



KLJUČNI ASPEKTI UNAPREĐENJA RADA POSTOJENJA ZA TRETMAN OTPADNIH VODA U VRŠCU

Autori:

Jasmina Jevremović, diplomirani hemičar

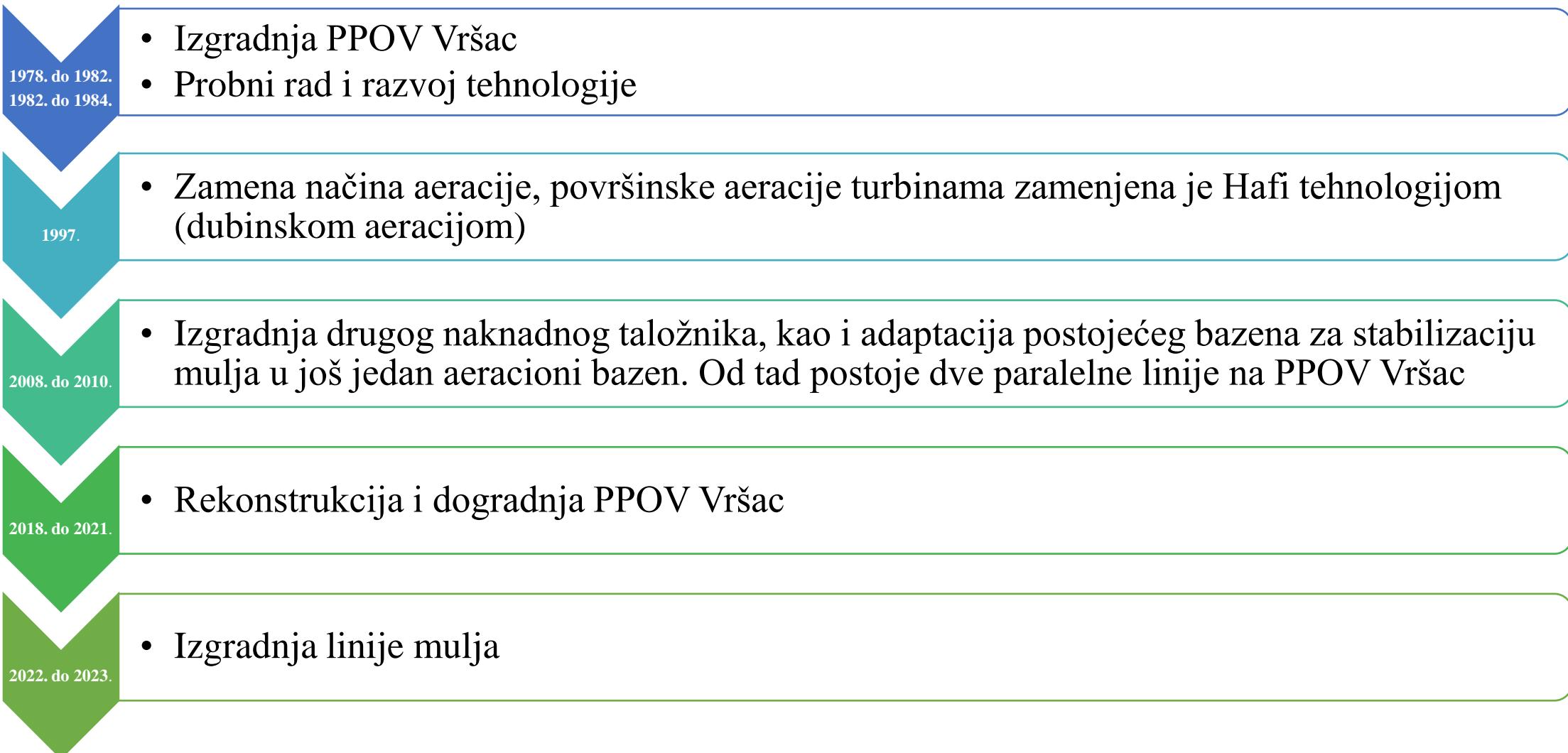
Dragan Popović, master hemičar



Funded by
the European Union

CPD kurs

Istorijat PPOV Vršac:



Rekonstrukcija PPOV

Razlog za rekonstrukciju i dogradnju PPOV:

