



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA GORNJU SAVU
Zagreb, Ulica grada Vukovara 27

Uloga akumulacija i retencija u zaštiti od poplava urbanih sredina – primjer grada Zagreba

Zlatko Juriša, dipl.ing.

Voda u urbanom krajobrazu

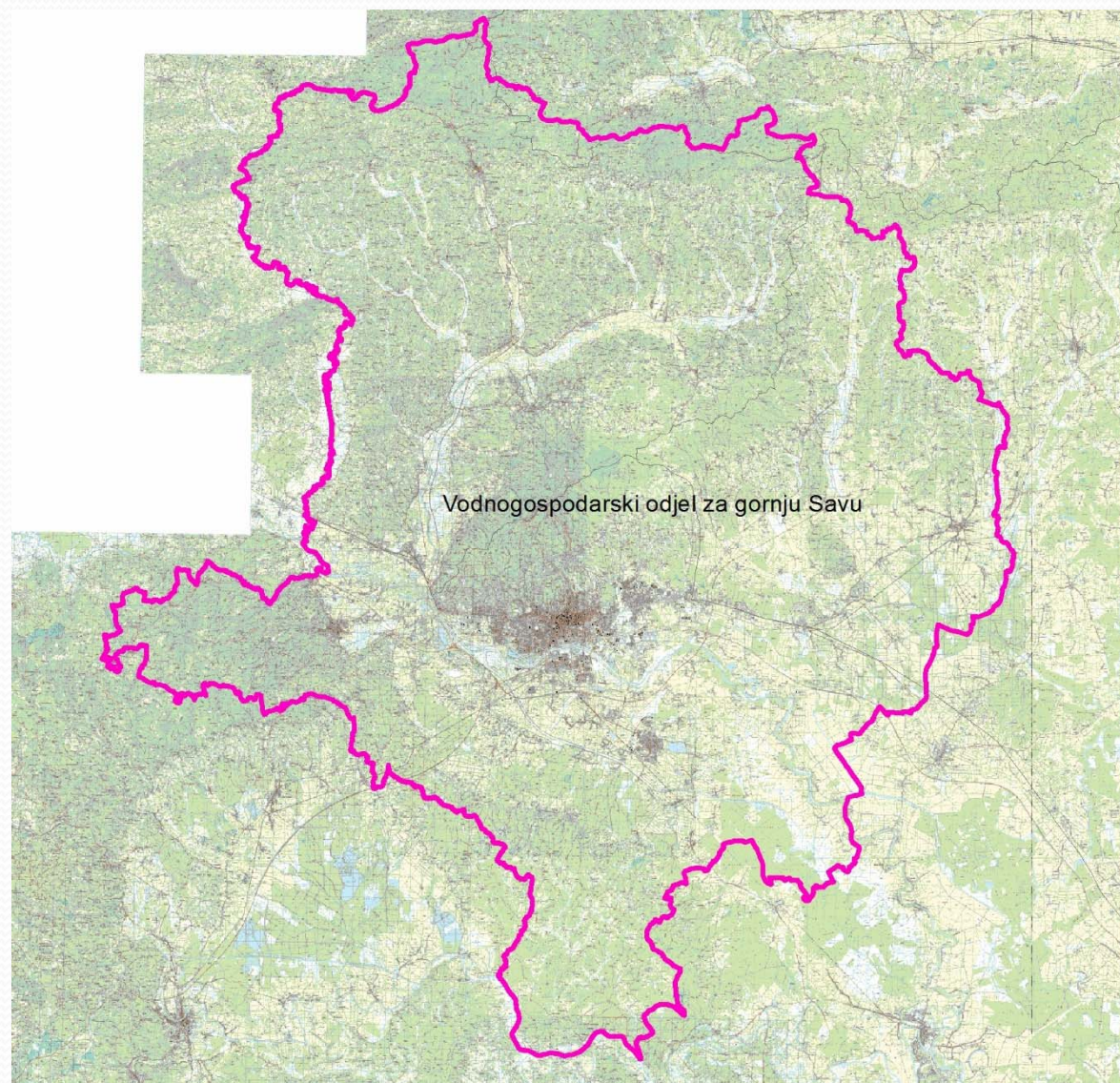
Zagreb, 18. listopada 2019.

