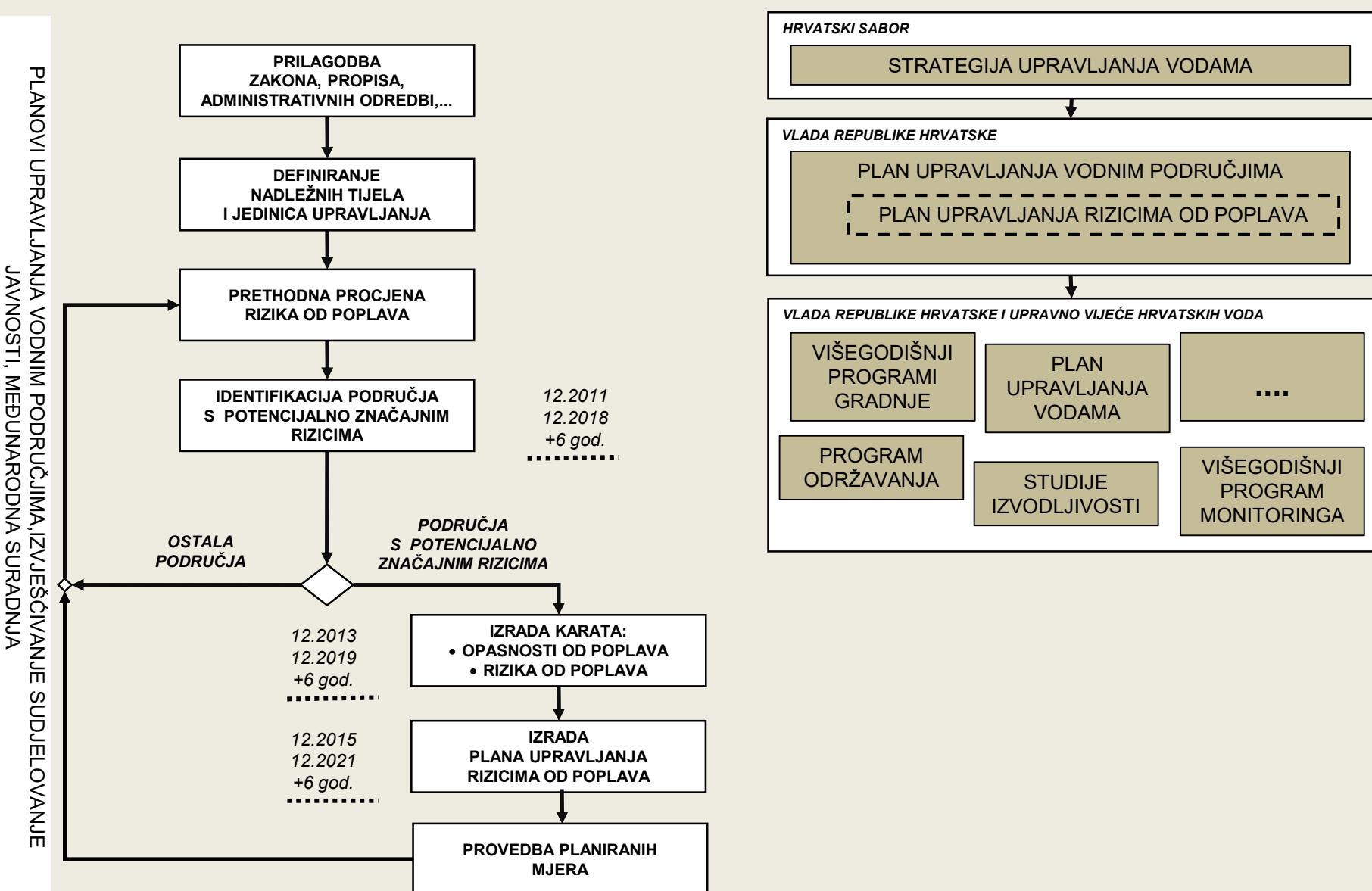
dr.sc. Danko Biondić dipl.ing.građ., Hrvatske vode, Zagreb

DUGA TRADICIJA I USPJEŠNA PRAKSA UPRAVLJANJA RIZICIMA OD POPLAVA



Sektor	Vodotok	Općina na koju se primjenjuje	Površina vodotoka (km²)	Mjerenje vodostaja i odnos vodostaja do površine vodotoka	
				Uvod	Opis
I. VODOTOCI SLOVINA DRAVE I JUNIJE					
1.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Cigle i Čepin, Karlovac i Vrbovci	Prema	V. Površine (77,0)	
2.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-122		
3.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
4.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
5.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
6.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
7.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
8.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
9.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
10.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
11.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
12.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
13.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
14.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
15.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
16.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
17.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
18.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
19.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
20.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
21.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
22.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
23.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
24.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
25.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
26.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
27.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
28.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
29.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
30.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
31.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
32.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
33.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
34.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
35.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
36.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
37.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
38.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
39.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
40.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
41.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
42.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
43.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
44.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
45.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
46.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
47.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
48.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
49.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
50.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
51.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
52.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
53.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
54.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
55.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
56.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
57.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
58.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
59.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
60.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
61.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
62.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
63.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
64.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
65.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
66.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
67.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
68.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
69.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
70.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
71.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
72.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
73.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
74.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
75.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
76.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
77.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
78.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
79.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
80.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
81.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
82.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
83.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
84.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
85.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
86.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
87.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
88.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
89.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
90.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
91.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
92.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
93.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
94.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
95.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
96.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
97.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
98.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
99.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
100.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
101.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
102.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
103.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
104.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
105.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
106.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
107.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
108.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
109.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
110.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
111.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
112.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
113.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
114.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
115.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
116.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
117.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
118.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
119.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
120.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
121.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
122.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
123.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
124.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
125.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
126.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
127.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
128.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
129.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
130.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
131.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
132.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
133.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
134.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
135.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
136.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
137.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
138.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
139.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
140.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
141.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
142.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
143.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
144.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
145.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
146.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
147.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
148.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
149.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
150.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
151.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
152.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
153.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
154.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
155.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
156.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
157.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
158.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
159.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
160.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
161.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
162.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
163.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
164.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
165.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
166.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
167.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
168.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
169.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
170.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
171.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
172.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
173.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
174.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
175.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
176.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
177.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		
178.	Pirot Karlovačko - Međimursko	Prema	B-237		