- Dotrajalost elektro opreme i nedostatak procesa automatizacije



➤ Dotrajalost hidromašinske opreme



- Nedostatak tercijarnog nivoa prečišćavanja
- Nedostatak tretmana viška mulja

Projektovani parametri:

- Projektovano hidrauličko opterećenje od 200 l/s i organsko opterećenje od 50.000 ES

Kapacitet	Projektovani
Hidrauličko opterećenje (l/s)	200
Organsko opterećenje (ES)	50 000

Usvojeni izlazni standardi: BPK_5 , HPK, suspendovane materije, ukupan azota i ukupan fosfora moraju biti u skladu sa aktuelnom zakonskom regulativom

Parametri	Granične vrednosti (GVE)
BPK_5	25 mg/l
HPK	125 mg/l
SM	35 mg/l
Ukupan azot, N	15 mg/l
Ukupan fosfor, P	2 mg/l

Tok rekonstrukcije i dogradnje PPOV Vršac

Predradnje:
Izrada Elaborata o funkcionisanju
PPOV
Izveštaj zatečenog stanja objekta
PPOV sa elaboratom geodetskih
radova
Urbanistički projekat za potrebe
proširenja PPOV

Realizacija projekta:
Način finansiranja
Raspisivanje Javne Nabavke
Izbor odgovornog izvođača radova
Zaključivanje ugovora

**Izrada Projektno tehničke
dokumentacije:**
Projekti za građevinsku dozvolu
(PGD)
Projekti za izvođenje (PZI)

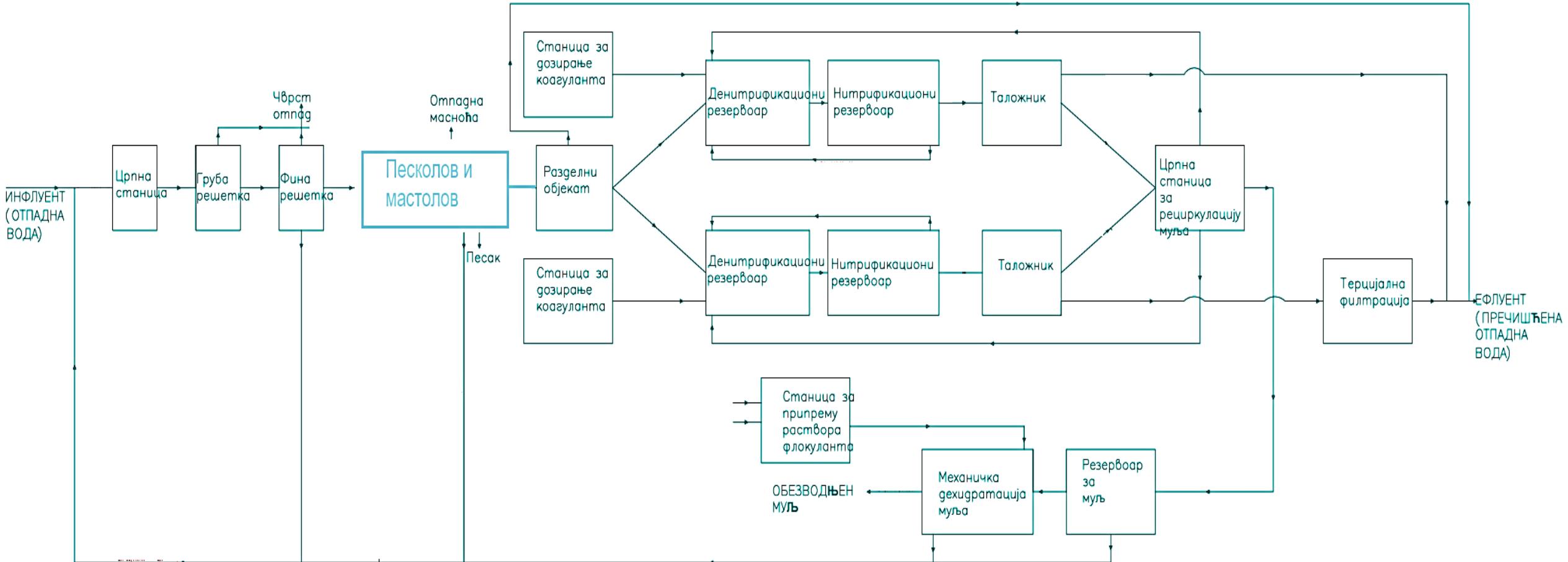
Završetak projekta:
Puštanje linije vode u rad
Dokazivanje prametara
Izrada projekta izvedenog stanja
(PIO)
Primopredaja dokumentacije