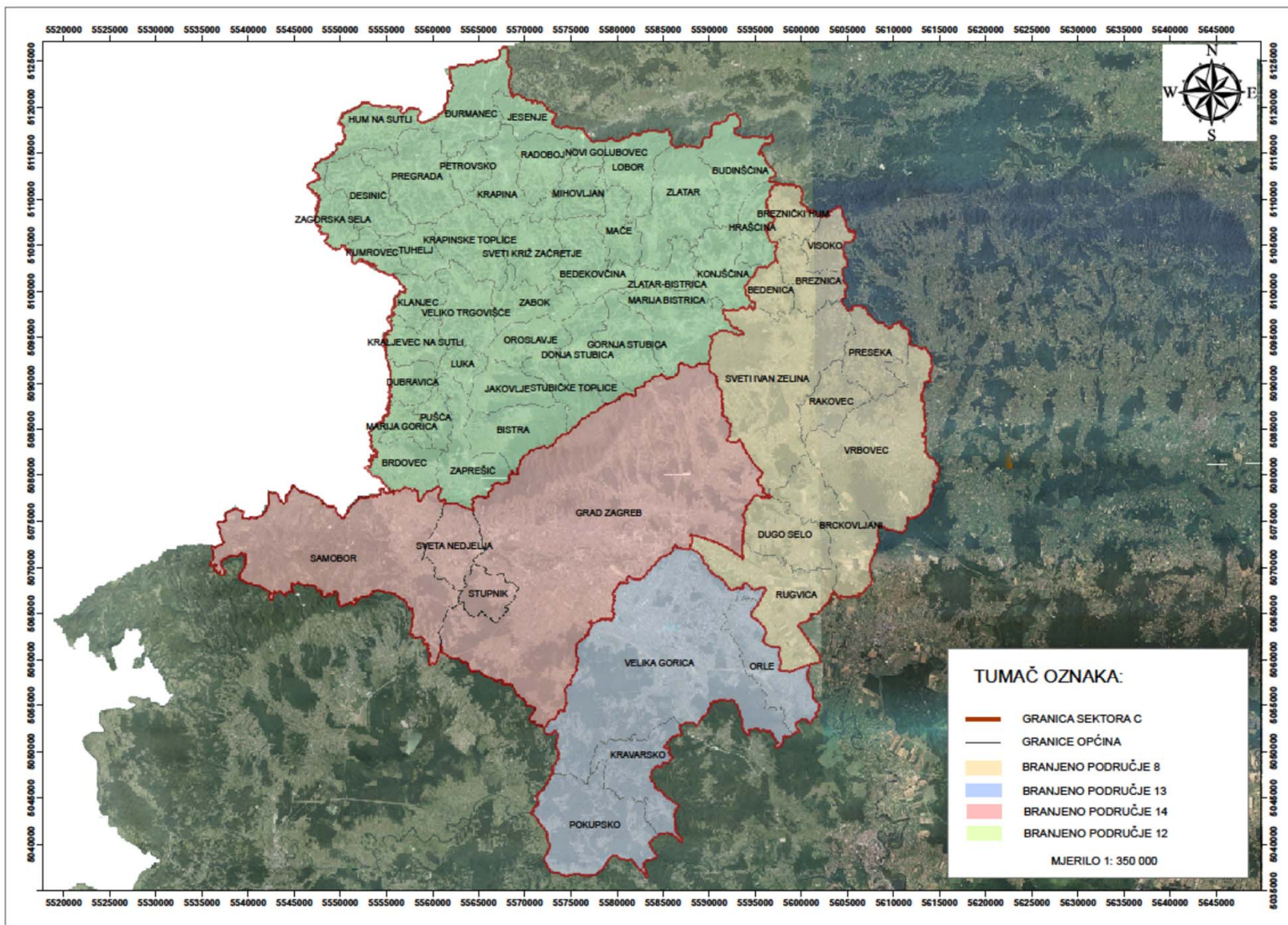


Retencije – akumulacije

- Svrha izgradnje
- Razlike između retencija i akumulacija
- Uloga retencija u zaštiti od bujičnih voda na području Grada Zagreba
- Lokacije retencija na području Zagrebačke gore
- Trenutno stanje izgrađenosti
- Planovi za budućnost

