

OPERATIVNO I STRATEŠKO VOĐENJE PPOV: DIGITALIZACIJA, OPTIMIZACIJA I ULOGA OPERATERA PPOV VRŠAC

Autor:
Dragan Popović, master hemičar
JKP „Drugi Oktobar“ Vršac

Operativno i strateško vođenje PPOV: digitalizacija, optimizacija i uloga operatera

Postrojenja za preradu otpadnih voda(**PPOV**) **Vršac**, zahteva savremeni pristup vođenju i upravljanju procesima. Upravljanje u realnom vremenu, optimizacija resursa i kontinualno usavršavanje osoblja predstavljaju osnovu za:

- pouzdanu i stabilnu obradu otpadnih voda,
- smanjenje troškova rada i održavanja,
- usklađenost sa ekološkim standardima i zakonskim regulativama,
- dugoročno planiranje i održiv razvoj sistema.



Istorijat PPOV Vršac:

1978. do 1982.
1982. do 1984.

- Izgradnja PPOV Vršac
- Probni rad i razvoj tehnologije

1997.

- Zamena načina aeracije, površinske aeracije turbinama zamenjena je Hafi tehnologijom (dubinskom aeracijom)

2008. do 2010.

- Izgradnja drugog naknadnog taložnika, kao i adaptacija postojećeg bazena za stabilizaciju mulja u još jedan aeracioni bazen. Od tad postoje dve paralelne linije na PPOV Vršac

2018. do 2021.

- Rekonstrukcija i dogradnja PPOV Vršac

2022. do 2023.

- Izgradnja linije mulja

Parametri:

- Projektovano hidrauličko opterećenje od 200 l/s i organsko opterećenje od 50.000 ES. Trenutno hidruličko opterećenje je 155 l/s a organsko opterećenje od 30.000 ES.

Kapacitet	Projektovani	Radni
Hidrauličko opterećenje (l/s)	200	155
Organsko opterećenje (ES)	50 000	25 000

Usvojeni izlazni standardi: BPK₅, 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

Strateško vođenje PPOV Vršac

Ciljevi (ključni elementi strateškog vođenja PPOV Vršac):

- Obezbeđivanje dugoročnog i stabilnog funkcionisanja postrojenja (modernizacija i pravovremena rekonstrukcija opreme i objekata PPOV-a)
- Optimizacija troškova rada i održavanja (planiranje budžeta, optimizacija troškova, projektno finansiranje)
- Usklađenost sa zakonskom regulativom i ekološkim standardima (smanjenje uticaja na životnu sredinu, kontrola emisija i kvaliteta vode u recipijentu)
- Unapređenje kadrova kroz kontinuiranu obuku (jasno definisane nadležnosti, protokoli za O&M, SCADA nadzor)



Strateško upravljanje kroz Akcioni plan PPOV Vršac

- Strateško upravljanje PPOV Vršac podrazumeva definisanje jasnog akcionog plana kojim se obezbeđuje dugoročno i održivo funkcionisanje postrojenja. Akcioni plan obuhvata nekoliko ključnih pravaca delovanja: modernizaciju i kontinuirano tehničko unapređenje procesa
- Pored tehničkih i operativnih ciljeva, akcioni plan uključuje i jačanje institucionalne podrške kroz usklađivanje sa regulativama, obezbeđenje finansijske održivosti, kao i razvoj saradnje sa industrijom u cilju smanjenja pritiska na kanalizacioni sistem.

Strateško upravljanje kroz Akcioni plan PPOV Vršac



Акциони план за достизање граничних вредности загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање

Мера 1: Израда пројектно техничке документације

Број	Назив пројекта	Имплементатори	Време	Оријентациона вредност	Извор финансирања	Статус
1.1.	Израда пројектно техничке документације, прибављање неопходних докумената и пратећих дозвола за реконструкцију, доградњу линију воде ППОВ Града Вршца	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2018-2023	2.000.000,00 РСД	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”), Град Вршац, РС	Реализовано
1.2.	- Израда пројектно техничке документације, прибављање неопходних докумената и пратећих дозвола за изградњу линије за прераду муља;	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2023-2024	10.000.000,00	Самодопринос за изградњу канализације на територији града Вршца	Реализовано
1.3.	Израда пројектно техничке документације за уградњу система за дезинфекцију отпадне воде на ППОВ-у	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2024-2025	600.000,00	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”),	У плану
1.4.	Израда пројектно техничке документације за доградњу ручне грубе решетке на улазу у ППОВ и фин механички предтретман отпадне воде – ротациона сита	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2024-2025	800.000,00	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”),	У плану
1.5.	Израда пројектно техничке документације за уградњу фотонапонских панела на ППОВ Вршац	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2024-2025	800.000,00	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”),	У плану

Мера 2: Изградња и доградња и реконструкција објеката на постројењу за пречишћавање отпадних вода града Вршца

Број	Назив пројекта	Имплементатори	Време	Оријентациона вредност	Извор финансирања	Статус
2.1.	Реконструкција ППОВ: Извођење радова на реконструкцији и доградњи постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ) са набавком нове опреме и инсталацијом новог информатичког система управљања (СКАДА)	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2018-2021	620.000.000,00 РСД	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”), Град Вршац, АПВ, РС, кредитна средства	Реализовано
2.2.	Пробни рад линије воде	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2021	Нема	Нема	Реализовано
2.3.	Пуштање у рад линије воде	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2021	Нема	Нема	Реализовано
2.4.	- Изградња линије муља на постројењу за пречишћавање отпадних вода града Вршца	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2023-2024	330.000.000,00	Самодопринос за изградњу канализације на територији града Вршца	Реализовано