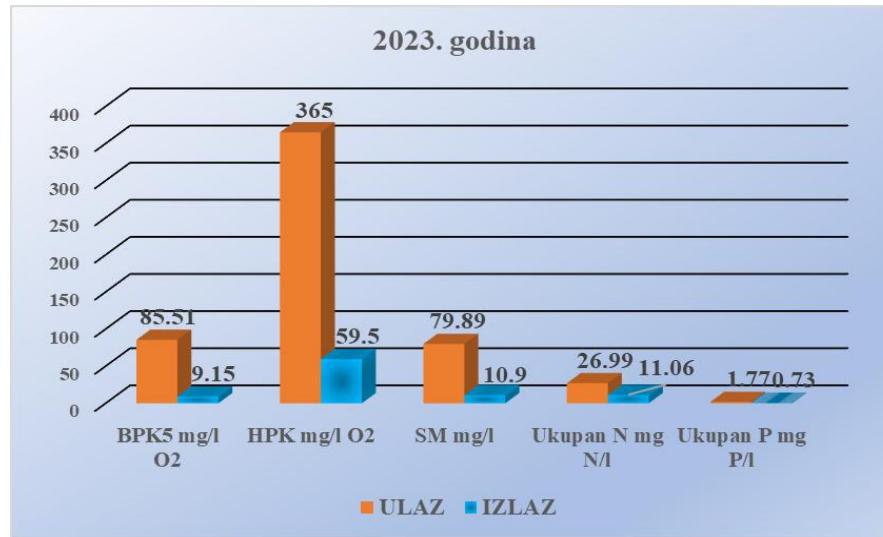
Slika: PPOV Vršac



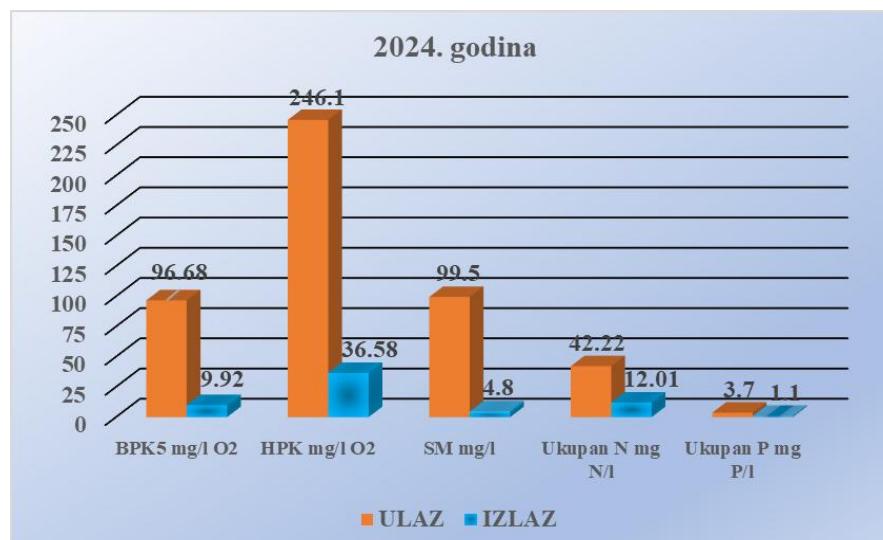
Tehnološka šema PPOV Vršac



Rezultati analiza za period januar 2023. god. - jun 2024. god.



Grafik: Prosečne vrednosti za 2023. godine



Grafik: Prosečne vrednosti za prvu polovinu 2024. godine

Na osnovu rezultata iz 2023. godine, vrednosti izmerenih parametara većina uzoraka na izlazu iz PPOV je bila ispod graničnih vrednosti emisije (GVE), prema važećoj Uredbi, za ispitivane fizičko-hemijske parametre: BPK5, HPK, suspendovane materije, ukupan azot i ukupni fosfor.

Do prekoračenja je došlo:

- u maju mesecu - vrednost hemijske potrošnje kiseonika (HPK) premašila GVE.
- u junu mesecu su koncentracije HPK i ukupnog azota takođe bile iznad GVE.
- u julu mesecu je, pak, zabeležena povišena koncentracija ukupnog azota u odnosu na GVE.

