

"LIVING NERETVA. TOWARDS EU - STANDARDS IN THE NERETVA RIVER BASIN (B&H)"

Environmental Flow Working Group

Prikaz rezultata svih odabranih
metoda u pilot području r. Vrbanje

autor
Snežana Vinterfeld

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Dostupnost podataka

Pošto hidrološka obrada postoji samo za v.s. Vrbanju koja je imala na raspolaganju relativno duge nizove osmatranja i mjerenja i obradu tih podataka po jedinstvenoj metodologiji, hidrološki podaci su preuzeti uz odgovarajuću dodatnu analizu, iz Vodoprivredne osnove sliva rijeke Vrbas iz 1989.godine, koju je uradio Zavod za vodoprivredu i Energoinvest, Sarajevo. Sve analize i ilustracije rađene su i date na osnovu perioda 1926-1985. godine.

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Metode

Uzimajući u obzir osnovnu ideju ekološki prihvatljivog protoka da se očuva ekosistem rijeke, određivanje epp na rijeci Vrbanji je vršeno na osnovu četiri metode:

1. GEP metoda
2. metoda Matthey
3. Slovenačka metoda
4. MNQ metoda

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenska metoda
5. MNQ metoda

Veza sa biološko-hemijskim parametrima

Kako nadograditi ove 4 testirane metode da uključe i biološko-hemijski parametri ?

Ukoliko je vodotok po pokazateljima hemizma u I, IIa i IIb klasi kvaliteta, tada nema problema, jer je Qef koji je određen dovoljan da očuva sve biocenoze koje obitavaju u takvim uslovima. Ukoliko je stanje kvaliteta lošije, tada posebno povećavanje Qef ne pomaže mnogo, jer se te nesrećne biocenoze (posebno - ribe) muče i stradaju bez obzira koliko im ispuštali zagađene vode.

Mjere poboljšanja kvaliteta vode:

Što veće ovazdušenje i povećanje sadržaja kiseonika. Takođe, tada pomaže i ako se ispušta Qef što povoljnije temperature, naročito u ljetnim periodima, kada zbog velike temperature vode naglo opada sadržaj kiseonika u njoj.

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Statistička analiza

VS Vrbanja, u periodu 1926-1985. godine				
Prosječan višegodišnji protok	$\bar{Q} = 15.93 \text{ m}^3/\text{s}$			
Vjerovatnoća, N=60	Pirson	Log Pirson	Gumbel	Frese
mala mjesečna voda obezbjeđenosti 95% ($Q_{95\%}^{\text{min.mes}}$)	2.02	1.63	0.84	1.73
mala mjesečna voda obezbjeđenosti 80% ($Q_{80\%}^{\text{min.mes}}$)	2.14	2.14	1.87	2.47

Potrebni parametri

- prosječni višegodišnji protok na mjestu zahvata vode (\bar{Q})
- mala mjesečna voda obezbjeđenosti 95% ($Q_{95\%}^{\min.mes}$)
- mala mjesečna voda obezbjeđenosti 80% ($Q_{80\%}^{\min.mes}$)

$$\bar{Q} = 15.93 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{95\%}^{\min.mes} = 1.63 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{80\%}^{\min.mes} = 2.14 \text{ m}^3/\text{s}$$

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Relacije za proračun

U hladnom dijelu godine, koji obuhvata period [oktobar - mart]

$$Q_{ef} = \begin{cases} 0.1 \times \bar{Q} & \text{za } Q_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } Q_{95\%}^{\min.(30)} \leq 0.1 \times \bar{Q} \\ Q_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } Q_{95\%}^{\min.(30)} & \text{za } 0.1 \times \bar{Q} < Q_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } Q_{95\%}^{\min.(30)} < 0.15 \times \bar{Q} \\ 0.15 \times \bar{Q} & \text{za } Q_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } Q_{95\%}^{\min.(30)} \geq 0.15 \times \bar{Q} \end{cases}$$

U toplom dijelu godine, koji obuhvata period [april - septembar]

$$Q_{ef} = \begin{cases} aQ & \text{za } aQ_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } aQ_{95\%}^{\min.(30)} \leq aQ \\ aQ_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } aQ_{95\%}^{\min.(30)} & \text{za } aQ < aQ_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } aQ < aQ_{95\%}^{\min.(30)} \\ bQ & \text{za } aQ_{95\%}^{\min.mes} \text{ ili } aQ_{95\%}^{\min.(30)} \geq bQ \end{cases}$$