2.5.	Пробни рад линије муља	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2023-2024	Нема	Нема	У току
2.6.	Пуштање у рад линије муља	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2024	Нема	Нема	У току
2.7.	Уградња система за дезинфекцију отпадне воде на ППОВ-у и пуштање у рад	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2025	20.000.000,00	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”), Град Вршац, АПВ, РС	У плану
2.8.	Уградња ручне грубе решетке на улазу у ППОВ и ротационих сита на линији	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2025-2027	25.000.000,00	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”), Град Вршац, АПВ, РС	У плану
2.9.	Уградња ФН панела на ППОВ Вршац	ЈКП “Други Октобар” Вршац	2025-2027	25.000.000,00	Сопствена средства (ЈКП “Други Октобар”), Град Вршац, АПВ, РС	У плану

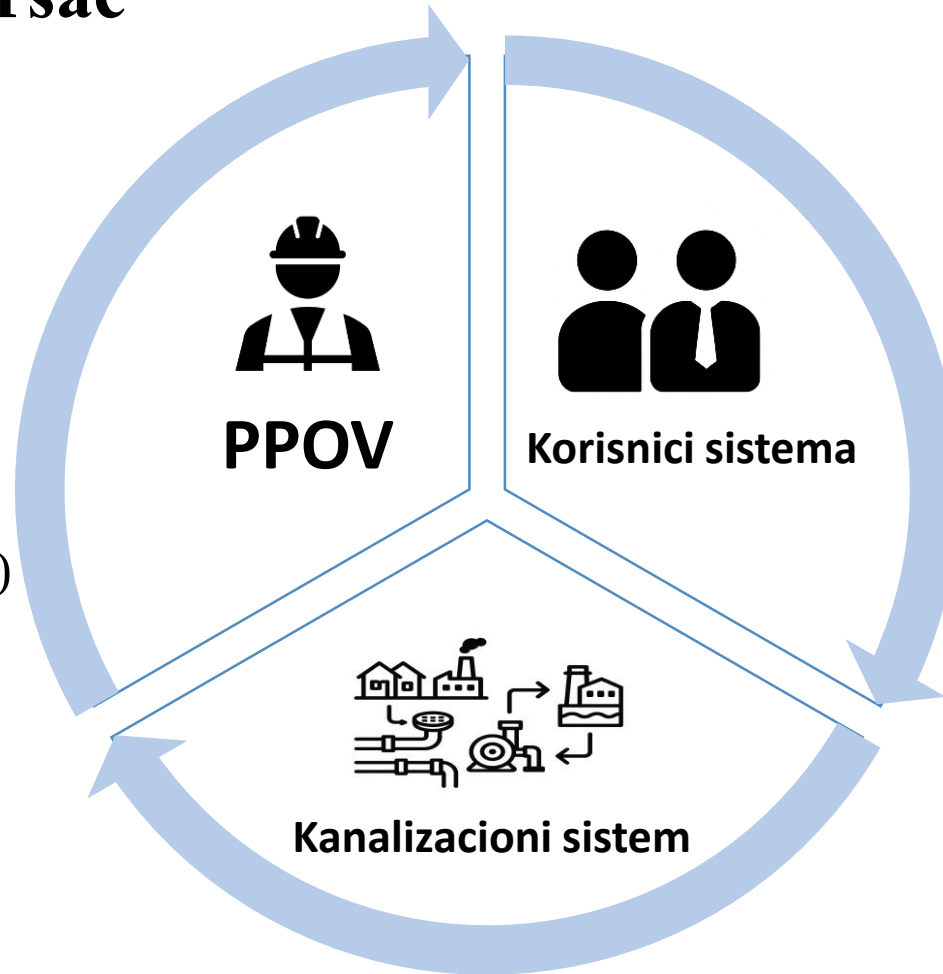
Драган Поповић, мастер хем.
Јасмина Јевремовић, дипл. хем.

Izazov u radu PPOV Vršac

- osigurati dobar učinak prečišćavanja.
- održavati svu infrastrukturu i opremu u dobrom stanju.

Tehničko znanje o:

- procesima prečišćavanja otpadnih voda,
- kanalizacionom sistemu (ogranci, gdje je koji industrijski objekt priključen)
- prilagođavanju u slučaju preseka,
- relevantnim industrijskim objektima



- Nepravilno odlaganje otpada, hemikalija i ulja u kanalizaciju
- Nedovoljno razvijen industrijski predtretman
- Neodgovorno ponašanje koje izaziva kvarove i začepljenja
- Promenljive količine i sastav otpadnih voda

- Nelegalna priključenja na mrežu
- Nedovoljna pokrivenost kanalizacionom mrežom
- Infiltracija podzemnih voda i dotok kišnice (razblaživanje otpadnih voda)
- Stara i dotrajala infrastruktura

Optimizacija operativnih troškova

Praćenje novčanih troškova kao što su troškovi rada, energije, održavanja i materijala omogućava upravi da identifikuje 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 unapređenja PPOV Vršac podrazumevali su:

- 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 potreba za čestim održavanjem).



Slika: Ulazna CS sa novim muljnim pumpama



Slika: CS sa novim muljnim pumpama za reciklaciju mulja

Smanjenje zapremine 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 smanjenja troškova odlaganja i smanjenje uticaja na životnu sredinu.