EU OKVIR ZA UPRAVLJANJE RIZICIMA OD POPLAVA

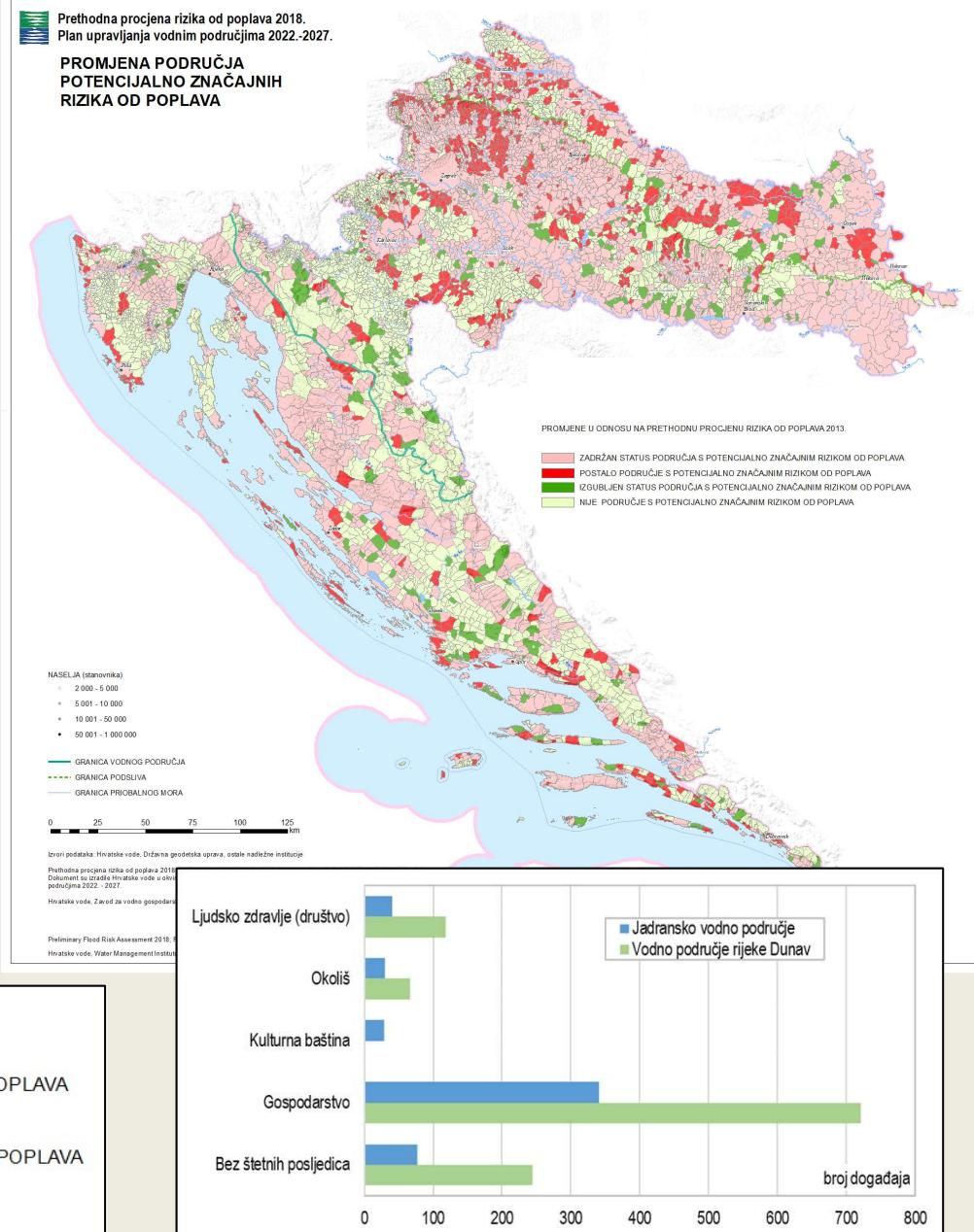
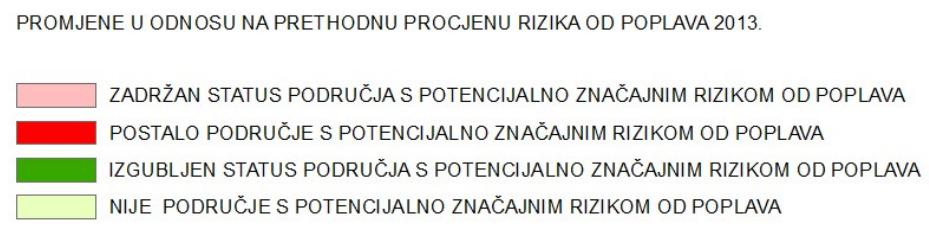
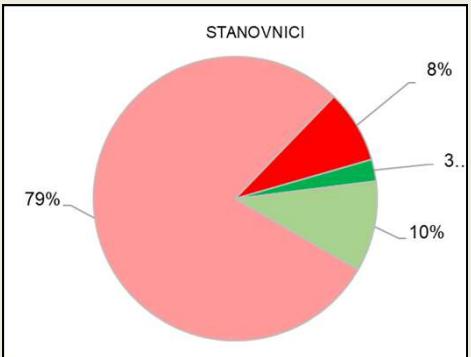
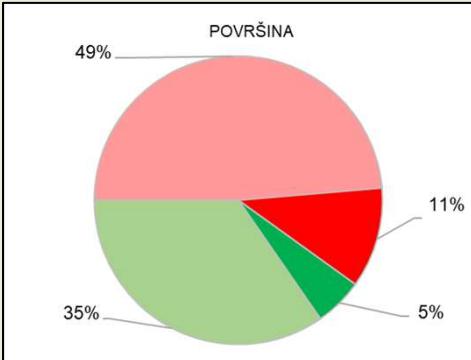