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Proračun

Za hladni dio godine:

$$0.1 \times \bar{Q} = 0.1 \times 15.93 = 1.593 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.15 \times \bar{Q} = 0.15 \times 15.93 = 2.3895 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pošto je za $0.1 \times \bar{Q} < Q_{95\%}^{\text{min.mes}} < 0.15 \times \bar{Q}$

$$1.593 < Q_{95\%}^{\text{min.mes}} = 1.63 < 2.3895$$

$$Q_{\text{ef,GEP}} = 1.63 \text{ m}^3/\text{s}$$

Za topli dio godine:

$$0.15 \times \bar{Q} = 0.15 \times 15.93 = 2.3895 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pošto je $Q_{80\%}^{\text{min.mes}} < 0.15 \times \bar{Q}$

$$Q_{\text{ef,GEP}} = 0.15 \times \bar{Q} = 2.39 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{ef,GEP}} = 2.39 \text{ m}^3/\text{s}$$

1. Uvod
2. GEP metoda
3. **Metoda Matthey**
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Metoda Matthey

Potrebni parametri

- protok 300 dana u godini (Q_{300})

$$Q_{300} = 1.95 \text{ m}^3/\text{s}$$

Relacija za proračun

$$Q_{ef} = 15 \times \frac{Q_{300}}{(\ln Q_{300})^2} \text{ (ukoliko se obezbjedi da je } Q_{300} > 50 \text{ l/s)}$$

Proračun

$$Q_{ef, \text{Matthey}} = 15 \times \frac{1950}{(\ln 1950)^2} = 509.67 \text{ l/s} = 0.509 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{ef, \text{Matthey}} = 0.509 \text{ m}^3/\text{s}$$

Osnovne pretpostavke

- dužina zahvatanja vode - **duga**, kada je rastojanje između zahvatanja i ponovnog dotoka u vodotok > 200 m,
- zahvatanje vode je **povratno**, kada se zahvaćena voda vraća površinski nazad u isti vodotok,
- zahvat, kad je količina zahvaćene vode iz vodotoka veća od 20 % sQ_s , (20% od 15.93 m³/s) smatraće se **velikim zahvatom**

(uzimajući u obzir da je na rijeci Vrbanji predviđena izgradnja velikog broja malih hidroelektrana, koje su u većini slučajeva derivacione, sa dužinom derivacije od 120m do 5300m, te sa instalisanim proticajima od 1.5 (samo dvije MHE) do 30 m³/s).

Potrebni parametri

- *srednji protok (sQ_s)*
- *srednji mali protok (sQ_{np})*
- *srednji dekadni protok (sQ_{dek})*

$$sQ_s = 15.93 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$sQ_{np} = 1.98 \text{ m}^3/\text{s}$$

Relacije za proračun

Za $sQ_s : sQ_{np} \leq 20 : 1 \Rightarrow$ za velike zahvate Q_{es} se izračunava po dekadi:

kada je $sQ_{dek}(j) < sQ_s: \Rightarrow Q_{ef,slo} = 1.5 \times sQ_{np}$

kada je $sQ_{dek}(j) \geq sQ_s: \Rightarrow Q_{ef,slo} = 0.7 \times sQ_s$

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Slovenačka metoda

Januar			Februar			Mart			April			Maj			Juni		
19,20	16,88	17,68	20,25	22,03	22,60	22,13	22,15	24,44	25,27	24,66	23,99	19,56	18,47	16,27	19,20	15,28	14,89
$Q_{\text{dekadno}} > Q_{\text{sr}}$															$Q_{\text{dekadno}} < Q_{\text{sr}}$		
11,15															2,97		

Juli			Avgust			Septembar			Oktobar			Novembar			Decembar		
11,82	9,81	8,16	5,71	7,46	8,66	7,71	6,61	6,95	11,12	9,92	11,96	13,34	17,53	16,06	16,36	20,55	20,81
$Q_{\text{dekadno}} < Q_{\text{sr}}$												$Q_{\text{dekadno}} > Q_{\text{sr}}$					
2,97												11,15					

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

MNQ metoda

Potrebni parametri

- *prosječni minimalni godišnji protok (MNQ)*
MNQ=1.98 m³/s

$$Q_{ef,MNQ} = 1.98 \text{ m}^3/\text{s}$$

1. Uvod
2. GEP metoda
3. Metoda Matthey
4. Slovenačka metoda
5. MNQ metoda

Prikaz rezultata

Sumarni prikaz rezultata svih odabranih metoda u pilot području rijeke Vrbanje

Metoda	Sračunati ekološki prihvatljiv protok
GEP	(okt-mart) $Q_{ef}=1.63 \text{ m}^3/\text{s}$ (apr-sep) $Q_{ef}=2.39 \text{ m}^3/\text{s}$
Matthey	$Q_{ef}=0.509 \text{ m}^3/\text{s}$
Slovenačka metoda	(nov-maj) $Q_{ef}=11.15 \text{ m}^3/\text{s}$ (jun-okt) $Q_{ef}=2.97 \text{ m}^3/\text{s}$
MNQ	$Q_{ef}=1.98 \text{ m}^3/\text{s}$

Biološki minimum = 1.63 m³/s