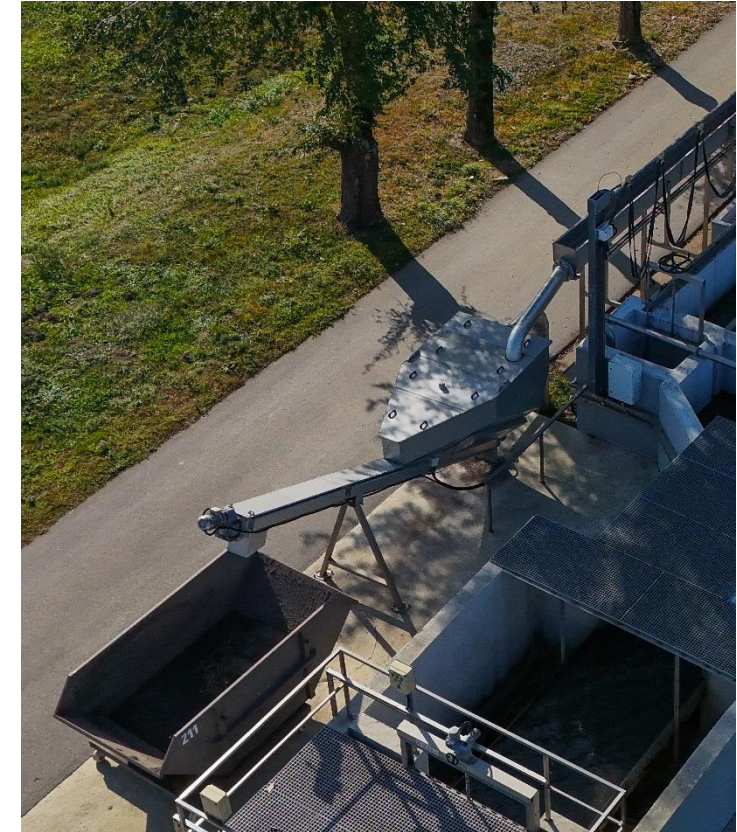
Slika: Presa sa kontejnerom kod grube rešetke

Slika: Prese sa kontejnerima kod finih rešetki

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

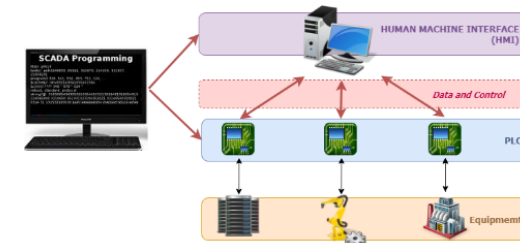


Slika: Seperator peska



Slika: Seperator peska sa kontejnerom

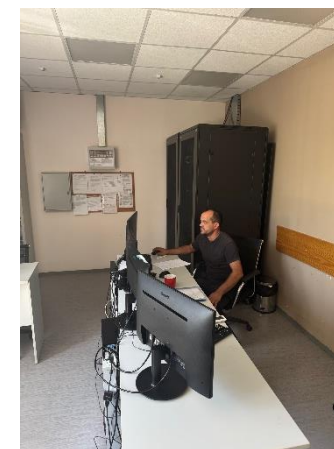
SCADA sistem PPOV Vršac



SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – sistem softverskih i hardverskih elemenata koji omogućava PPOV da:

- **Upravljanje procesima** – operateri iz komandne sobe mogu u realnom vremenu da prate i upravljaju radom rešetki, pumpi, duvaljki i taložnika, bez potrebe za stalnim fizičkim obilascima.
- **Praćenje potrošnje energije** – sistem omogućava analizu rada opreme (npr. duvaljki i pumpi), što pomaže da se identifikuju problemi i smanji potrošnja električne energije.
- **Preventivno održavanje** – beleženjem događaja i alarma u log fajlove, SCADA omogućava da se kvarovi predvide i otklone pre nego što izazovu veće probleme u radu i troškove.
- **Optimizacija troškova** – SCADA smanjuje troškove rada i održavanja na samom PPOV-u.
- **Bezbednost i kontinuitet rada** – integrisane mere sajber zaštite (firewall, VPN, redovna obuka osoblja) štite postrojenje od spoljašnjih napada i obezbeđuju stabilno funkcionisanje.

U praksi, to znači da PPOV Vršac uz pomoć SCADA sistema postiže **manje operative troškove**, brže reagovanje na probleme i dugoročno sigurniji rad celog sistema.



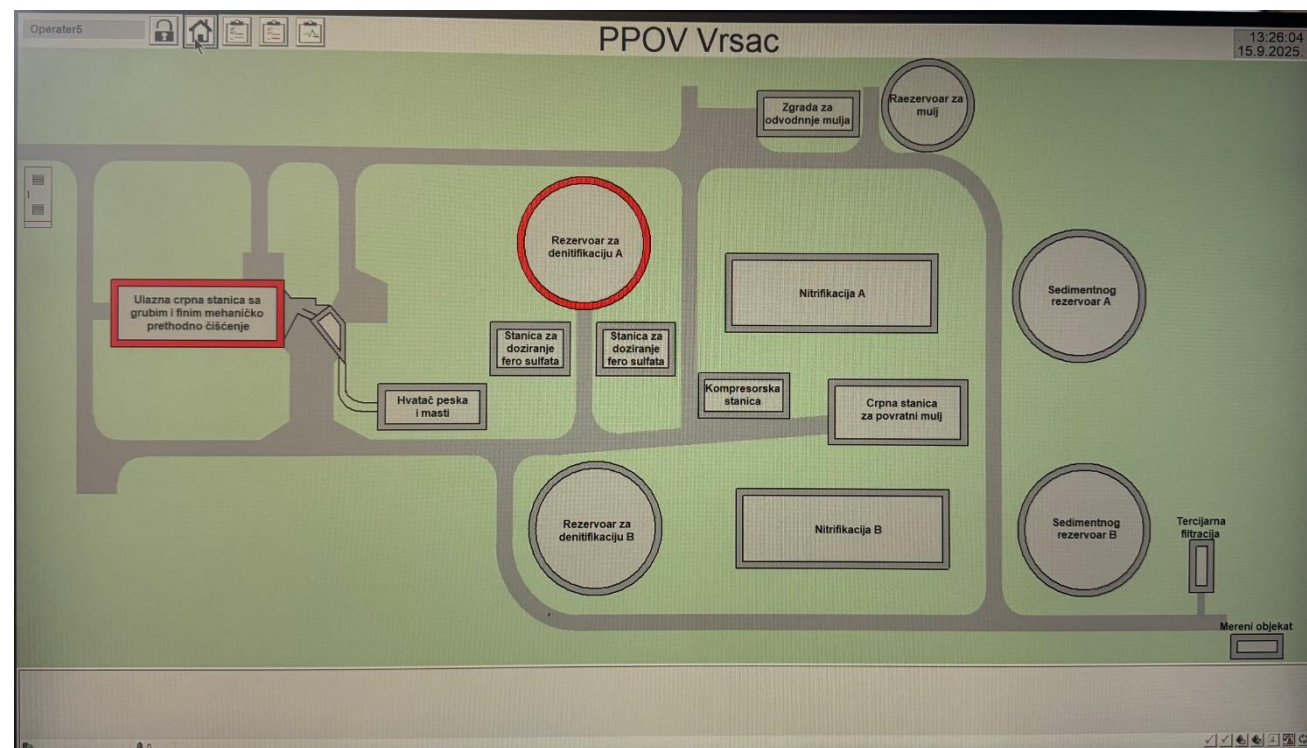
Sistem je dizajniran od dva nezavisna kontrolna računara koji rade nezavisno i prikupljaju i pokazuju informacije iz pojedinih delova tehnologije. Arhitektura SCADA sistema uključuje princip „server Klijent“ u komandnoj sobi na PPOV Vršac.