U analizama svih uzoraka sa izlaza iz PPOV u toku prve polovine 2024. godini nije došlo do prekoračenja analiziranih parametara. Svi uzorci su bili u skladu sa važećom Uredbom.

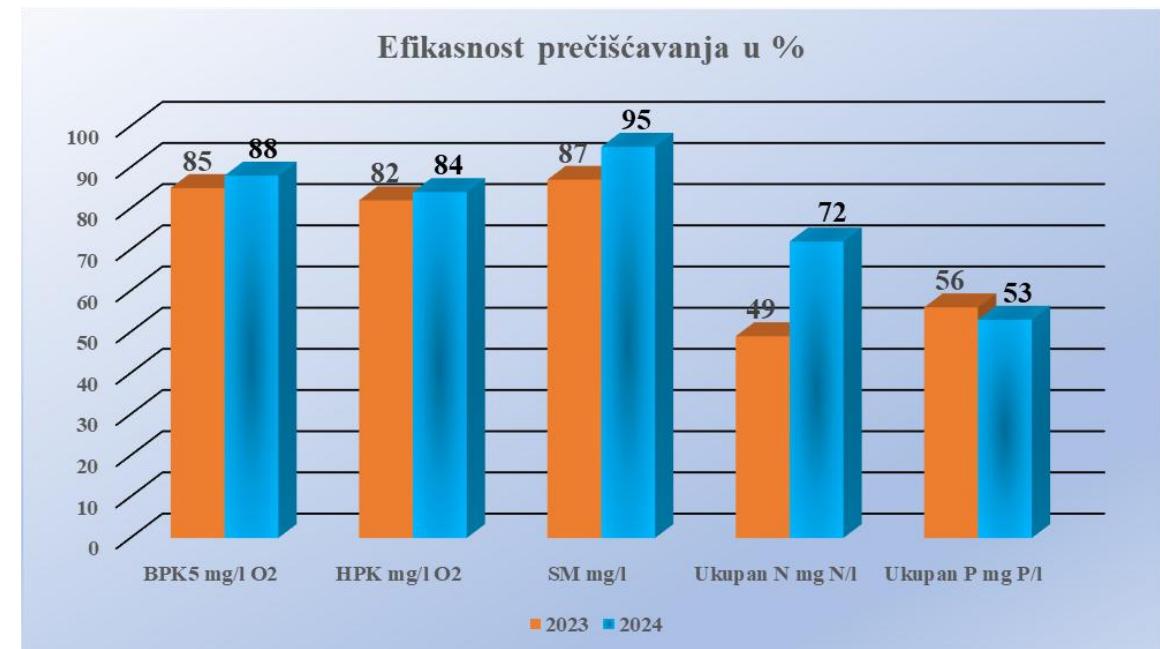
Efikasnost prečišćavanja u 2023 i 2024 godini

U **2023.** godini, efikasnost prečišćavanja otpadnih voda pokazuju da su parametri BPK5 i HPK bili u skladu sa propisanim Uredbom. Međutim, procenti smanjenja za parametre **ukupan azot** nisu dostigli granice propisane Uredbom, što ukazuje na potrebu za poboljšanjem u ovim oblastima. Značajno je napomenuti da je procenat smanjenja za parametar **ukupni fosfor** bio niži od očekivanog. Međutim, ovo je posledica slabijeg opterećenja ukupnim fosforom na ulazu u PPOV, što znači da je problem manje izražen u poređenju sa drugim parametrima.

U **2024.** godini, efikasnost prečišćavanja svih parametara, osim **ukupnog fosfora**, bio je u skladu sa važećom Uredbom. Razlog za odstupanje u procenatu smanjenja ukupnog fosfora je manje opterećenje na ulazu u sistemu. Naime, smanjenje opterećenja na ulazu rezultiralo je smanjenjem potrebe za intenzivnim tehnološkim merama u cilju daljeg smanjenja nivoa ukupnog fosfora. s obzirom na to da su vrednosti parametara ostale u propisanim granicama

Tabela: Efikasnost prečišćavanja PPOV Vršac januar 2023.
do juna 2024.

