

Metoda GEP (Garantovani Ekološki Protok)

Autori metode:

Prof. dr Branislav Đorđević, GF Univerziteta u Beogradu

Doc. dr Tina Dašić, GF Univerziteta u Beogradu

Metodu predstavlja:

Mr Esena Kupusović, dipl.inž.građ

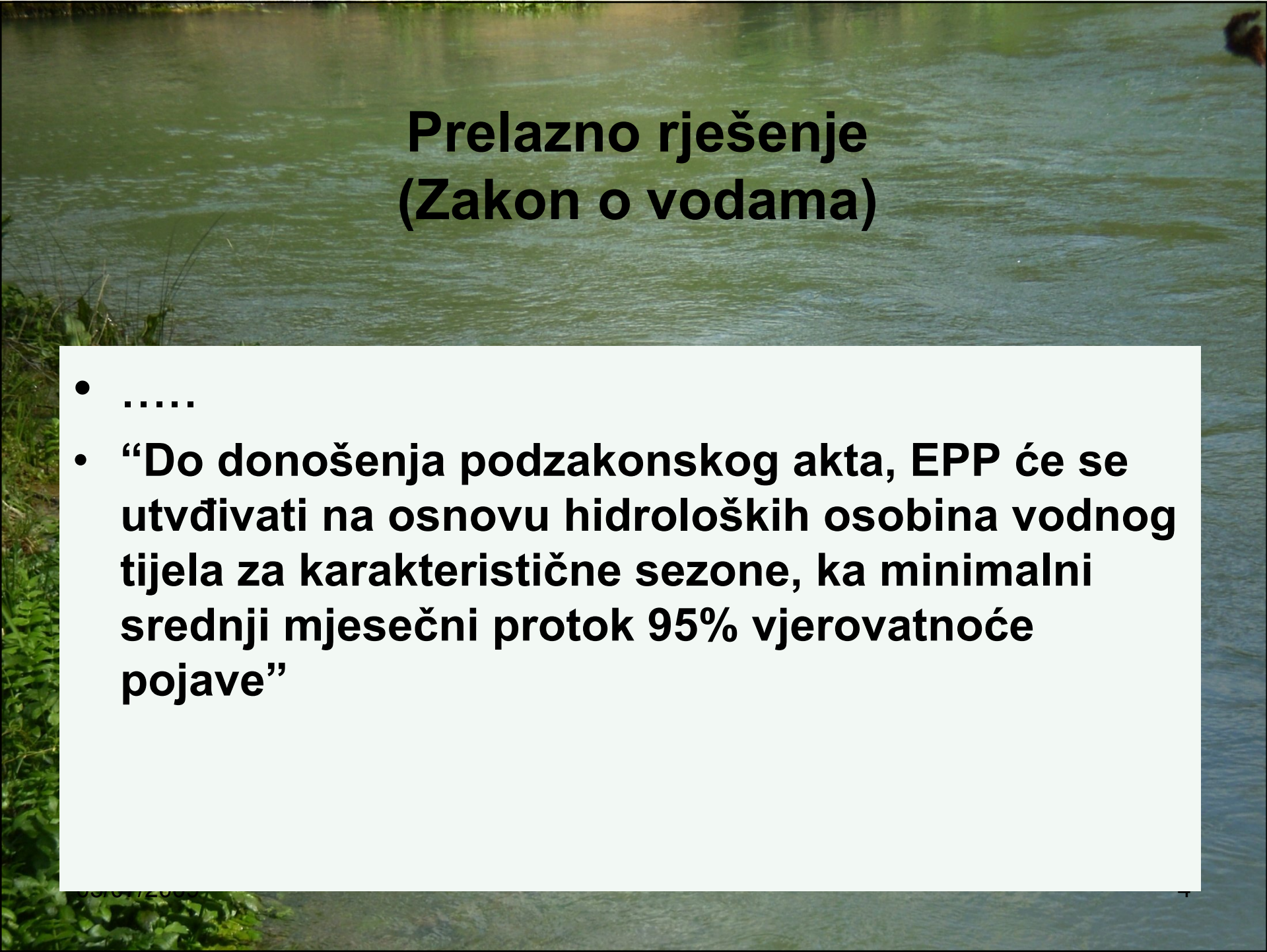
Termini

praksa:

- **vodoprivredni minimum** – vodoprivredna kategorija; upravljačka veličina, rezultat usaglašavanja ciljeva i interesa svih korisnika u slivu;
- **biološki minimum; zadržani protok (*reserved flow*); ekološki garantovan protok, ekološki prihvatljiv protok** – ulazi kao ograničenje u upravljačke zadatke
 - “*protok vode koji se mora ispuštati nizvodno od zahvata u vodotok, a da se ne poremeti ekološki sustav*” (Žugaj)
 - “*protok koji se mora uvijek obezbijediti za normalan opstanak i razvoj bicezoza u rijeci kao biotopu*” (Đorđević)

Termini

- **Ekološki prihvatljiv protok (EPP)** – *minimalni protok koji osigurava očuvanje prirodne ravnoteže i ekosistema vezanih za vodu (Zakon o vodama);*
- **način određivanja EPP tek treba biti propisan podzakonskim aktom (metodologija + potrebna istraživanja, uzimajući u obzir specifičnosti lokalnog ekosistema i sezonske varijacije protoka i procedure određivanja ovog protoka)**



Prelazno rješenje (Zakon o vodama)

-
- **“Do donošenja podzakonskog akta, EPP će se utvđivati na osnovu hidroloških osobina vodnog tijela za karakteristične sezone, ka minimalni srednji mjesečni protok 95% vjerovatnoće pojave”**



Načini određivanja garantovanih ekoloških protoka (Đorđević)

- od 40 biotičkih i abiotičkih varijabli samo njih 15 imaju statistički značajnu korelaciju sa promjenama ribljih populacija u rijekama nizvodno od brane (*Shirvell, 1989.*)
- može se posebno izdvojiti sedam faktora kritičnih za održanje i reprodukciju ribljih vrsta

Faktori kritični za održanje i reprodukciju ribljih vrsta

1. Fizička struktura ribljeg staništa;
2. Izvori energije (hrana, biljke);
3. Kvalitet vode (sadr. kisika, amonijaka, hlora, itd.);
4. Temperatura vode;
5. Količinska komponenta vodnog režima (protok, brzina);
6. Biotičke koakcije (kooperacija, kompeticija, predatorstvo, itd.);
7. Svjetlost.

Metode za određivanje režima tečenja nizvodno od brana

- **Metode vezivanja za neki karakteristični protok** (zavisnost od karakteristika sliva; “7Q20”; MNQ; mala voda trajanja 30 dana, vj.95%; vezivanje za Qsr – Tennant)

NEDOSTATCI: ne uzimaju u obzir sezonske varijacije protoka, ne vode računa o realnim potrebama nizvodnih biocenoca, konstantan protok ispuštanja iz akumulacije ne odgovara dinamizmu potreba divljih vrsta

Metode za određivanje režima tečenja nizvodno od brana

- **Metode očuvanja kvaliteta staništa**, uz obaveznu analizu kvalitete ribljeg staništa (metoda okvašenog perimetra; metoda priraštaja protoka – “in situ” radovi za određivanje WUA ind.; IFIM – uvođenje dinamizma ispuštanja koji prati ekološke zahtjeve riba tokom vremena);

SLABOST: složenost istražnih radova

Prijedlog nove metode: ciljevi

- objediniti sve dobre osobine četiri grupe metoda koje se najoperativnije koriste u svijetu, eliminišući njihove slabosti;
- metoda mora biti operativna i upotrebljiva imajući u vidu baze hidroloških podataka;
- metoda treba biti jednostavna za praktičnu primjenu;
- dobijeni garantovani ekološki protoci određeni po novoj metodici moraju uvijek biti ekološki povoljniji od rezultata iz kategorije “prilično dobar” u okviru metode Montana – Tennant, i da se najvećim dijelom približavaju rezultatima iz kategorije “dobar” iz te iste metode;
- metoda mora biti univerzalna.