SCADA sistem na radno mestu pruža:

- Prikupljanje podataka i implemetacija komandi upravljanja
- Ažuriranje tehnoloških slika i vizuelizaciju tehnologije
- Upravljanje alarmima i signalizacijom
- Upravljanje događajima (kvarovi)
- Upravljanje trendovima (kvalitet influenta)
- Upravljanje korisnicima i zaštita pristupa sistemu

Postoje tri nivoa rada na SCADA sistemu:

1. Viewer (posmatrač)
2. Operater
3. Supervizor



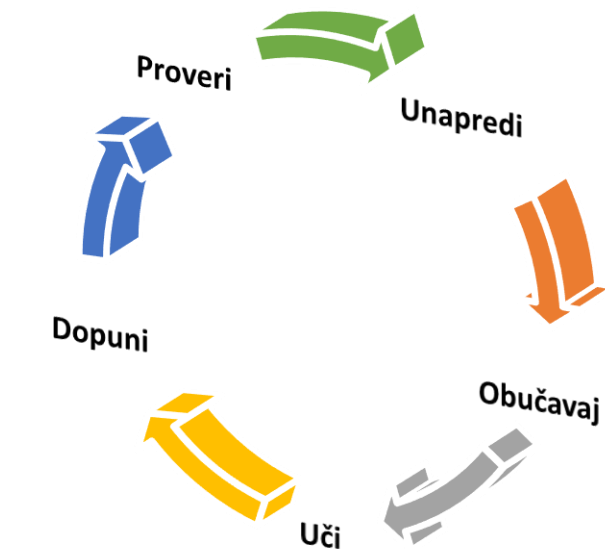
STEVANA Nemanje 26, Vrsac, Serbia

Godine:	2025	Mesec:	August
---------	------	--------	--------

Dan	Spoljna temperatura (TIC111)		Ulazna crpna stanica					Denitrifikacija unutrasnji bazen A			Denitrifikacija spoljasnji bazen A				Nitrifikacija A			Denitrifikacija unutrasnji bazen B			Denitrifikacija spoljasnji bazen A				Nitrifikacija B		
			Nivo (LIC101)		pH(QIC101)		T (TIC101)	ORP (QIC201)		pH(QIC205)	O2 (QIC202)		ORP (QIC203)		O2 (QIC204)		T (TIC201)	ORP (QIC301)		pH(QIC305)	O2 (QIC302)		ORP (QIC303)		O2 (QIC304)		T (TIC301)
	Min [°C]	Max [°C]	Min [m]	Max [m]	Min	Max	[°C]	Min [mV]	Max [mV]	pH	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Min [mV]	Max [mV]	Min [mg/l]	Max [mg/l]	[°C]	Min [mV]	Max [mV]	pH	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Min [mV]	Max [mV]	Min [mg/l]	Max [mg/l]	[°C]
1	17.9	50.1	-0.01	1.34	12.9	12.9	54.3	-98	-28	7.5	0.1	1.5	-124	105	1.6	3.1	23.5	-162	132	7.6	0.2	2.0	-121	114	1.3	3.1	23.4
2	17.7	52.6	0.29	0.90	12.9	12.9	54.3	-186	-44	7.5	0.1	0.1	-100	106	0.9	3.1	23.5	-81	5	7.6	0.3	0.8	-5	114	1.6	3.1	23.6
3	24.4	49.6	0.30	0.90	12.9	12.9	54.3	-101	-16	7.6	0.1	0.1	-80	54	1.6	3.1	23.5	-76	-8	7.7	0.2	1.8	2	75	1.3	3.1	23.6
4	21.8	35.5	0.43	1.76	12.9	12.9	54.3	-111	-37	7.4	0.1	0.1	-97	72	0.9	3.2	23.3	-60	-15	7.5	0.3	1.1	19	71	1.3	10.9	23.3
5	21.4	42.5	0.30	1.86	12.9	12.9	54.3	-99	46	7.3	0.1	0.5	-73	136	0.6	3.1	22.8	-77	79	7.4	0.3	1.7	30	139	1.6	3.2	22.9
6	20.6	41.1	0.30	1.43	12.9	12.9	54.3	-278	-54	7.4	0.1	0.1	-21	55	0.1	3.2	23.2	-62	-6	7.5	0.3	1.6	26	88	1.7	3.1	23.3
7	19.9	46.0	0.30	0.90	12.9	12.9	54.3	-132	-34	7.5	0.1	0.1	-49	79	0.1	3.1	23.2	-56	-7	7.6	0.3	1.5	19	77	1.8	3.2	23.2
8	21.6	50.3	0.30	0.90	12.9	12.9	54.3	-167	-42	7.5	0.1	0.1	-52	144	1.0	3.1	23.4	-122	-4	7.6	0.3	1.4	5	77	0.0	3.1	23.5
9	20.6	54.6	0.29	0.90	12.9	12.9	54.3	-121	-39	7.5	0.1	0.1	-112	18	1.5	3.1	23.7	-172	1	7.8	0.3	6.2	-60	37	0.0	3.1	23.6
10	24.5	55.0	0.29	0.90	12.9	12.9	54.3	-130	19	7.6	0.1	0.1	-101	40	1.7	3.1	23.8	-61	2	7.6	0.3	0.9	8	86	0.5	3.1	23.9
11	25.6	44.2	0.16	0.90	12.9	12.9	54.3	-116	-27	7.6	0.1	0.1	-100	13	1.8	3.1	24.0	-70	-5	7.6	0.1	1.0	4	75	1.8	3.2	24.1