Parametar	Procenat smanjenja - 2023. god. (%)	Procenat smanjenja - 2024 god. (%)	Najmanji procenat smanjenja prema Uredbi (%)
BPK ₅	85	88	70 – 90
HPK	82	84	75
SM	87	95	90
Ukupan azot, N	49	72	70 – 80
Ukupan fosfor, P	56	53	80



Grafik: Efikasnost prečišćavanja na PPOV Vršac januar 2023. do jun 2024. godinu

Problemi i izazovi

Ograničavajući faktori:

- Postojeća infrastruktura (dve izgrađene linije)
- Fazno puštanje u rad
- Potreba za kontinuiranim radom PPOV tokom rekonstrukcije



Slika: Ulazna CS privremenog „by-passa“ sa ručnom rešetkom



Slika: Izlivna građevina privremenog „by- passa“ sa finom rešetkom

Ekonomski analiza rada PPOV

Ekonomski pokazatelji igraju presudnu ulogu u upravljanju i održivosti Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Praćenje i analiziranje ovih pokazatelja omogućavaju optimizaciju operativnih procesa i poboljšanje finansijskih rezultata pored, naravno, smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu.

Razumevanje ekonomskih aspekata je od suštinskog značaja za osiguranje dugoročne efikasnosti i održivosti ovih sistema.

Glavni ekonomski pokazatelji:

- Optimizacija operativnih troškova
- Poboljšanje finansijskih rezultata

Optimizacija operativnih troškova

Praćenje novčanih troškova kao što su troškovi rada, energije, održavanja i materijala omogućava upravi da identificuje neefikasnosti i oblasti u kojima je moguće uštedeti. Analizom ovih troškova, mogu se uvesti mere za poboljšanje efikasnosti procesa, što dovodi do smanjenja ukupnih operativnih troškova. Na primer, uvođenje naprednih tehnologija može smanjiti potrošnju energije ili potrebu za čestim održavanjem.



Glavni ciljevi ovog projekta uključuju:

- Zamena pužnih pumpi, u ulaznom bazenu kao i bazenu za recirkulaciju mulja, muljnim pumpama koje imaju veći stepen iskorišćenja (muljne pumpe mogu se prilagoditi tačno potrebnom protoku i pritisku, što omogućava veći stepen iskorišćenja energije u poređenju sa pužnim pumpama koje rade pri konstantnoj brzini, smanjuje gubitke energije koji nastaju kada se pumpa stalno koristi na punoj snazi i smanjena potrebu za čestim održavanjem).



Slika: Ulazna CS sa novim muljnim pumpama



Slika: CS sa novim muljnim pumpama za recikulaciju mulja

Smanjenje nastajanja čvrstog otpada prilikom mehaničkog prečišćavanja otpadnih voda.

➤ Ugradnjom presa (kompaktora) kod ulazne rešetke i finih rešetki došlo je do smanjenja deponovanog otpada u kontejnerima, dok se voda iz presa vraća u proces prečišćavanja. Na taj način došlo je do smanjenje troškova odlaganja i smanjenje uticaja na životnu sredinu.