Granice obuhvata VGO-a za gornju Savu





Svrha izgradnje retencija i akumulacija

- Retencije i akumulacije – spadaju u osnovne vodne građevine za zaštitu od štetnog djelovanja voda
- Osnovna funkcija tih objekata je zadržavanje vodnog vala u slivu u svrhu zaštite nizvodnog dijela od poplava te zadržavanje i provođenje transformiranog vodnog vala u nizvodni dio sliva bez štetnih posljedica za zaobalje odnosno nizvodni dio sliva
- Pri odabiru lokacije potrebno je provesti studiju izvodljivosti
- U slučaju da se dokaže opravdanost izgradnje za odabranu lokaciju provodi se postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (eventualno Studije utjecaja zahvata na okoliš i/ili Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu)

SUSTAV ZAŠTITE OD POPLAVE GRADA ZAGREBA

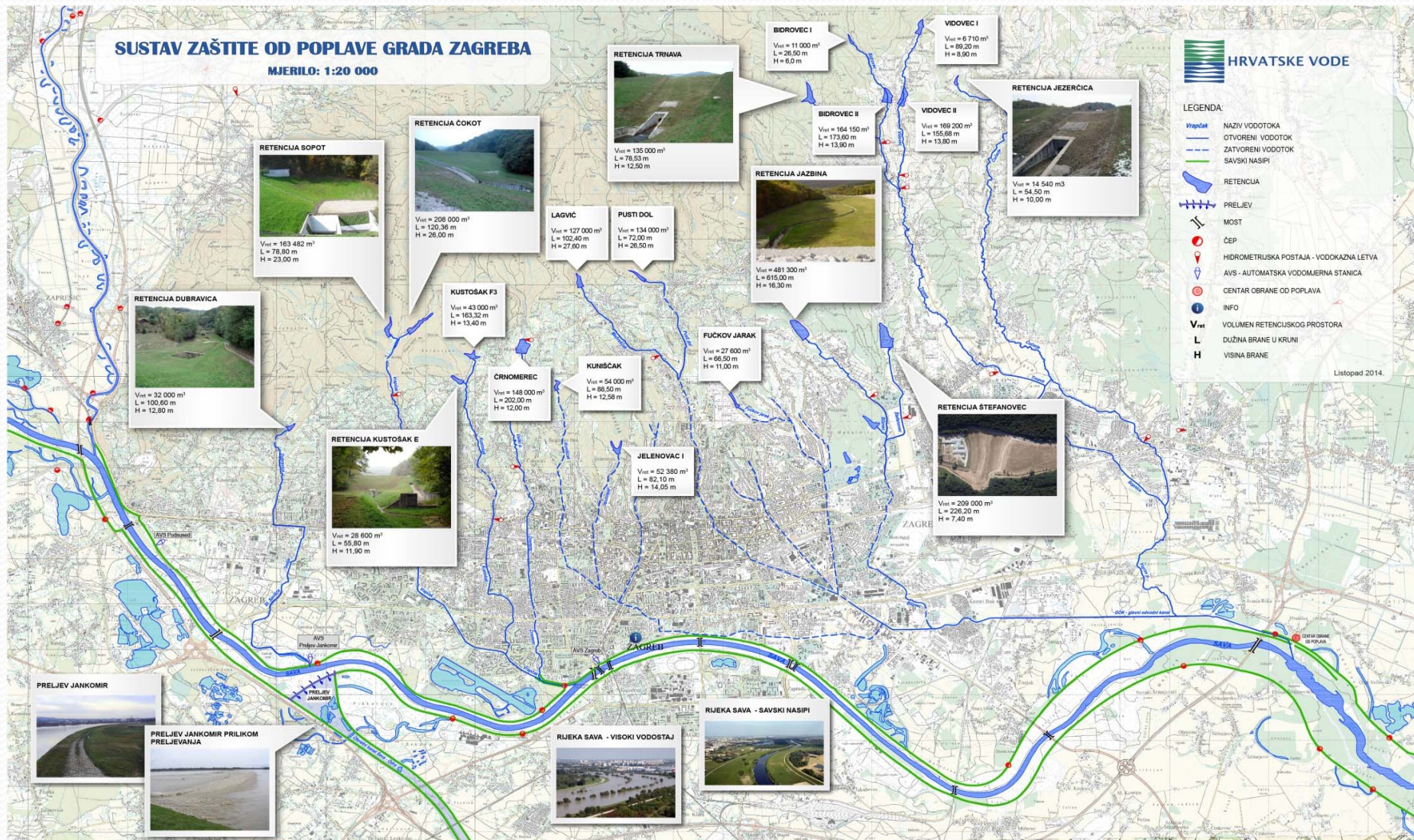
MJERILO: 1:20 000



LEGENDA:

- Naziv vodotoka
- Otvoreni vodotok
- Zatvoreni vodotok
- Savski nasipi
- Retencija
- Preljev
- Most
- Čep
- Hidrometrijska postaja - vodikazna letva
- AVS - automatska vodomjerna stanica
- Centar obrane od poplava
- Info
- V_{ret} - volumen retencijskog prostora
- L - dužina brane u kruni
- H - visina brane

Listopad 2014.



Razlike između retencija i akumulacija

- Temeljna razlika između ova dva tipa vodnih građevina je u vremenskom periodu zadržavanja vode u istima
- U akumulacijama se voda zadržava dulji period (zadržavanje vode u svrhu dobivanja električne energije – hidroelektrane, kao i vodoopskrbu, navodnjavanje, industriju, uzgoj riba, turizam i sl.)
- U retencijama se voda zadržava kraći period (privremeno zadržavanje dijela vodenog vala, koji se nakon prolaska velikih voda neškodljivo ispuštaju natrag u vodotok)
- Retencije služe prvenstveno za zaštitu od poplava, dok akumulacije najčešće imaju više namjena
- Osnovna podjela retencija je na brdske i nizinske retencije

**Primjer nizinske retencije Lonjsko polje uz rijeku Savu
koja ima mogućnost upravljanja vodama, odnosno ustavom
Prevlaka za upuštanje savskih voda u retenciju i ustavom
Trebež za ispuštanje voda i pražnjenje retencije u rijeku Savu**

