



Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore

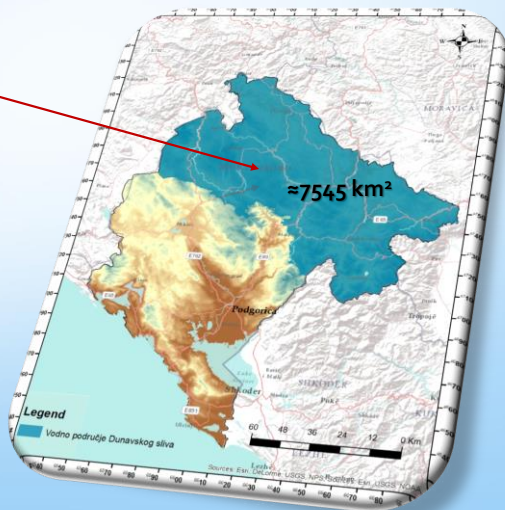
## Implementacija Okvirne Direktive o Vodama u Crnoj Gori

Momčilo Blagojević, dipl. ing. geol.

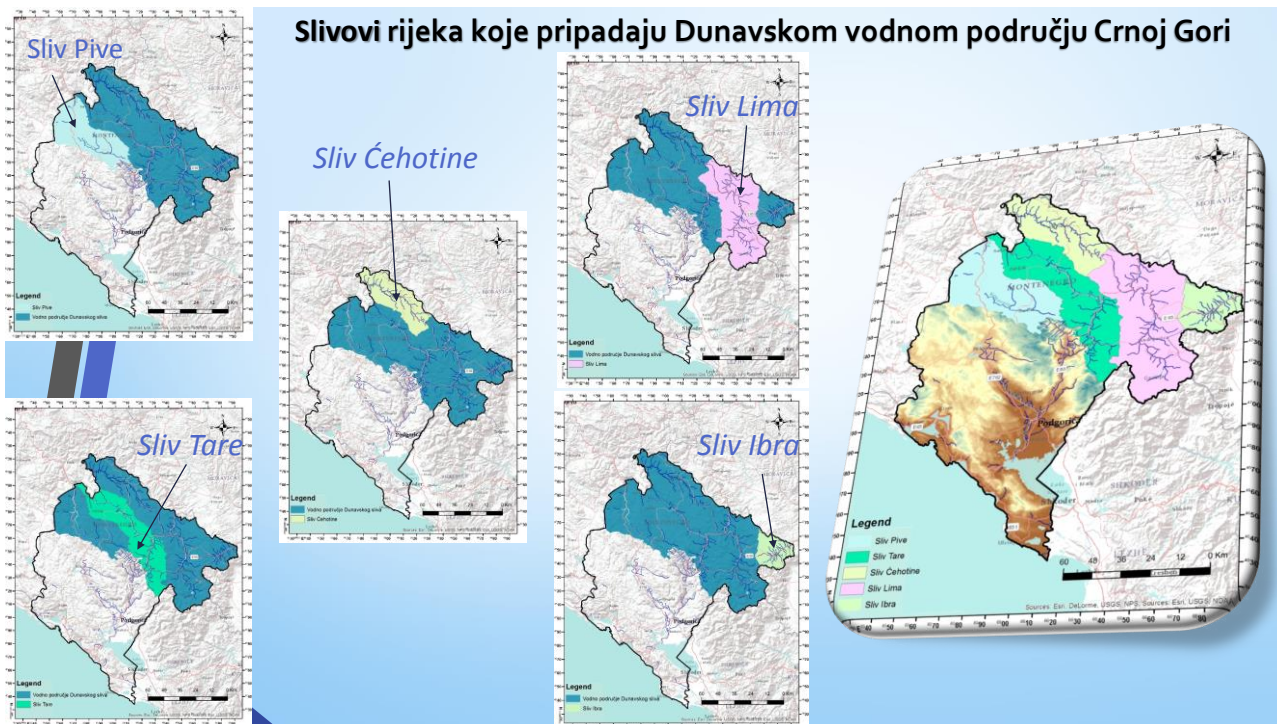
### Geografski položaj vodnog područja Dunavskog sliva i pripadajućih rijeka u Crnoj Gori