PRISTUP IZRADI KARATA

- Praksa upravljanja rizicima (opasnostima) od poplava u Hrvatskoj
- Usklađenost sa EU okvirom
- Uravnotežen opis opasnosti/rizika od poplava za (skoro) cijelu državu
- Princip predostrožnosti i uključenje svih relevantnih izvora plavljenja
- Kompleksnost različitih fenomena plavljenja i njihovih kombinacija
- Različita razlučivost i dostupnost podataka
- Iskustvo i kapaciteti djelatnika u sustavu obrane od poplava
- Namjena:
 - osnovna podloga za **Plan upravljanja rizicima od poplava**
 - podrška za **Višegodišnji program gradnje....**
 - veza sa **Studijama izvodljivosti / projektima**
- Predstavljanje javnosti, dionicima, Europskoj komisiji
- Potrebe izvješćivanja (prostorne baze podataka)
- Dorade i unapređenja prema procjenama prethodnih dokumenata (Assessmentu), informacijama s terena...



PRETHODNA PROCJENA RIZIKA OD POPLAVA 2018



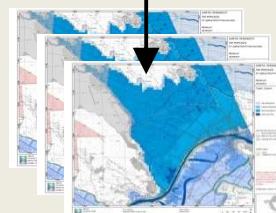
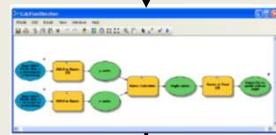
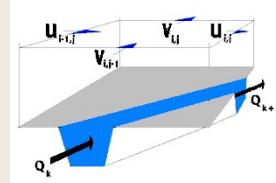
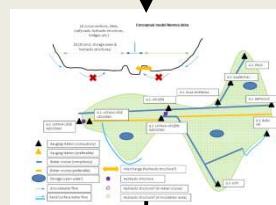
OSNOVNE KARAKTERISTIKE KARATA

- Mjerilo 1 : 25 000
- Izvori plavljenja:
 - fluvijalne, odnosno riječne i bujične poplave,
 - poplave uzrokovane visokim razinama mora,
 - poplave uzrokovane podzemnim vodama na području krša, te
 - poplave koje nastaju izljevanjem vode iz akumulacija i umjetnih kanala uslijed gubitka funkcionalnosti građevina i
 - poplave koje nastaju uslijed gubitka funkcije sustava za zaštitu od poplava na velikim rijekama, na velikim nizinskim retencijama, te na velikom dijelu brdskih retencija i sustava zaštite od poplava na manjim rijekama.
- Poplavni scenariji:
 - poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja ($Pr \approx 25$ godina, VGP $\approx 4\%$)
 - poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanja ($Pr \approx 100$ godina, VGP $\approx 1\%$)
 - poplave male vjerojatnosti pojavljivanja ($Pr \approx 1.000$ godina, VGP $\approx 0,1\%$), uz pridružene poplave uslijed mogućih rušenja nasipa, te rušenja visokih brana - umjetne poplave.
- Opasnosti: Rezultat modeliranja, postojećih karata, studija (izvodljivosti), stručnih procjena
- Izgled karata prilagođen javnosti (jednostavne i informativne), stručnjaci mogu koristiti podatke
 - Karte opasnosti od poplava - Obuhvat i dubina vode, svi „izvori“ plavljenja na jednoj karti - anvelopa
 - Karte rizika od poplava - (Minimalni) zahtjevi Direktive + relevantni dostupni podaci (nije „prava“ karta rizika od poplava)
 - Ugroženo stanovništvo i kulturna dobra - na nivou područja značajnog rizika od poplava (naselja)

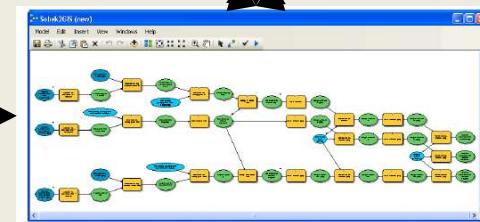
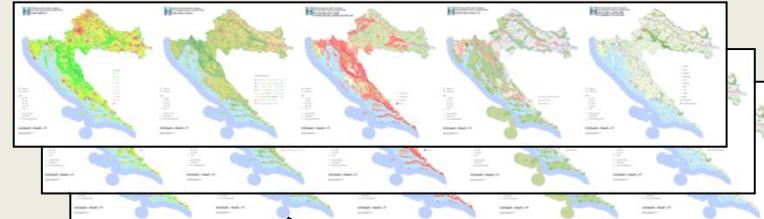


OSNOVNI KORACI

OPASNOSTI



RIZICI



DISTRIBUCIJA / INFORMIRANJE

EUROPSKA KOMISIJA

(PROCJENA USKLAĐENOSTI)
(PREPORUKE ZA SLIJEDEĆI CIKLUS)



JAVNOST



DIONICI U UPRAVLJANJU
VODAMA, UPRAVLJANJU
KATASTROFAMA, ZAŠTITI
OKOLIŠA....