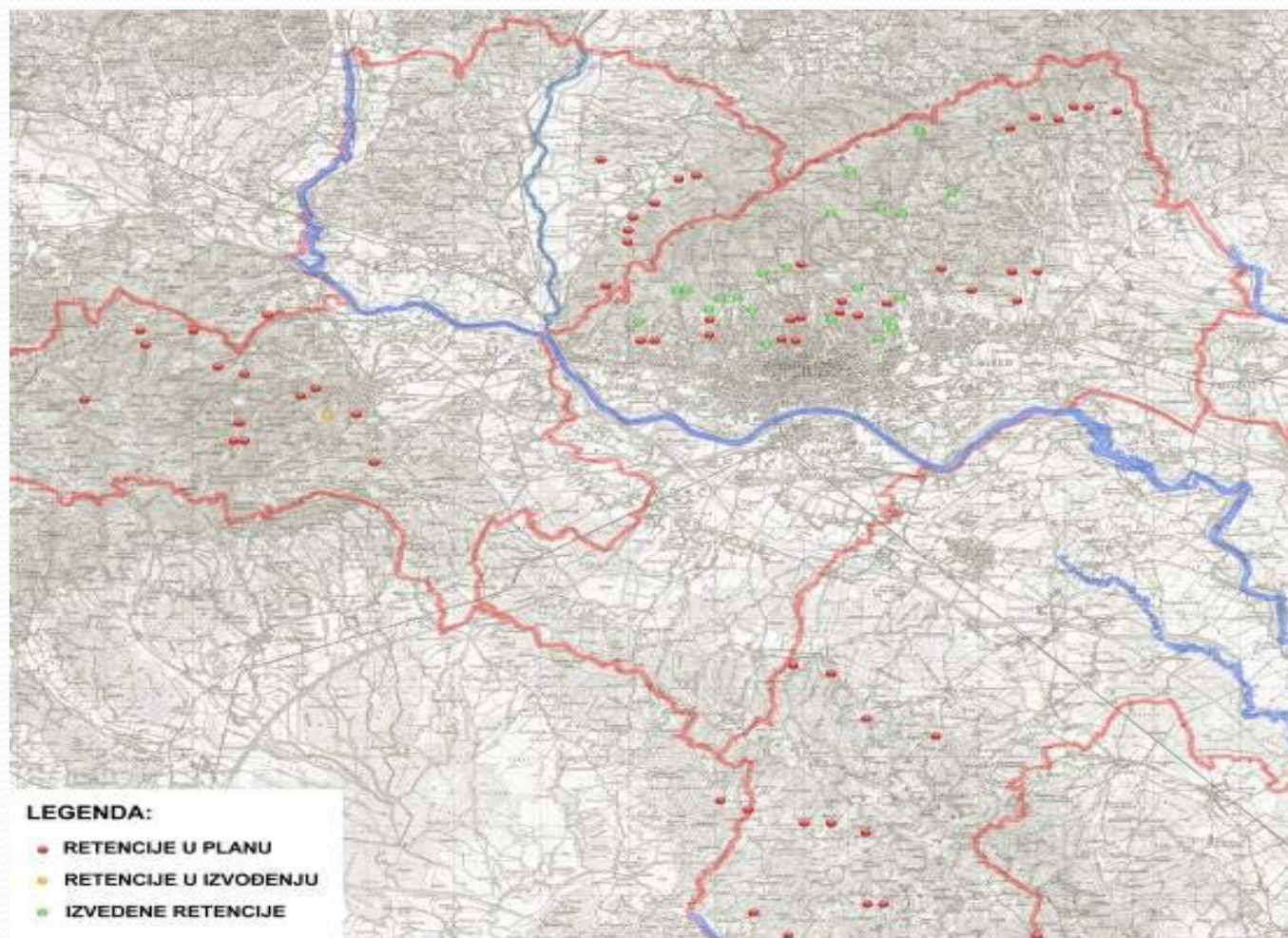




Uloga retencija u zaštiti od bujičnih voda na području Grada Zagreba

- Prema postavkama Vodoprivredne osnove Grada Zagreba iz 1982. godine sustav obrane od poplava na bujičnim vodotocima Zagrebačke gore temelji se na principu zadržavanja velikih vodnih valova nastalih na pojedinim slivovima putem odgovarajućih vodnih građevina odnosno retencija
- Ovakvo je rješenje odabrano iz razloga što su njihovi slivovi uglavnom brdskog karaktera, te su na taj način i vodotoci na tom području pretežno bujičnog karaktera u gornjem dijelu sliva, sa strmim jediničnim hidrogramima odnosno velikim protokama u relativno malom vremenskom periodu
- Osnovni princip uređenja vodnog režima na takvim slivovima bazira se na „pametnom“ odabiru lokacija, broja i veličina retencija kao ključnih objekata sustava te uređenja vodotoka uzvodno od retencija uglavnom po principima bujičnih regulacija, dok se uređenje vodotoka nizvodno od retencija prilagođava traženom stupnju sigurnosti