Polazišta: metode

Montana-Tennant

dinamizam garantovanih protoka (hladni i topli dio godine)

Modifikovana Tennant

korigovanje garantovanih protoka

Statističke metode

stohastička analiza malih mjesečnih voda ili 30-dnevnih malih voda

Metoda okvašenog obima

kontinuitet toka i okvašeni perimetar korita koji je stalno pod vodom često je u opsegu protoka $0,15-1,25 Q$


Metoda

GEP

Garantovani

Ekološki

Protoci



Osnovni parametri na kojim se osniva GEP metoda

- (1) prosječni višegodišnji protok na profilu brane, t.j. mjestu zahvatanja vode (\bar{Q}),
- (2) mala mjesečna voda obezbijeđenosti 95% ($Q_{95\%}^{\text{min.monthly}}$),
- (3) mala mjesečna voda obezbijeđenosti 80% ($Q_{80\%}^{\text{min.monthly}}$).

Ukoliko su raspoložive serije dnevnih protoka, umjesto male mjesečne vode obezbijeđenosti 95% ($Q_{95\%}^{\text{min.monthly}}$) i 80% ($Q_{80\%}^{\text{min.monthly}}$), mogu se koristiti odgovarajuće vrijednosti 30-dnevnih malih voda iste vjerovatnoće prevazilaženja ($Q_{95\%}^{\text{min.(30)}}$) i ($Q_{80\%}^{\text{min.(30)}}$).

Garantovani ekološki protok usvaja se u sljedećim iznosima:

hladni dio godine

(1) U hladnom dijelu godine (oktobar – mart), garantovani $Q_{\text{ekol.gar}}$ treba odabrati tako da odgovara veličini male mjesečne vode vjerovatnoće 95% ($Q_{95\%}^{\text{min.mj}}$), odnosno male 30-dnevne iste vjerovatnoće ($Q_{95\%}^{\text{min.(30)}}$), ali ta vrijednost ne može biti manja od $0,1 \times \bar{Q}$, niti veća od $0,15 \times \bar{Q}$. Znači, u hladnom periodu godine $Q_{\text{ekol.gar}}$ bira se na osnovu relacije:

$$Q_{\text{ekol.gar}} = \begin{cases} 0,1 \times \bar{Q} & \text{za } Q_{95\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{95\%}^{\text{min.(30)}} \leq 0,1 \times \bar{Q} \\ Q_{95\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{95\%}^{\text{min.(30)}} & \text{za } 0,1 \times \bar{Q} < Q_{95\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{95\%}^{\text{min.(30)}} < 0,15 \times \bar{Q} \\ 0,15 \times \bar{Q} & \text{za } Q_{95\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{95\%}^{\text{min.(30)}} \geq 0,15 \times \bar{Q} \end{cases}$$

Garantovani ekološki protok usvaja se u sljedećim iznosima:

topli dio godine

(2) U toplom dijelu godine (april – septembar), $Q_{\text{ekol.gar}}$ treba odabrati tako da odgovara veličini mjesečne male vode vjerovatnoće 80% ($Q_{80\%}^{\text{min.mj.}}$), odnosno male 30-dnevne vode iste vjerovatnoće ($Q_{80\%}^{\text{min.(30)}}$), ali ta vrijednost ne može biti manja od $0,15 \times \bar{Q}$, odnosno ne treba biti veća od $0,25 \times \bar{Q}$.