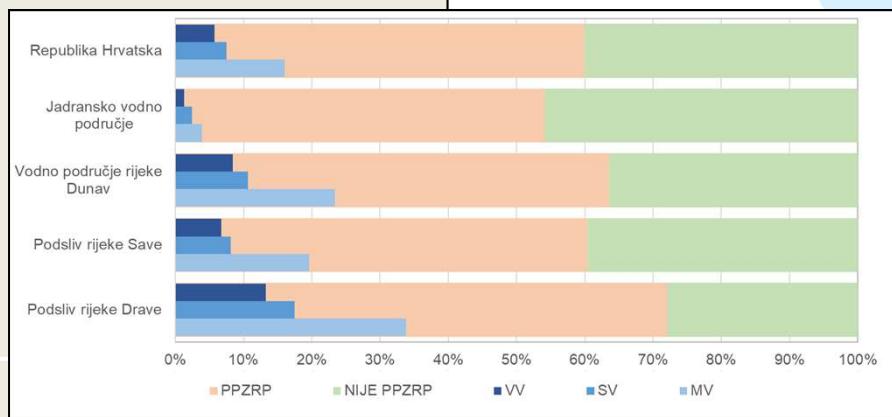
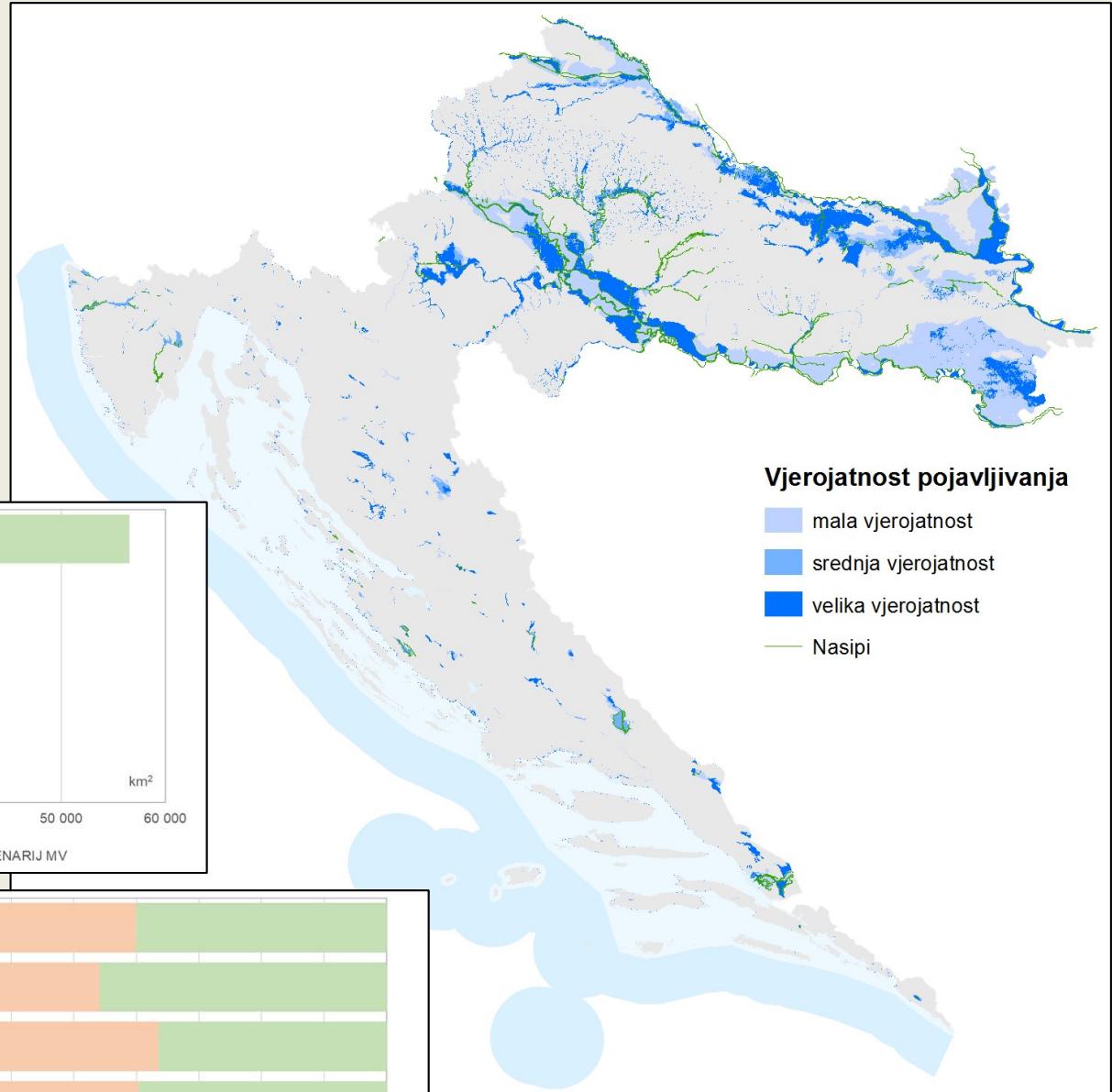
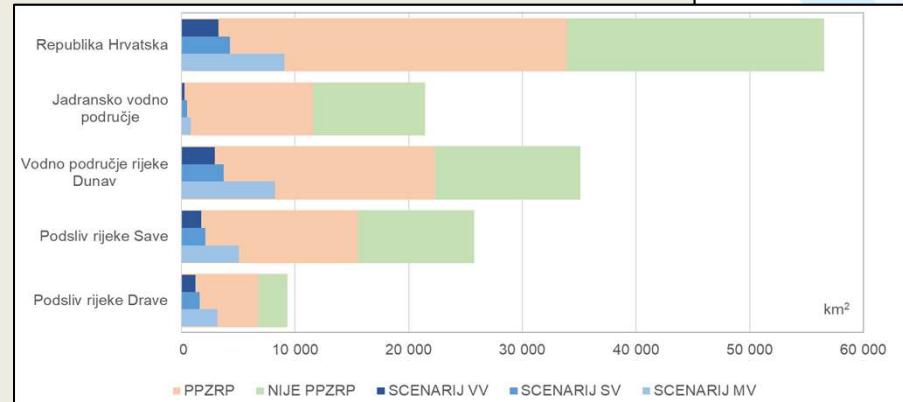
PLAN UPRAVLJANJA
VODnim PODRUČJIMA