Lokacije izgrađenih i planiranih retencija na području Zagrebačke gore



Trenutno stanje izgrađenosti

IZGRAĐENE RETENCIJE NA BUJICAMA MEDVEDNICE EXISTING FLOOD STORAGES ON TORRENTS IN MT. MEDVEDNICA

Red. br.	Broj iz VOGZ-tab.	NAZIV		Godina izgradnje	ELEMENTI NASUTE BRANE			Volumen retencijskog prostora (m³)	Koeficijent pregradiv. (m³/m²)	PROTOKE (m³/s)		Koeficijent redukcije
		RETENCIJE	VODOTOKA		Gravevinska visina (m)	Dužina (m)	Volumen (m³)			Q ₁₀₀ prirodno	Q ₁₀₀ regulirano	
No	VOGZ Reg. No	NAME		Year of construc.	EARTHFILL DAM			Flood storage capacity (m³)	Dam coefficient (m³/m²)	DISCHARGES (m³/s)		Reduction coefficient
		FLOOD STORAGE	WATERCOURSE		Height (m)	Length (m)	Volume (m³)			Q ₁₀₀ natural	Q ₁₀₀ regulated	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)=(9)/(8)	(11)	(12)	(13)=(11)/(12)
1	B	BIDROVEC I	Bidrovec - Trnava	1976	6.0	26.5	4 000	11 000	2.75	27.30	ne reducira,	not reduce
2	37	ŠTEFANOVEC II	Štefanovec	1982	7.4	226.2	52 240	209 000	4.00	23.93	6.55	3.65
3	16	KUSTOŠAK E	Mali potok - Kustošak	1982	11.9	55.8	8 530	28 600	3.35	12.00	1.18	10.17
4	9	DUBRAVICA I	Markovec - Dubravica	1983	12.8	100.6	18 560	32 000	1.72	10.27	4.67	2.20
5	19	KUSTOŠAK F III	Kustošak	1983	13.4	136.3	15 980	43 000	2.69	16.90	3.12	5.42
6	20	ČRNOMEREC	Črnomerec	1984	12.0	202.0	29 460	148 000	5.02	28.87	5.43	5.32
7	V	VIDOVEC I	Vidovec - Trnava	1984	8.9	89.2	6 710	27 300	4.07	27.19	ne reducira,	not reduce
8	13	ČOKOT	Mikulić potok - Vrapčak	1985	26.0	120.4	65 000	208 000	3.20	35.90	2.54	14.13
9	12	SOPOT	Vrapčak	1985	23.0	78.8	35 000	163 480	4.67	27.20	1.93	14.09
10	21	KUNIŠČAK	Kuniščak	1986	12.6	88.5	13 950	54 000	3.87	18.71	3.07	6.09
11	30	FUČKOV JAREK	Črleni jarek ili Fučkov jarek	1986	11.0	66.5	8 580	27 600	3.22	6.23	3.44	1.81
12	27	LAGVIĆ	Kraljevečki potok	1991	27.6	102.4	82 000	127 000	1.55	20.80	3.10	6.71
13	28	PUSTI DOL	Pustodol	1992	26.5	72.0	55 000	134 000	2.44	16.80	2.07	8.12
14	34	JAZBINA	Bliznec	1996/97	16.3	615.0	270 200	481 300	1.78	23.77	3.93	6.05
15	23	JELENOVAC I	Jelenovac	1996	14.1	82.1	14 670	52 380	3.57	6.76	1.58	4.28
16	IDVOGZ	VIDOVEC II	Vidovec - Trnava	1999	13.8	155.7	40 000	169 200	4.23	31.39	6.00	5.23
17	IDVOGZ	BIDROVEC II	Bidrovec - Trnava	1999	13.9	173.6	39 190	164 150	4.19	32.23	7.80	4.13
18		JEZERČICA	Jezerčica - Čučerska reka	1999	10.0	54.5	5 000	14 540	2.90	3.47	1.00	3.47
19		TRNAVA	Trnava	2001	12.5	78.5	27 560	135 000	4.90	31.90	8.00	3.99
		UKUPNO TOTAL		-	-	-	791 630	2 229 550	-	-	-	-
		SREDNJA VRIJEDNOST MEAN VALUE		-	14.7	132.9	41 665	117 345	3.37	21.14	3.85	6.17

Sustav obrane od poplava na vodotocima Zagrebačke gore

- Na području Zagrebačke gore do sada je izgrađeno 19 retencija ukupnog korisnog volumena $V = 2.229.550 \text{ m}^3$
- Sve do sada izgrađene retencije na području Grada Zagreba nalaze se na području južnih i jugoistočnih obronaka Medvednice i to uglavnom na području tzv. Zagrebačke terase, koja se nalazi između brdskog i nizinskog dijela sliva
- Izgrađenim retencijama postignut je veliki stupanj sigurnosti od poplave bujičnih voda sa Zagrebačke gore odnosno zaštićeno je područje samog grada Zagreba sjeverno od rijeke Save
- Područje Grada Zagreba nizvodno od izgrađenih retencija štiti se od protoka povratnog perioda 100 – godišnjih vodnih valova (sukladno odredbama Vodoprivredne osnove grada Zagreba)