#### 1. Vodno područje Dunavskog sliva

- 52,5 %
- Rijeke : Piva, Tara, Čehotina, Lim, Ibar



## Slivovi rijeka koje pripadaju Dunavskom vodnom području Crnoj Gori



## Trenutno stanje

- Transpozicija Okvirne direktive o vodama
- Implementacija Okvirne direktive o vodama (WFD)
  1. **Pritisci**
  2. **Monitoring**
  3. **Izrada planova upravljanja rječnim slivovima u Crnoj Gori (RBMP)**

## Pritisci

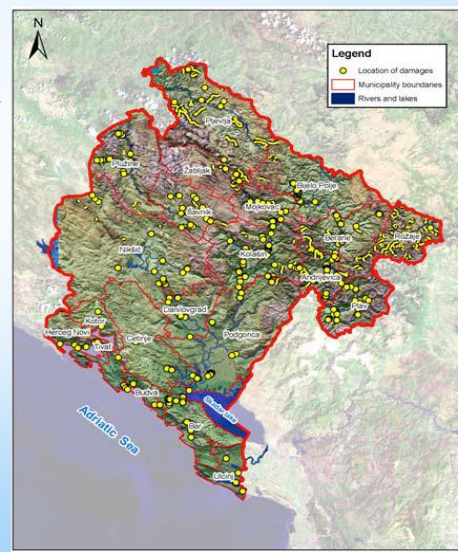
### 1. Poplave

U toku 2010 godine poplave su ugrozile oko 1,5 % populacije.

Ukupne štete izazvane poplavama su procjenjene na oko 1,49% GDP-a.  
Prema sektorskim podacima najveće štete je imao poljoprivredni sektor.

Implementacija Okvirne direktive o poplavama

Međusektorska saradnja (MPRR i MUP)



Izvor: Post-Disaster Needs Assessment (PDNA),

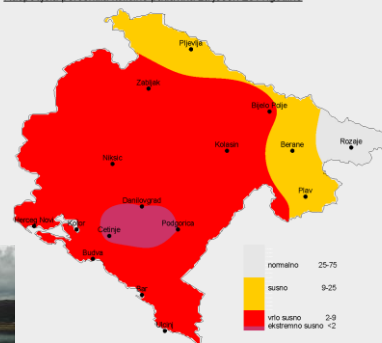
## Pritisci

### 2. Suše

- Trenutno stanje (uticaj suša na površinske i podzemne vode)
- Modeli koji uključuju i faktor „suše“
- Međusektorska saradnja u cilju efikasne razmjene podataka



Raspodjela percentila količine padavina za jesen 2011. godine



Analysis of percentiles-precipitation conditions in Autumn 2011

## Pritisci

- Monitoring
- Loša međusektorska saradnja
- Finansije
- Razmjena informacija (uspostavljanje baze podataka o svim tekućim projektima u oblasti voda u cilju povezivanja sektora)
- Nedostatak kapaciteta

## Polazna osnova za sprovođenje vodećih principa ODV

### 1. Planiranje

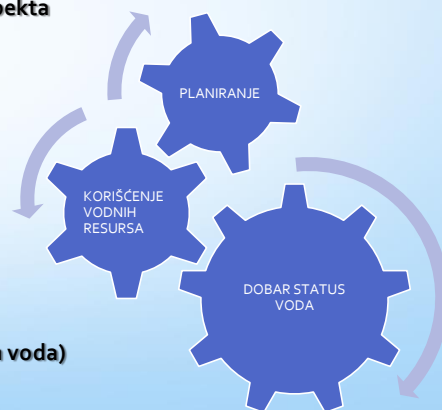
- Strateško
- Održivo korišćenje vodnih resursa uvažavajući sva tri aspekta (ekonomski, socijalni i ekološki)
- Win-Win načelo planiranja
- U saglasnosti sa ODV

### 2. Korišćenje vodnih resursa

- Racionalno
- Višenamjensko

### 3. Dobar status voda

- Ocjena ranjivosti na zagađenje (podzemnih i površinskih voda)
- Uspostavljen monitoring
- Edukacija korisnika (javnosti)
- Obuka i jačanje kapaciteta