PRATEĆI DOKUMENTI



OPASNOSTI OD POPLAVA

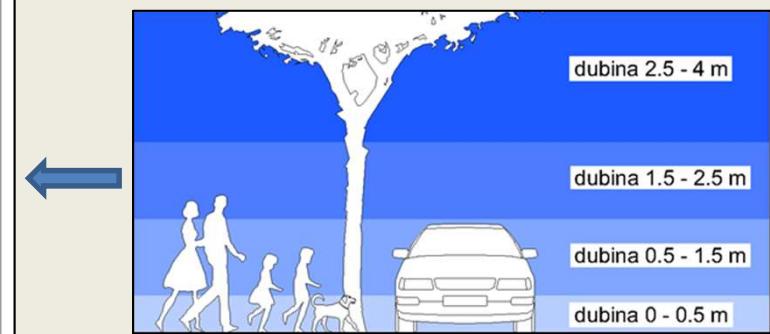
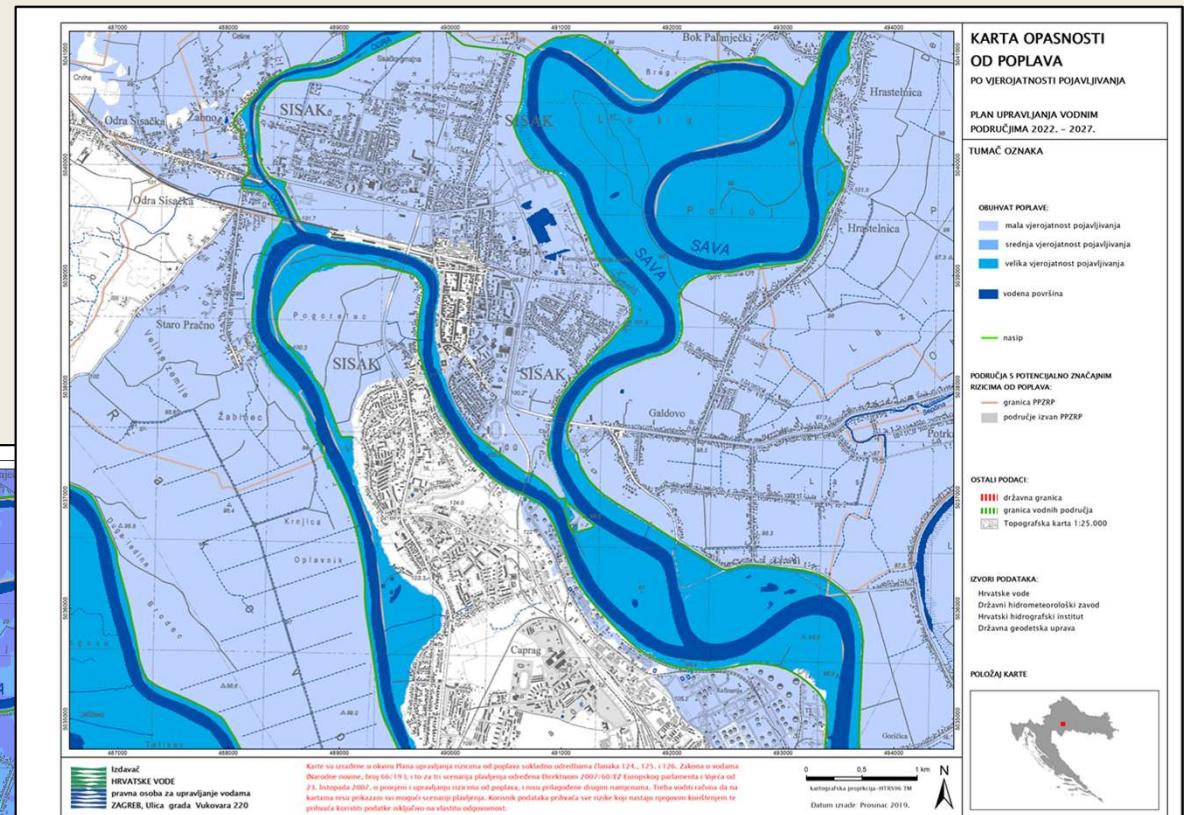
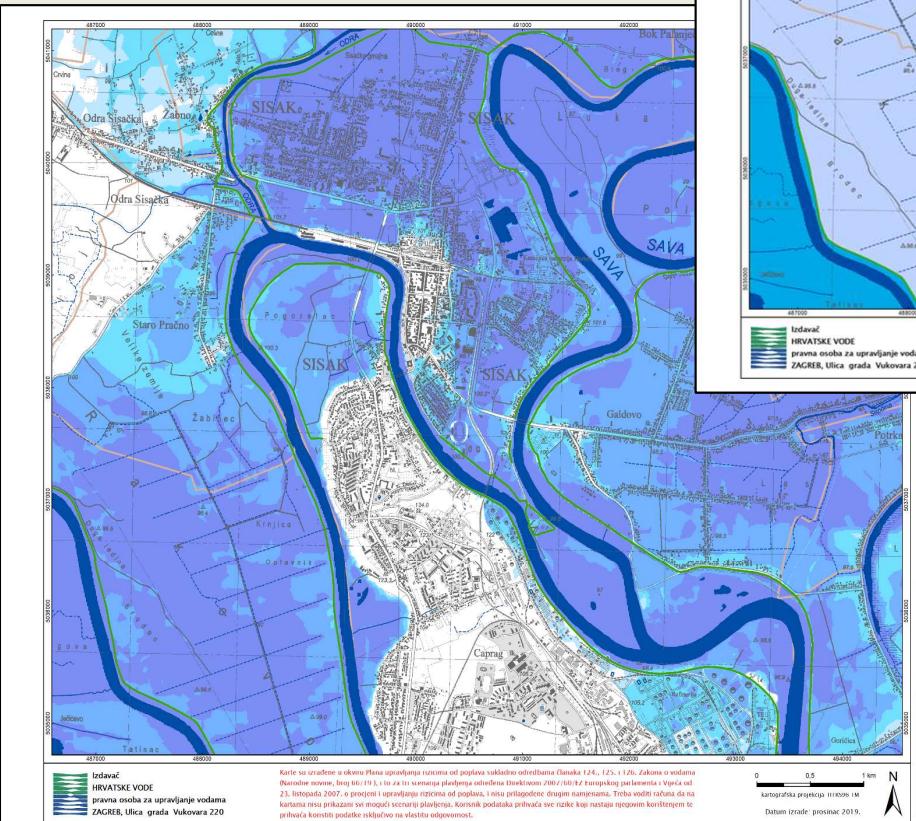
REZULTATI