Slika: Prese sa kontejnerima kod finih rešetki

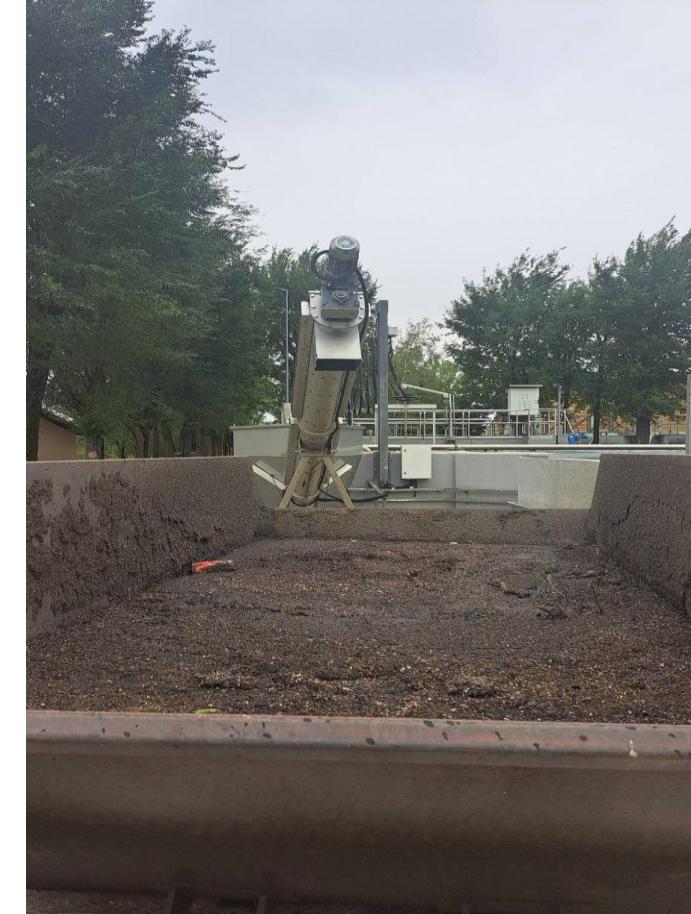


Slika: Presa sa kontejnerom kod grube rešetke

➤ Ugradnjom seperatora peska količina deponovanog peska je smanjena, dok se voda sistemom interne kanalizacije vraća na početak prečišćavanja.



Slika: Seperator peska



Slika: Seperator peska sa kontejnerom

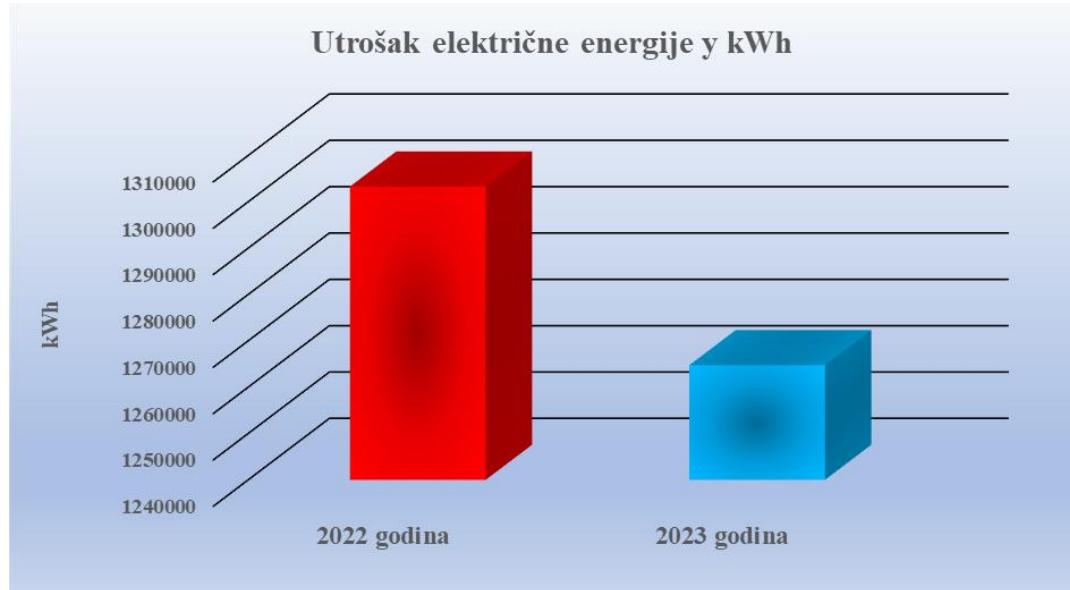
Poboljšanje finansijskih rezultata

Upravljanje ekonomskim pokazateljima pomaže kontrolisanju i smanjenju operativnih troškova, što direktno utiče na finansijske rezultate Postrojenja. Precizno planiranje i praćenje budžeta omogućava upravi potvrdu da su resursi racionalno korišćeni, što dovodi do povećanja profitabilnosti i ekonomske održivosti.

U ovom radu dati su ekonomski pokazatelji za PPOV Vršac u periodu 2022. i 2023. godina a na osnovu finansiskih izveštaja JKP „Drugi Oktobar“ za ovaj period.