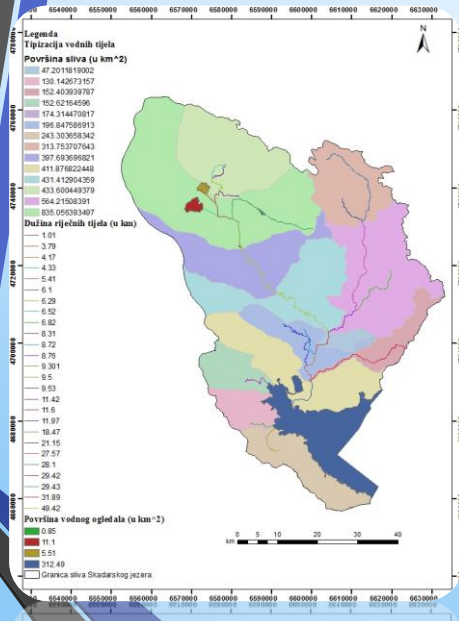
## Izazovi za implementaciju vodećih principa ICPDR-a

- Implementacija Okvirne direktive o vodama
  1. Objedinjavanje postojeće dokumentacije
  2. Metodologija
  3. Uspostavljanje modela

Prvi korak koji je neophodno napraviti u cilju definisanja početnog stanja je implementacija člana 5 Okvirne direktive o vodama.

## PRIMJERI

## Delineacija vodnih tijela sliva Skadaraskog jezera



### Prvi korak delineacije

- izdvajanje vodnih tijela na osnovu površine sliva ( $> 100 \text{ km}^2$ )
- površine vodenog ogledala ( $> 0.5 \text{ km}^2$ )
- dužine kanala ( $> 3 \text{ km}$ )

### Drugi korak delineacije

Proučavanje postojeće literature o izdvojenim vodnim tijelima i svrstavanje u jednu od kategorija

1. Prirodna vodna tijela (NWB)
2. Jako izmjenjena vodna tijela (HMWB)
3. Vještačka vodna tijela (AWB)

### Treći korak delineacije

Preliminarni formular za inicijalnu karakterizaciju površinskih vodnih tijela

Ime vodnog tijela	Kod	Tip vodnog tijela	Sliv (RBD) kojem pripada (M4/M5)	Država kojoj pripada (ME, ME/CR, ME/BH, ME/RS, ME/AL)	Dužina vodnog tijela (km)	Površina vodnog tijela ( $\text{km}^2$ )	HMWB	AWB