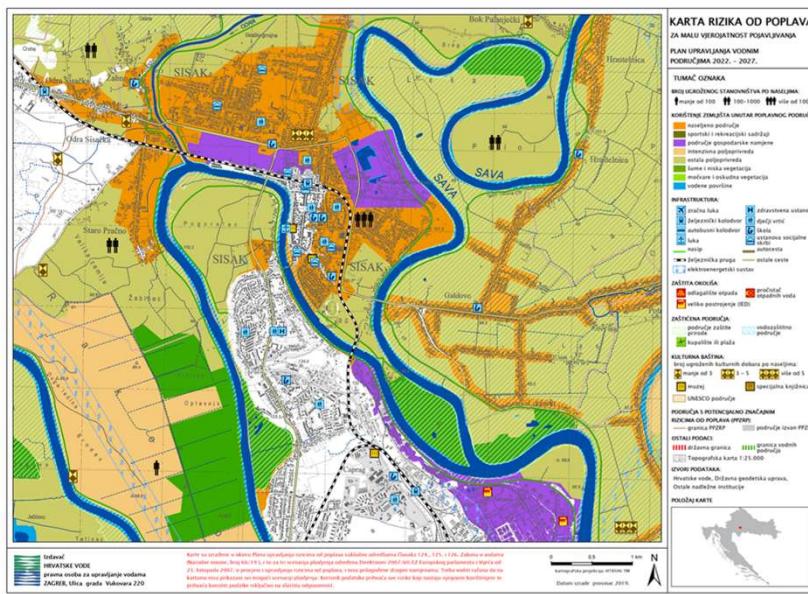
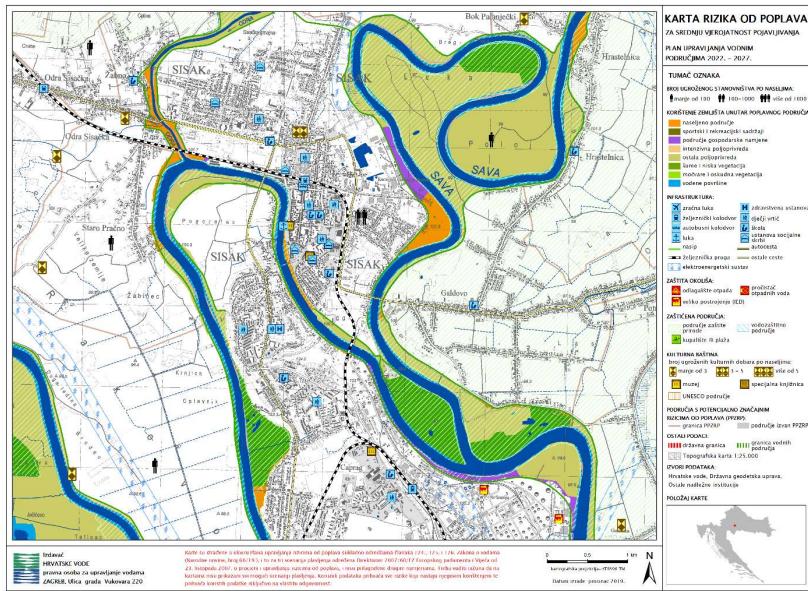
SADRŽAJ I IZGLED KARATA OPASNOSTI OD POPLAVA

OBUHVAT POPLAVE:

- mala vjerojatnost pojavitivanja
- srednja vjerojatnost pojavitivanja
- velika vjerojatnost pojavitivanja
- vodena površina



SADRŽAJ I IZGLED KARATA RIZIKA OD POPLAVA



Darko Barbalic

BROJ UGROŽENOG STANOVNISTVA PO NASELJIMA:

manje od 100 100-1000 više od 1000

KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA UNUTAR POPLAVNOG PODRUČJA:

- naseljeno područje
- sportski i rekreativski sadržaji
- područje gospodarske namjene
- intenzivna poljoprivreda
- ostala poljoprivreda
- šume i visoka vegetacija
- močvare i oskudna vegetacija
- vodene površine

Stanovništvo (tri klase)

Vrsta ekonomskih aktivnosti

INFRASTRUKTURA:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| zračna luka | zdravstvena ustanova |
| željeznički kolodvor | dječji vrtić |
| autobusni kolodvor | škola |
| luka | ustanova socijalne skrbi |
| nasip | autocesta |
| željeznička pruga | ostale ceste |
| elektroenergetski sustav | |

Infrastruktura

Lokacije ranjivijeg stanovništva

ZAŠTITA OKOLIŠA:

- odlagalište otpada
- veliko postrojenje (IED)
- procistač otpadnih voda

IED instalacije, Mogući izvori zagadženja

ZAŠTIĆENA PODRUČJA:

- područje zaštite prirode
- kupalište ili plaža
- vodozaštitno područje

Zaštićena područja

KULTURNA BAŠTINA:

broj ugroženih kulturnih dobara po naseljima:

manje od 5 5 - 50 više od 50

muzej

specijalna knjižnica

UNESCO područje

Kulturna baština

PODRUČJA S POTENCIJALNO ZNAČAJNIM

RIZICIMA OD POPLAVA (PPZRP):

- granica PPZRP
- područje izvan PPZRP

Ostalo / prateće informacije

OSTALI PODACI:

- državna granica
- granica vodnih područja

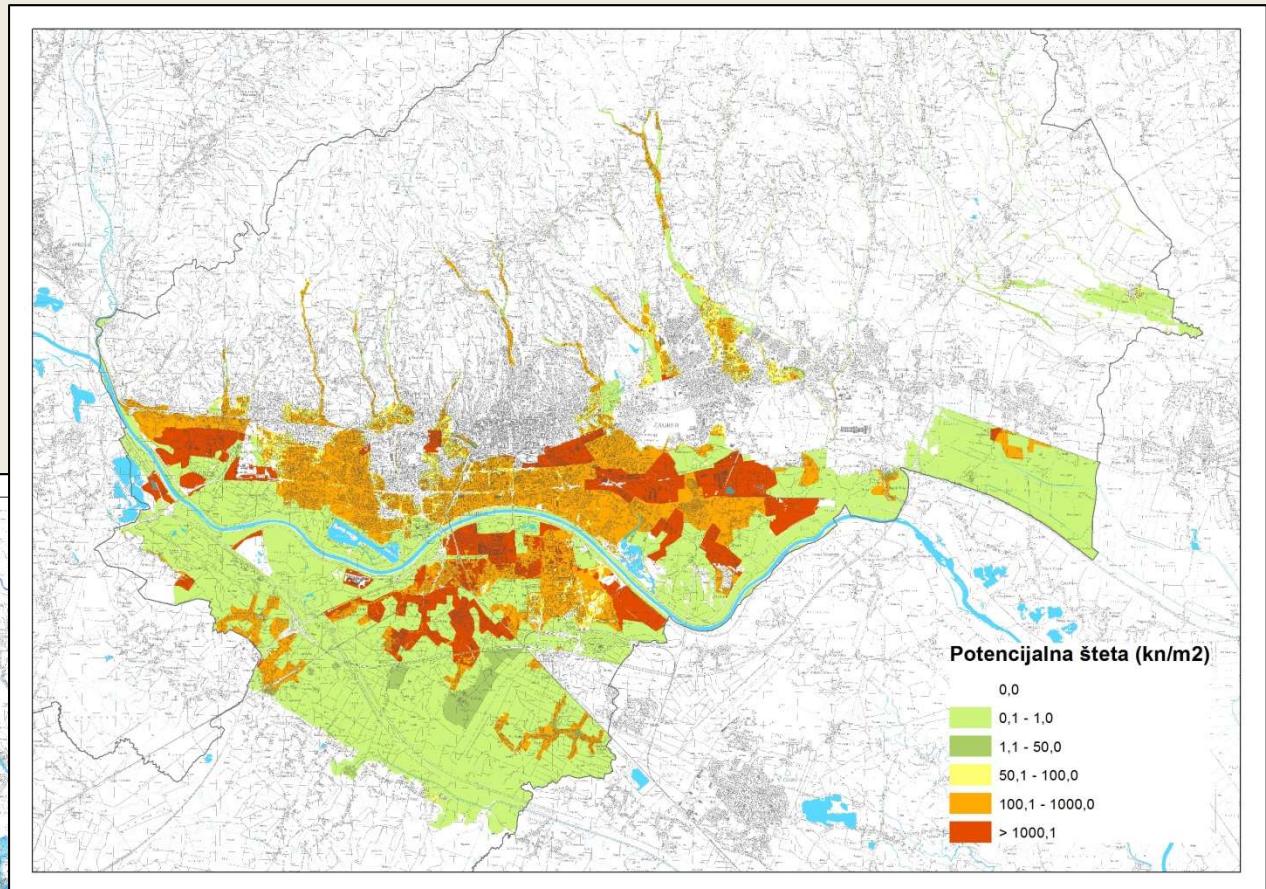
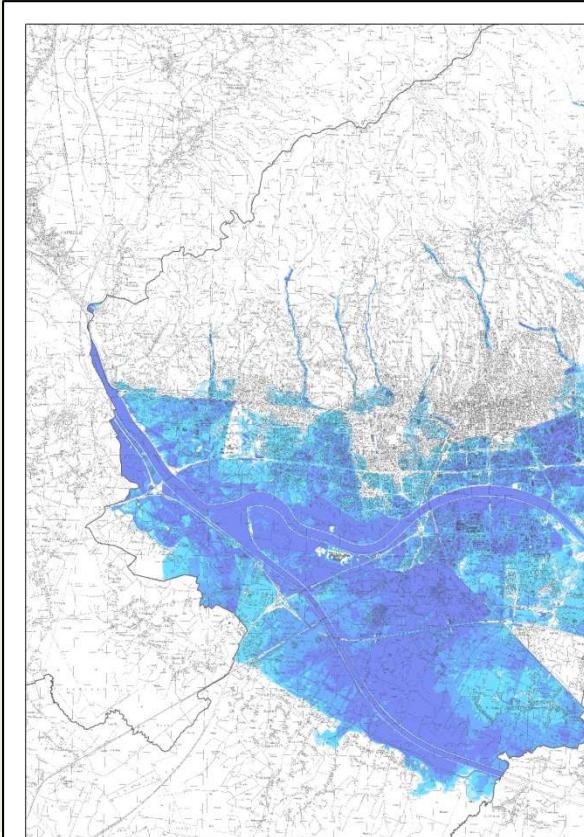
Topografska karta 1:25.000

oatija 2021.