12	19.8	51.9	0.29	0.90	12.9	12.9	54.3	-124	-37	7.6	0.1	0.1	-101	-7	1.7	3.1	23.8	-71	1	7.6	0.3	2.0	37	88	0.0	3.2	23.9
13	24.0	55.2	0.30	0.91	12.9	12.9	54.3	-126	-37	7.6	0.1	0.1	-366	-52	0.1	3.1	23.8	-112	-15	7.6	0.2	2.1	6	91	0.0	3.1	23.9
14	31.1	55.4	0.29	0.90	12.9	12.9	54.3	-378	-43	7.6	0.1	0.1	-248	127	0.1	3.1	23.8	-80	-8	7.7	0.3	1.0	29	91	1.8	3.2	23.7
15	25.8	56.2	0.30	0.90	12.9	12.9	54.3	-378	-61	7.6	0.1	0.1	-135	153	1.5	3.1	24.0	-82	-8	7.7	0.2	1.1	22	104	1.8	3.2	23.9

Operativna uputstva

Operativna uputstva i kontrolne liste čuvaju se u skladu sa smernicama za rad postrojenja. Na PPOV Vršac za svu opremu postoje posebne kontrolne liste koje vode evidenciju o kvarovima, izvršenim servisima i planiranom održavanju. Pored toga, izrađena su jasna uputstva za rad, koja omogućavaju efikasno planiranje i sprovođenje aktivnosti održavanja. Sva dokumentacija vodi se u jasno označenim fasciklama po celinama, jedinicama i komponentama, a fascikle se redovno ažuriraju na osnovu nalaza i rezultata održavanja.



Naziv opreme: Ulazna gruba rešetka FLUITECO SMC 1200					Dokumentacija opreme: JKP_PPOV_MO_1		
Proizvođač: FLUITECO					Datum aktiviranja: 19.04.2021. godine		
Serijski broj: 188/1179/20					Lokacija na PPOV: Ulazna crpna stanica		
Datum nabavke: 2020 godine					Napomena:		
POPRAVKA					SERVIS		
Redni broj	Vrsta popravke	Datum popravke	Opis popravke	Potpis/ Kontrola	Datum servisa	Opis servisa (intervencije)	Potpis

Zašto je važno izrađivati uputstva i stalno obučavati radnike na PPOV?

Povezanost dokumenta
sa kontrolnom listom

1. Standardizacija i jasnoća rada

Pisana uputstva jasno definišu korake u radu, održavanju i postupcima u vanrednim situacijama. Smanjuje se mogućnost grešaka i različitih tumačenja među radnicima.

2. Bezbednost zaposlenih i opreme

Precizno uputstvo obezbeđuje da se rad sa opremom sprovodi na siguran način. Smanjuje se rizik od nezgoda i havarija.

4. Prilagođavanje novoj opremi i tehnologiji

Tehnologija na PPOV-u se stalno unapređuje (nove pumpe, SCADA sistemi, senzori, prese). Stalna obuka omogućava da se radnici pravovremeno osposobe za rad na novoj opremi i razumevanje novih procedura.

5. Povećanje efikasnosti i smanjenje troškova

Obučeni radnici brže i pravilnije rešavaju kvarove. Smanjuje se broj zastoja, neplaniranih intervencija i potrošnja energije.



JKP "DRUGI OKTOBAR" VRŠAC

SEKTOR VODOVOD I KANALIZACIJA

SLUŽBA KANALIZACIJE - PPOV



Vrsta dokumenta:

PISANA UPUSTVA – RAD I ODRŽAVANJE

Oznaka:

JKP_PPOV_MO_ILM

Naziv dokumenta:

UPUSTVO ZA RAD NA LINIJI MULJA PPOV VRŠAC

		Potpis	Datum
Izradio:	Dragan Popović, master hemičar Stručni saradnik u vodovod i kanalizacija		18.03.2024.