Električna energija

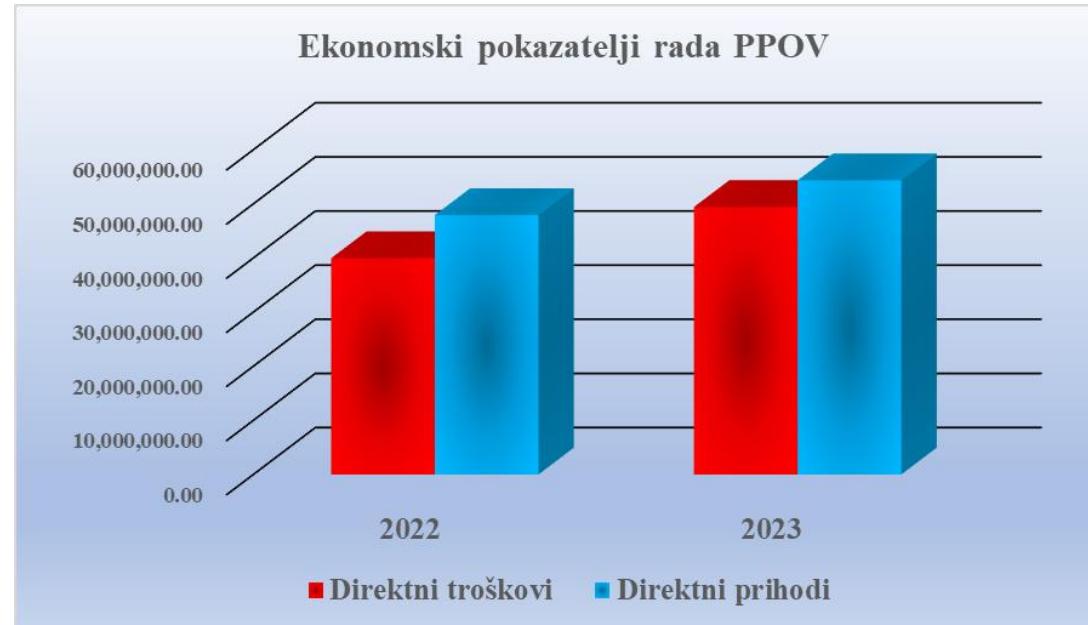
Posmatrajući potrošnju električne energije na PPOV Vršac u 2022. i 2023. godini, možemo da konstatujemo da je ona bila u 2022. god. 1.303.296,00 kWh, dok je potrošnja u 2023. godini iznosila 1.264.729,00 kWh



Grafik: Potrošnja električne energije za 2022 i 2023 godinu na PPOV Vršac

Ovo razlika u potrošnji električne energije (38.567 kWh) odnosno njeno smanjenje u 2023. godini, je rezultat optimizacije procesa upravljanja na PPOV i prilagodavanja rada velikih potrošača električne energije, kao što su pumpe i kompresori. Ukupna ušteda u potrošnji električne energije iznosila je 38.567 kWh. Uzimajući u obzir cenu električne energije od 22,74 dinara po kWh (sa uključenim PDV-om i akcizom), utvrđeno je da je ukupna finansijska ušteda u 2023. godini iznosila približno 877.000 dinara što svakako nije zanemarljiv ekonomski efekat.

- Direktni troškovi PPOV za 2022. godinu su iznosili 39,959,404.38 RSD, dok su direktni prihodi za tu istu godinu iznosili 47,918,205.99 RSD.
- Direktni troškovi PPOV za 2023. godinu su iznosili 49,415,593.47 RSD, dok su direktni prihodi za tu istu godinu iznosili 54,345,645.34 RSD



Grafik: Ekonomski pokazatelji rada PPOV Vršac

Finansiski rezultat u 2022. god. iznosio je **7,958,801.61 RSD**, a u 2023. god. **4,930,051.87 RSD**. Direktni troškovi su se povećali za oko 23.6% u 2023. godini u poređenju sa 2022. godinom, što je rezultat povećanja cene energenata, rast plata zaposlenih, rast cene hemikalija. Direktni prihodi su se povećali za oko 13.4% u 2023. godini u poređenju sa 2022. godinom, što je rezultat povećanje cena usluga u 2023 godini.

Osnovni troškovi povezani sa radom Postrojenja mogu biti klasifikovani u tri glavne kategorije: utrošak električne energije, plate zaposlenih i naknadu nadležnim institucijama za KVO (Vode Vojvodine) odnosno ispuštenu vodu u recipijent (Pokrajinski sekretarijat za poljoprivrednu, vodoprivredu i šumarstvo). Pored ovih velikih rashoda, postoje i manji troškovi koji obuhvataju nabavku hemikalija i troškove amortizacije.