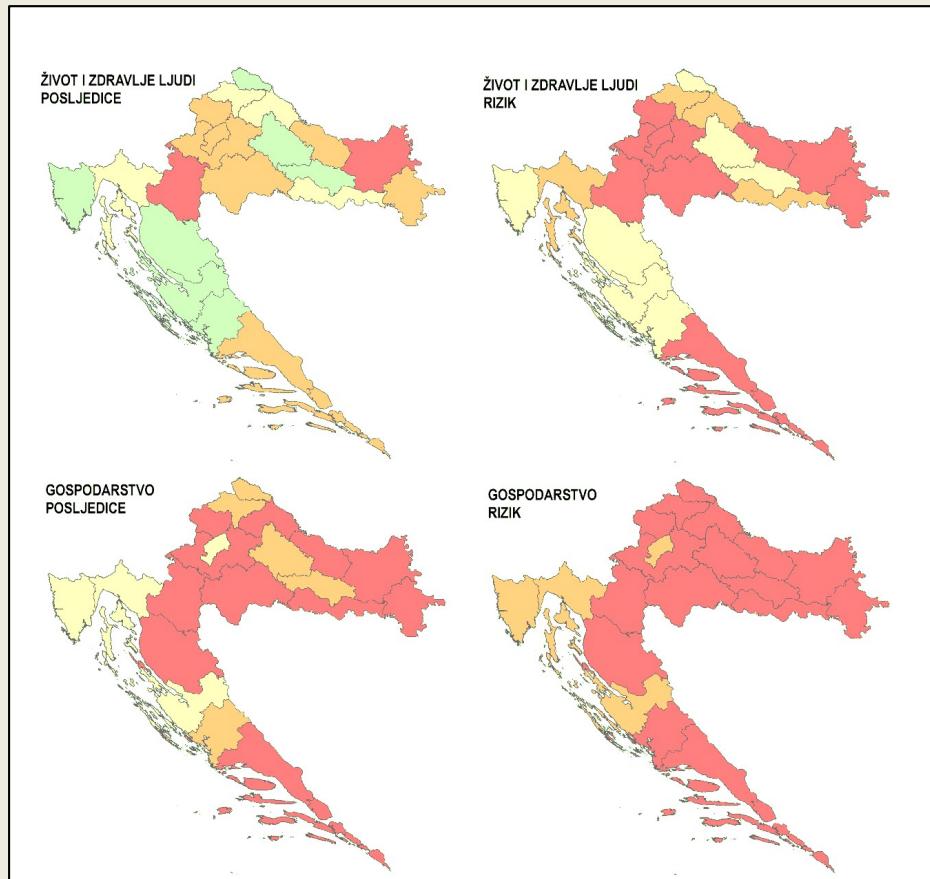
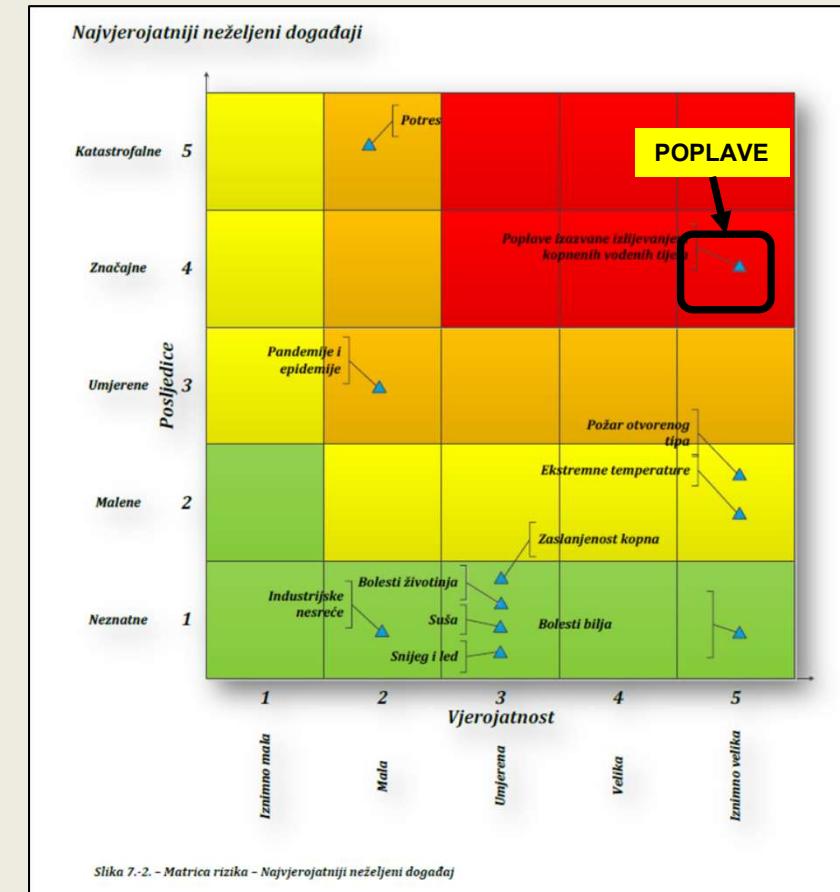
RIZIK OD POPLAVA

METODOLOGIJA NACER
U PLANU A NE NA KARTAMA
(STUDIJE IZVODLJIVOSTI)



PROCJENA RIZIKA OD KATASTROFA ZA REPUBLIKU HRVATSKU

„Poplave izazvane izljevanjem kopnenih vodnih tijela“



BUDUĆA UNAPREĐENJA

- Karte opasnosti:
 - Zadovoljavaju planske i programske potrebe
 - Redovito održavanje, korekcije i povećanje obuhvata (prema potrebi)
 - Delineacija floodplaina (projekt Vepar)
 - Poplave mora (projekt Vepar)
 - Poplave uslijed kiša prije koncentriranja toka (projekt Rainman)
 - Klimatske promjene
- Karte rizika (i procjena rizika):
 - Moguća (potrebna) bitna poboljšanja
 - Društveni aspekti poplava
 - Ekološki aspekti poplava
 - Novelacija NACERA
 - Upravljanje poplavnim rizicima u minski sumnjivim područjima (VEPAR)
 -
- Unapređenje podatkovne osnove (Lidar, Vepar, nadležne institucije...)
- Nastavak usklađenja prakse sa EU okvirom
 - Prethodna procjena -> Karte -> Ciljevi -> Program mjera -> Program gradnje -> Studije izvodljivosti...
 - Povećanje „transparentnosti”

UMJESTO ZAKLJUČKA

- Plan upravljanja rizicima od poplava 2022. - 2027.
- Višegodišnji program gradnje



- Karte opasnosti i karte rizika od poplava 2019 su zajednički pothvat velikog broja djelatnika Hrvatskih voda
- Pri izradi karata opasnosti od poplava korišteni su rezultati niza projekata
- Podatke za izradu su osigurale nadležne institucije

Hvala na pažnji!

- Prethodna procjena rizika od poplava 2018.
<https://www.voda.hr/hr/prethodna-procjena-rizika-od-poplava-2018>
- Registar poplavnih događaja
<https://www.voda.hr/hr/registrovani-poplavni-događaji>
- Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava 2019.
<https://www.voda.hr/hr/karte-opasnosti-od-poplava-karte-rizika-od-poplava-2019>
<https://www.voda.hr/hr/opasnosti-od-poplava>
<https://www.voda.hr/hr/rizici-od-poplava>
- Plan upravljanja rizicima od poplava (Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
<https://www.voda.hr/hr/planska-razdoblja/plansko-razdoblje-2016-2021>