Revizija: 1	Datum izdanja: 15.03.2024. god.	Datum primene: 01.01.2023. god.	Broj strana: 3
-------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------

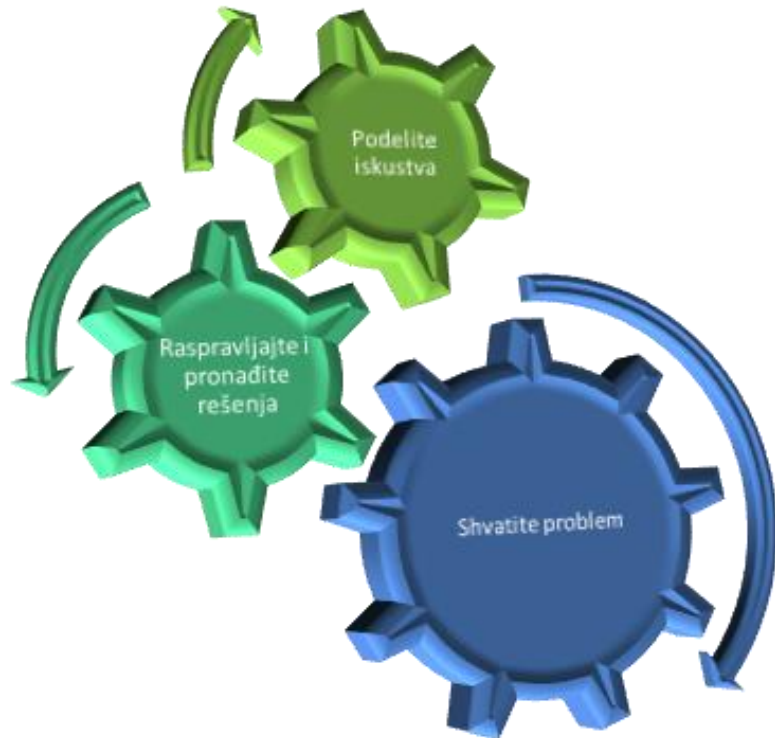
IZMENA|

Sve revizije dokumenta sa aktuelnom izmenom, upisuju se u tabelu

Status (u upotrebi, zamenjeno)	Revizija:	Datum izdanja:	Datum primene:	Opis izmene:
U upotrebi	1	01.04.2024. god.	01.04.2024.	/

Uloga radnika u radu i održavanju PPOV Vršac

Radnici imaju ključnu ulogu u svakodnevnom funkcionisanju PPOV Vršac, jer direktno utiču na optimizaciju procesa i efikasno korišćenje resursa. Njihova stručnost i pravovremene reakcije omogućavaju smanjenje potrošnje energije, bolju kontrolu procesa prečišćavanja i stabilnost u radu sistema. Operateri kroz stalni nadzor i primenu SCADA sistema donose brze odluke zasnovane na podacima, čime se sprečavaju havarije i minimiziraju troškovi održavanja.



Plan održavanja PPOV Vršac



➤ **Simptom:**

Pumpe ne rade uobičajenim kapacitetom, protok vode je smanjen.

➤ **Analiza:**

Na SCADA sistemu i mernim uređajima uočava se niži protok od očekivanog, a potrošnja električne energije ostaje ista ili veća.

➤ **Uzrok:**

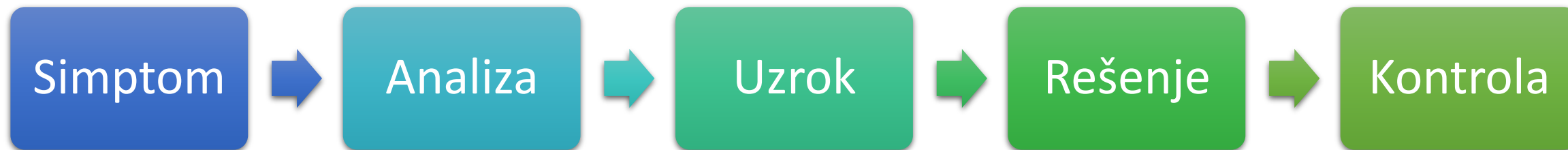
Došlo je do začepljenja pumpi (nakupljanje krupnih čestica, mulja ili otpada).

➤ **Rešenje:**

Zaustavljanje rada pogođenih pumpi i njihovo čišćenje. Po potrebi uklanjanje taloga i otpadnog materijala iz usisnog dela. Ponovno puštanje pumpi u rad.

➤ **Kontrola:**

Proveriti protok posle intervencije i uporediti sa projektovanim vrednostima. Evidentirati intervenciju u kontrolnim listama i planirati redovno preventivno čišćenje.



Izazovi u rada PPOV Vršac

Tačni i aktuelni podaci, upravaljčke odluke, podešavanja i rezultati su parametri potrebni za efikasan rad i upravljanje radom PPOV. Vrlo je važno da se prepozna i napravi razlika između normalnih i vanrednih uslova rada, kako bi operater mogao doneti prave odluke.