Naziv rashoda	2022. godina	2023. godina
Električna energija	15,200,979.05	20,231,918.88
Troškovi zarade zaposlenih	8,293,894.69	8,877,224.36
Naknade – Vode Vojvodine	8,043,376.33	8,525,909.16
Troškovi amortizacije	2,507,061.87	2,449,575.95
Nabavka hemikalija	1,795,382.04	1,808,417.00
UKUPNO	35,840,693.98	41,893,045.35

Tabela: Rashodi na PPOV Vršac u 2022. i 2023. god.

Električna energija predstavlja jedan od najznačajnijih troškova u upravljanju PPOV. Potrebna je za rad različitih sistema i opreme, uključujući pumpe, aeratore, miksere i druge komponente koje su od suštinskog značaja za proces prečišćavanja. Efektivno upravljanje potrošnjom električne energije, kao što su uvođenje energetski efikasnih uređaja i optimizacija operativnih režima, može dovesti do značajnih ušteda i poboljšanja u energetskoj efikasnosti postrojenja.

- Predstavljene zarade se odnose na 10-ak zaposlenih radnika na Postrojenju. Služba Kanalizacije obuhvata i održavanje kanalizacione mreže i ima ukupno 19 radnike čije se obaveze, u tom smislu, preklapaju.
- Naknade koju PPOV plaća nadležnim institucijama za ispuštenu vodu u recipient predstavlja značajan godišnji trošak. Ova naknada se odnosi na količinu i kvalitet vode koja se ispušta u vodotok, a njen iznos zavisi od zagađenja i drugih parametara. Efikasno upravljanje ovim aspektom može uključivati napore za smanjenje zagađenja vode i poboljšanje kvaliteta ispuštene vode kako bi se minimizirali troškovi.
- Hemikalije su od ključne važnosti za različite faze prečišćavanja otpadnih voda, uključujući koagulaciju i flokulaciju. Troškovi nabavke hemikalija mogu biti značajni, ali se mogu optimizovati kroz pažljivo planiranje i upravljanje zalihama.
- Amortizacija opreme i postrojenja predstavlja manji, ali važan deo troškova. Ovo se odnosi na raskid vrednosti opreme tokom njenog radnog veka. Upravljanje amortizacijom uključuje ne samo evidentiranje i praćenje, već i planiranje zamene i održavanja opreme kako bi se osigurao dugoročan rad odnosno kontinuitet rada opreme.

Prihodi PPOV

U periodu od 2022. do 2023. godine, prihodna struktura u oblasti upravljanja prečišćavanjem otpadnih voda i srodnim naknadama pretrpela je značajne promene. Prihod od usluga prečišćavanja otpadnih voda je u 2022. godini iznosio 40,020,989.19 RSD, dok je u 2023. godini porastao na 47,954,232.01 RSD, što predstavlja povećanje od **67,37%** cene usluge prečišćavanja otpadne vode (od juna meseca 2023. godine). Ovo povećanje prihoda pozitivno utiče na finansijsku stabilnost.

Nasuprot tome, naknada za korišćenje vodnih objekata (KVO) je u 2022. godini iznosila 7,037,173.10 RSD, dok je u 2023. godini smanjena na 5,795,698.79 RSD, što predstavlja smanjenje od oko 17,62%.

Naziv prihoda	2022. godina	2023. godina
Naknada KVO	7,037,173.10	5,795,698.79
Prihodi od usluga posebna stopa	40,020,989.19	47,954,232.01
UKUPNO	47,058,162.29	53,749,930.80

Tabela: Prihodi PPOV u 2022. i 2023. godini

ZAKLJUČAK

- Dogradnjom i rekonstrukcijom PPOV, grad Vršac je dobio sistem za prečišćavanje čijim radom se postiže kvalitet efluenta koji zadovoljava zahtevane kriterijume u delu fizičko – hemijskih parametara. Periodične poteškoće u radu bi trebalo da budu prevaziđene povećanjem organskog opterećenja odnosno spajanjem naseljenog mesta Pavliš na grdasku kanizacionu mrežu a zatim i ostalih naseljenih mesta vršačke opštine.
- Ono što nas, u narednom periodu, očekuje je ugradnja sistema za dezinfekciju izlazne otpadne vode, kako bismo i mikrobiološke parametre doveli na zahtevani nivo kvaliteta.
- Paralelno sa tim, u planu je i sistem za dodatnu dehidrataciju mulja čime bi se procenat SM povećao na zahtevanih 50% obzirom da je upotreba dobijenog mulja planirana za pokrivanje gradske Deponije.

HVALA NA PAŽNJI