Tip vodnog tijela – Rijeka, Jezero, Kanal

RBD – Rječno vodno područje (River basin district),

M4 – Rječno vodno područje (sliv) Jadranskog mora,

M5 – Rječno vodno područje (sliv) Dunavskog sliva,

AWB – Vještačko vodno tijelo

HMWB – Jako izmijenjeno vodno tijelo

Dužina vodnog tijela – kada se radi o linijskim elementima



Ime vodnog tijela	Kod	Tip vodnog tijela	Sliv (RBD) kojem pripada (M4/M5)	Država kojoj pripada (ME, ME/CR, ME/BH, ME/RS, ME/AL)	Dužina vodnog tijela (km)	Površina vodnog tijela (km²)	HMWB	AWB
Skadarsko jezero	ME338190015W	Jezero	M4	ME/AL		312.2*		
Crnica	ME338300015W	Rijeka/Kanal	M4	ME	9.5		x	
Orahovitica	ME338300025W	Rijeka/Kanal	M4	ME	6.82		x	
Morača 1	ME338500015W	Rijeka	M4	ME	11.97			
Rijeka Crnojevica	ME338500025W	Rijeka	M4	ME	8.76			
Cijevna	ME338600015W	Rijeka	M4	ME/AL	31.89*			
Morača 2	ME338700015W	Rijeka	M4	ME	5.41			
Šitnica	ME338700025W	Rijeka	M4	ME	21.15			
Morača 3	ME338700035W	Rijeka	M4	ME	4.17			
Mareša	ME338700045W	Rijeka/Kanal	M4	ME	8.72		x	
Morača 4	ME338700095W	Rijeka	M4	ME	8.31			
Morača 5	ME338800015W	Rijeka	M4	ME	11.42			
Mala Rijeka	ME338800025W	Rijeka	M4	ME	18.47			
Morača 6	ME338800035W	Rijeka	M4	ME	27.57			
Mrtvica	ME338800045W	Rijeka	M4	ME	9.53			
Morača 7	ME338800095W	Rijeka	M4	ME	28.1			
Donja Zeta	ME338900015W	Rijeka	M4	ME	49.42			
Obolnica	ME338900025W	Rijeka	M4	ME	1.01			
Zeta 1	ME338900035W	Rijeka/Kanal	M4	ME	9.301		x	
Gračanica	ME338900045W	Rijeka/Kanal	M4	ME	29.43		x	
Livrovici	ME338940015W	Jezero	M4	ME		0.85	x	
Zeta 2	ME338900055W	Rijeka/Kanal	M4	ME	11.6		x	
Slanski kanal	ME338950015W	Kanal	M4	ME	4.33			x
Slano jezero	ME338951015W	Jezero	M4	ME		11.1		x
Moftanica	ME338950025W	Rijeka/Kanal	M4	ME			x	x
Krupac	ME338952015W	Jezero	M4	ME		5.5	x	
Bistrica	ME338900065W	Rijeka	M4	ME	6.1		x	
Zeta 3	ME338900075W	Rijeka	M4	ME	6.29			
Rastovac	ME338900085W	Rijeka	M4	ME	6.1			
Sušica	ME338900095W	Rijeka	M4	ME	6.52			

1. Podzemne vode se u slivu koriste za vodosnabdijevanje, u slivu Drine preko 80%
2. Karsta sredina (dobra hidraulička povezanost površinskih i podzemnih voda, direktna infiltracija, sistemi pukotina)
3. Višeparametarska analiza (COP, DRASTIC)
4. WEAP model