Neke od izgrađenih retencija na području Zagrebačke gore

retencija Črnomerec



retencija Sopot



Neke od izgrađenih retencija na području Zagrebačke gore

retencija Štefanovec II



VOLUMEN RETENCIJE
209 000 m³

Neke od izgrađenih retencija na području Zagrebačke gore



retencija Jazbina

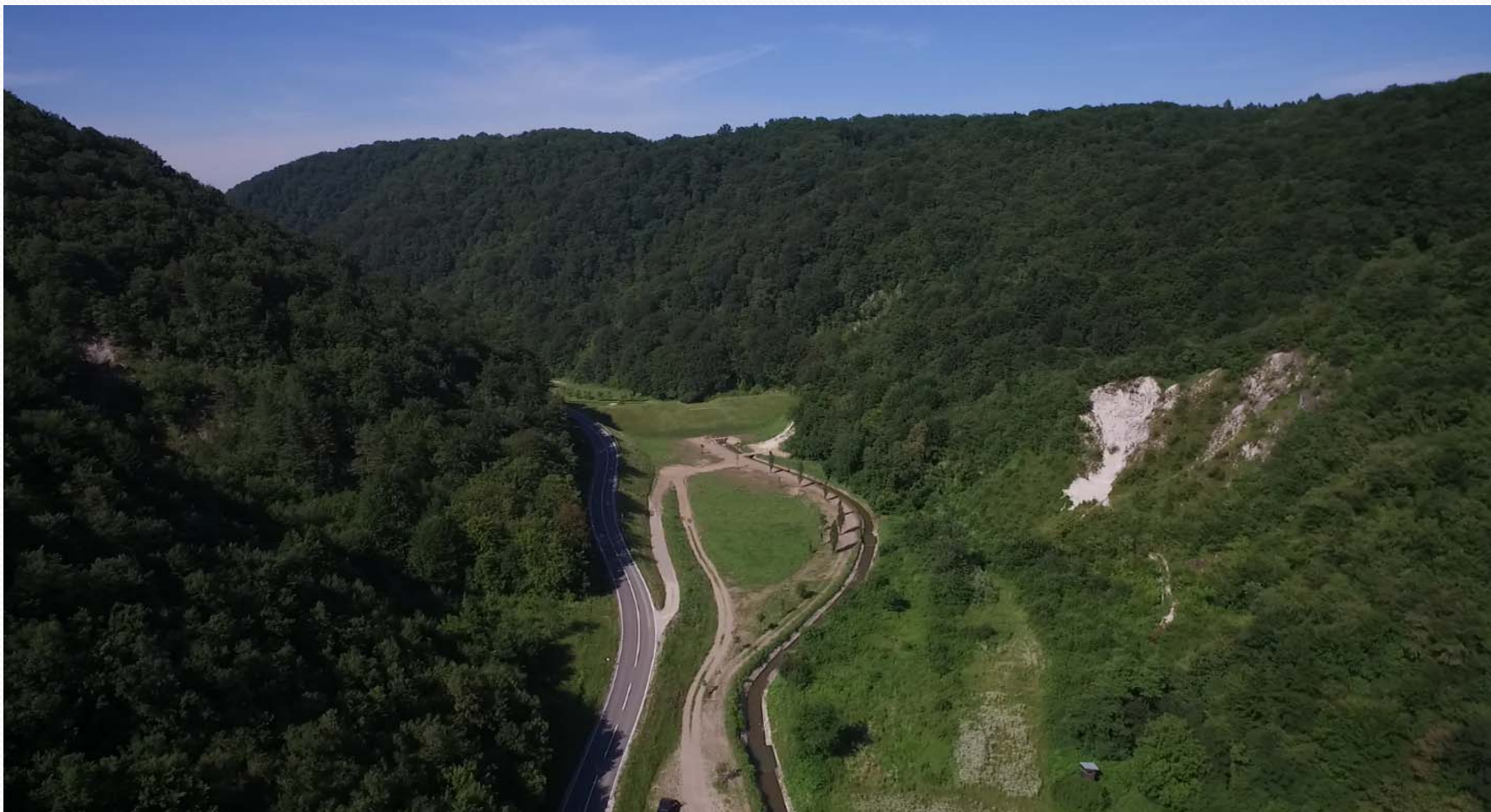
VOLUMEN 481 300 m³

retencija Lagvić

VOLUMEN 82 000 m³



Neke od izgrađenih retencija na području VGO-a za gornju Savu



Retencija Rudarska Gradna za zaštitu od poplava grada Samobora

Neke od izgrađenih retencija na području VGO-a za gornju Savu



Retencija Burnjak za zaštitu od poplava G. i D. Stubice i Stubičkih toplica



Planovi za budućnost

- Dogradnja sustava obrane od poplava na području VGO-a za gornju Savu
- Aktivno upravljanje sustavom retencija na području Zagrebačke gore



HVALA NA PAŽNJI