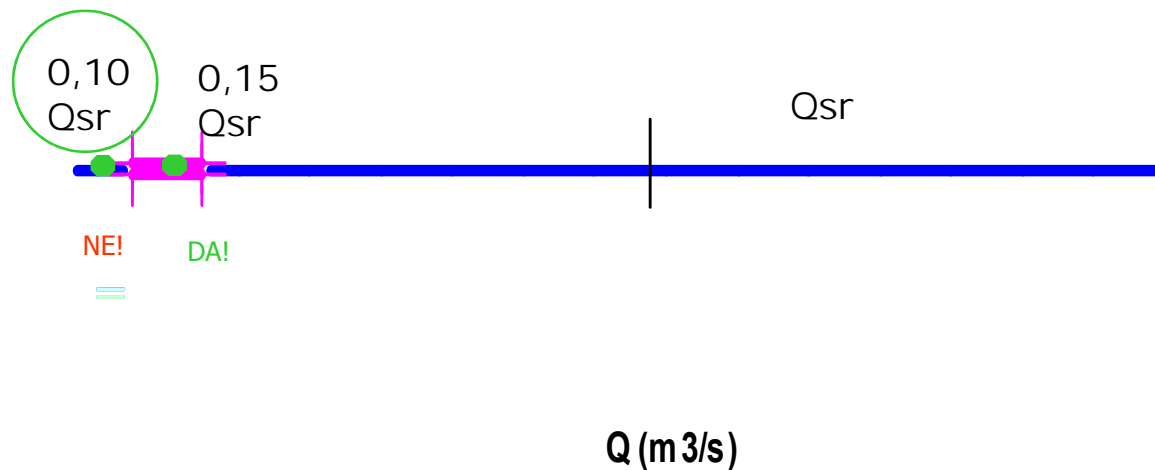
Znači, u toplom dijelu godine $Q_{\text{ekol.gar}}$ bira se na osnovu relacije:

$$Q_{\text{ekol.gar.}} = \begin{cases} 0.15 \times \bar{Q} & \text{za } Q_{80\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{80\%}^{\text{min.(30)}} \leq 0.15 \times \bar{Q} \\ Q_{80\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{80\%}^{\text{min.(30)}} & \text{za } 0.15 \times \bar{Q} < Q_{80\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{80\%}^{\text{min.(30)}} < 0.25 \times \bar{Q} \\ 0.25 \times \bar{Q} & \text{za } Q_{80\%}^{\text{min.mj.}} \text{ ili } Q_{80\%}^{\text{min.(30)}} \geq 0.25 \times \bar{Q} \end{cases}$$

Grafički prikaz

hladni dio godine:

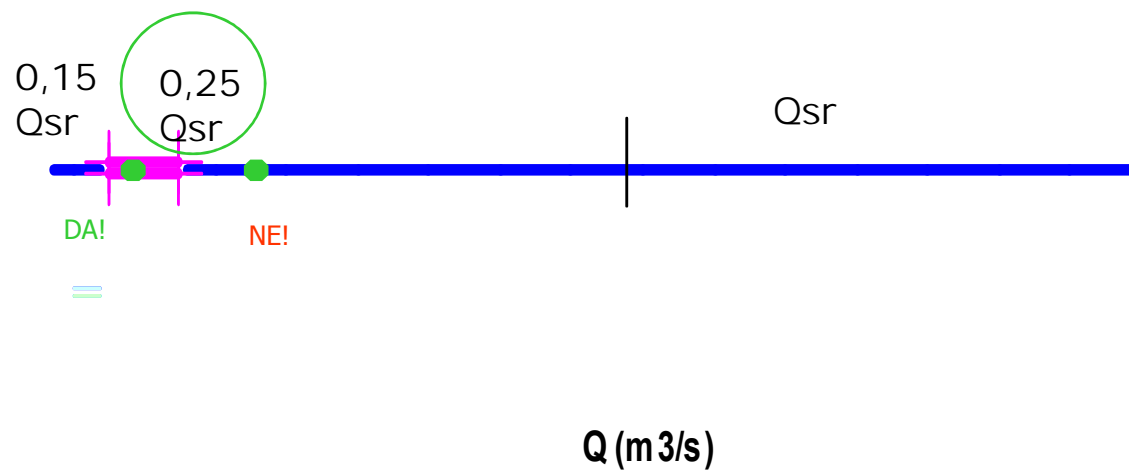
mjesečna mala voda vjerovatnoće 95% - $Q_{95\%}$