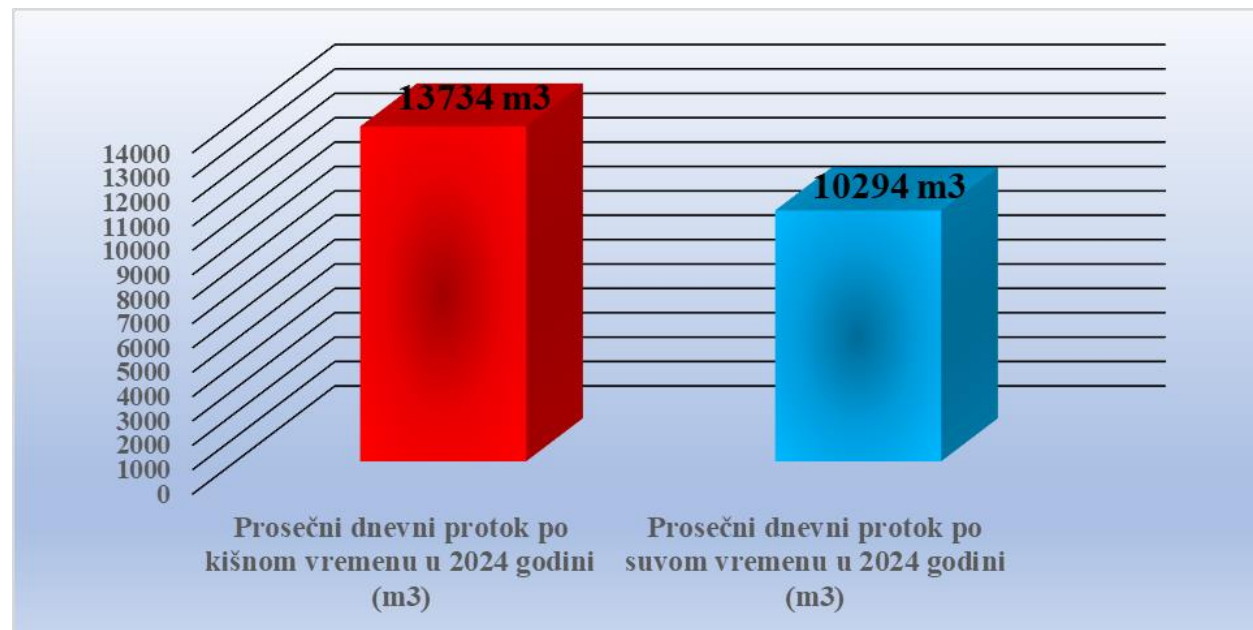
Glavni izazovi i problemi u radu PPOV:

- Povećan dotok vode u kišnom periodu (infiltracija vode u sistem kanalizacije)
- Održavanje hidromašinske i elektro opreme
- Radna snaga



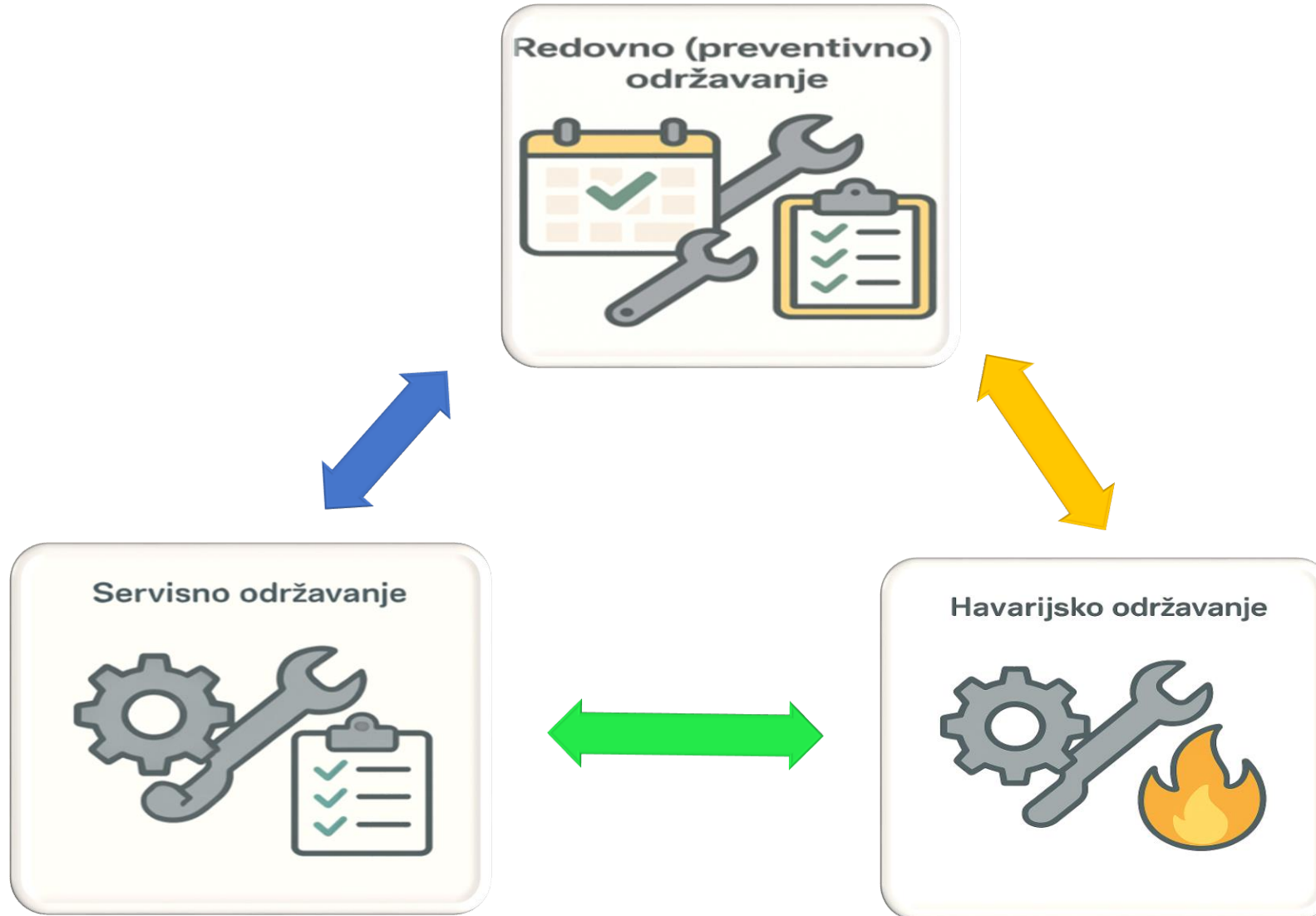
Povećan dotok vode u kišnom periodu na PPOV

Tokom jakih padavina na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV) u Vršcu, dolazi do povećanja dotoka atmosferskih voda u sistem fekalne kanalizacije. U suvom periodu, prosečan dnevni dotok otpadne vode iznosi 10,294 m³. Međutim, u periodima jakih kiša, ovaj dotok se povećava na prosečnu vrednost od 13,734 m³. Maksimalni dnevni protok tokom padavina dostiže čak 370 l/s, dok je maksimalni dnevni protok u suvom periodu oko 160 l/s.