**LIBAR ACUÍFERO**

**VULNERABILIDAD MAP**

**B1**

**COP METHOD**

Very High

High

Moderate

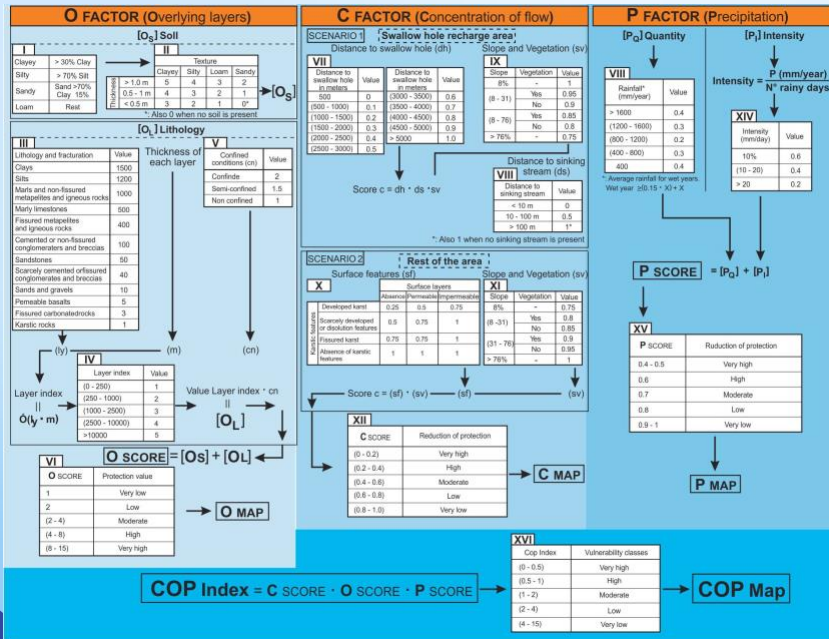
Low

Very Low

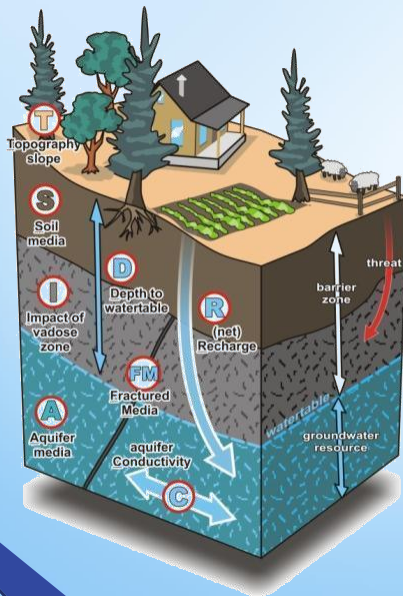
0 1 2 Km

## COP Method

Scheme of COP method



## DRASTIC Method



Schematic distribution of parameters to be evaluated by DRASTIC method (Liggett et al, 2006)



## DRASTIC Method - Index calculation

Table 1. parameter *D*

Depth to groundwater table (m)	Values
0 - 1.5	10
1.5 - 4.5	9
4.5 - 9	7
9 - 15	5
15 - 22	3
22 - 30	2
more than 30	1

Table 2. parameter *R*

Recharge (mm)	Values
< 50	1
50 - 100	3
100 - 175	6
175 - 250	8
> 250	9

## DRASTIC Method - Index

Table 3. parameter *A*

Aquifer (rocks)	Values	Average
Clay and claystone, shale, schists (impermeable)	1-3	2
Magmatic and metamorphic rocks	2-5	3
Magmatic and metamorphic rocks with weathering zones	3-5	4
Glacial till	4-6	5
Flysch	5-9	6
Masive conglomerats	4-9	6
Carbonate rocks	4-9	6
Sand and gravel	4-9	8
Basaltic rocks	2-10	9
Karstified limestones	9-10	10

## DRASTIC Method - Index

Table 4. parameter S

Soil	Values
Thin soil	10
Gravel	10
Sand	9
Coal	8
Clays with fissures during drought	7
Clayed sand	6
Fine sandy clays	5
Silty Clays	4
Silt, Clays	3
Humic soil	2
Compact clays	1

## DRASTIC Method - Index

Table 5. parameter T

Slope (%)	Values
< 2	10
2 - 6	9
6 -12	5
12 - 18	3
>18	1

## DRASTIC Method - Index

Table 6. Parameter I

<i>Impacts of the Vadose Zone</i>	Values	Average
Perched aquifer in vadose zone	1	2
Clay, silt	2-6	3
Magmatic and metamorphic rocks	2-8	4
Mudstone, schists	2-5	4
Limestones, dolostones	2-7	5
Sandstones	4-8	6
Flysch	4-8	6
Gravel, sand with clays	4-8	6
Gravel, sand	6-9	8
Basaltic rocks	2-10	9
Karstified limestones	8-10	10

## DRASTIC Method - Index

Table 7. Parameter C

Coefficient of conductivity C (m/dan)	Values
0.05-4	1
4 -12	2
12 - 30	4
30 -40	6
40 - 80	8
> 80	10

DRASTIC index is calculated by following formulae:

$$\text{Vulnerability Index} = D_r \cdot D_w + R_r \cdot R_w + A_r \cdot A_w + S_r \cdot S_w + T_r \cdot T_w + I_r \cdot I_w + C_r \cdot C_w$$

where:

$D_r, R_r, A_r, S_r, T_r, I_r, C_r$  – values of parameters in exact point (on the map);

$D_w, R_w, A_w, S_w, T_w, I_w, C_w$  – different weights of the coefficient.

## DRASTIC Method - Index

Valuing parameters of DRASTIC

Parameter	DRASTIC	DRASTIC - Agriculture
<b>D</b>	5	5
<b>R</b>	4	4
<b>A</b>	3	3
<b>S</b>	2	5
<b>T</b>	1	3
<b>I</b>	5	4
<b>C</b>	3	2

Table 10: Intervals for vulnerability indexes

DRASTIC INDEX	Vulnerability
> 75	Very low
75 100	Low
100 i 125	Low-Moderate
125 i 150	Moderate-High
150 i 175	High
> 175	Very High