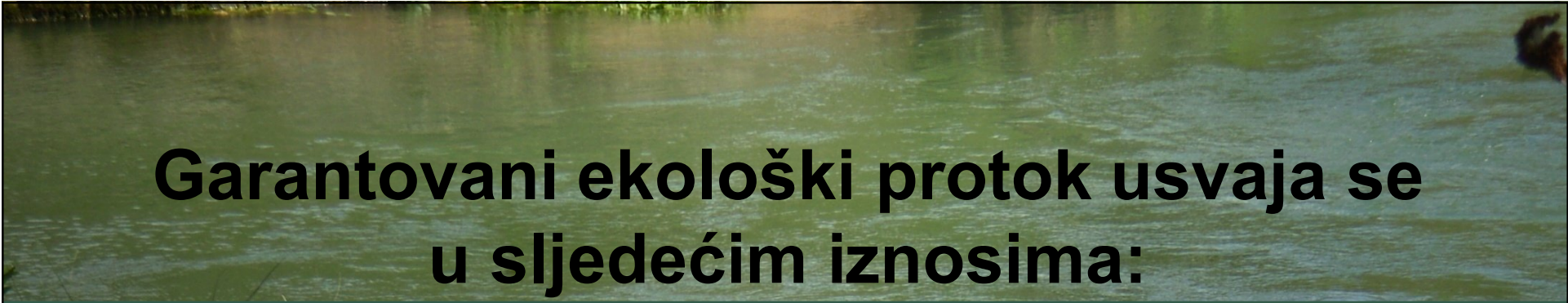


Grafički prikaz

topli dio godine:

mjesečna mala voda vjerovatnoće 80% - $Q_{80\%}$





Garantovani ekološki protok usvaja se u sljedećim iznosima:

- 3) U slučaju vodotoka sa posebnim zahtjevima, vrijednosti se mogu uvećati u hladnom periodu do 15%, u toplom dijelu godine do 30%;
- 4) Hladni period: moguće je, po potrebi, izvjesno variranje garantovanih protoka;
- 5) Topli period: dobijene vrijednosti su prosječne, mogu se finije prilagođavati potrebama razvoja biocenoza, smanjenja moguća u povoljnim hidrološkim situacijama, ali na dionici nizvodno od brane protoci ne smiju biti manji od onih koji se ispuštaju u hladnom dijelu godine;
- 6) Na ispustu se mogu realizirati mali agregati, uz uslov da bude obezbijeđeno ispuštanje i u slučaju ako je agregat van pogona

O GEP metodi, u odnosu na aktuelnu praksu

- parametri na kojim se bazira dobro su poznati u našoj praksi;
- zasniva se na analizi vjerovatnoće malih mjesečnih voda, kako je propisano Zakonom o vodama, (kao prelazno rješenje);
- radi se o postojećoj praksi modificiranoj u smislu nastojanja prilagođavanja potrebama vodenih ekosistema nizvodno – topli i hladni dio godine, te sa mogućnošću povećanja proračunskih vrijednosti u posebno arumentovanim slučajevima.

A photograph of a river with a wooden post in the water. The water is greenish-blue and rippled. On the left bank, there is dense green vegetation. In the bottom left corner, there is a date stamp '03/07/2009'. The text 'Hvala na pažnji!' is overlaid in the center of the image.

Hvala na pažnji!

03/07/2009