Grafik: Prosečni dnevni protok po kišnom i suvom vremenu na PPOV Vršac u 2024 godini

Održavanje hidromašinske i elektro opreme na PPOV Vršac



Redovno (preventivno) održavanje

Redovno (preventivno)
održavanje



Redovno održavanje u postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda je ključno iz nekoliko razloga:

- **Preventivne mere:** Rutinski pregledi mogu identifikovati potencijalne probleme pre nego što eskaliraju u veće kvarove, štedeći vreme i novac na hitnim popravkama.
- **Dugovečnost opreme:** Redovno održavanje produžava vek trajanja opreme, osiguravajući zaštitu ulaganja i smanjujući potrebu za zamenama.
- **Energetska efikasnost:** Dobro održavana oprema radi efikasnije, smanjujući potrošnju energije. To ne samo da smanjuje operativne troškove, već i minimizira uticaj na životnu sredinu.
- **Pouzdanost operacija:** Dosledno održavanje poboljšava pouzdanost procesa prečišćavanja, dovodeći do bolje kvalitete vode i efikasnijeg tretmana.

Dnevnik održavanja hidromašinske i elektro opreme na PPOV Vršac (interno)

Svakodnevni pregledi								
Naziv pregleda	Provera rada grube rešetke i prese	Vizuelni pregled lanca grube rešetke	Vizuelni pregled koša prese	Popunjenost kontejnera	Vizuelni pregled rada sistema za pranje prese	Vizuelna provera ispravnosti i čistoće senzora nivoa	Provera rada sistema za grejanje u zimskim uslovima	Potpis
Datum								Kontrolisao
Podmazivanje svakog ponedeljka u mesecu								
Naziv pregleda	Automatska gruba rešetka	Potpis	Kontrolisao	Presa za nečistoću	Potpis	Kontrolisao		
Datum								
NAPOMENA								

Pregledi svakog petka u mesecu					
Naziv pregleda	Pregled stanja mehanizma rešetke	Pregled zparljanosti rešetke	Pregled stanja mehanizma prese i sistema za pranje	Pregled stanja koša prese i po potrebi ručno čišćenje i pranje prese	Potpis
Datum					Kontrolisao
01.01.2024					
NAPOMENA					

Pregled na svakih 15 dana							
Naziv pregleda	Otvaranje poklopca na gruboj rešetki i uvid u stanje rešetke	Pranje same rešetke (po potrebi)	Provera celog mehanizma rešetke (po potrebi dotezanje lanaca)	Otvaranje donjeg dela prese i uvid u stanje prese	Čišćenje i pranje same prese (po potrebi)	Provera celog mehanizma prese i podmazivanje	Potpis
Datum							Kontrolisao
NAPOMENA							

Servisno održavanje opreme na osnovu radnih sati ili jednom godišnje

Servisno održavanje



Redovno servisiranje je ključno za efikasno i pouzdano funkcionisanje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV). Bez pravilnog održavanja i servisiranja, ova postrojenja rizikuju da postanu neoperativna.

- Oprema za mehaničko prečišćavanje otpadnih voda, uključujući grube i fine rešetke, prese i separator peska, zahteva godišnji servis.
- Oprema za doziranje i merno-regulaciona oprema, kao što su merači protoka i sonde, takođe treba kalibraciju i servis jednom godišnje



Slika: Gruba rešetka sa presom

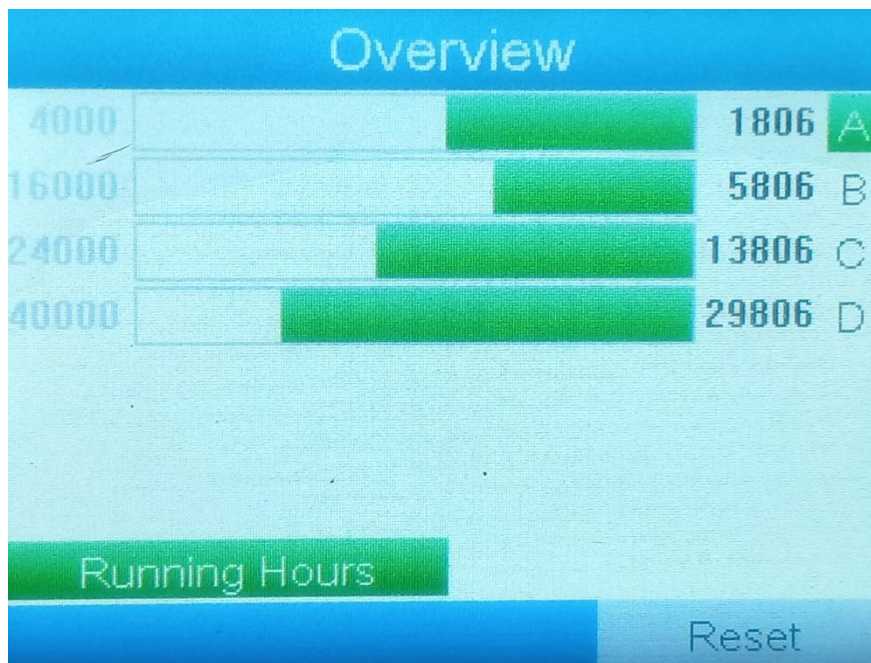


Slika: Fine rešetke sa presama

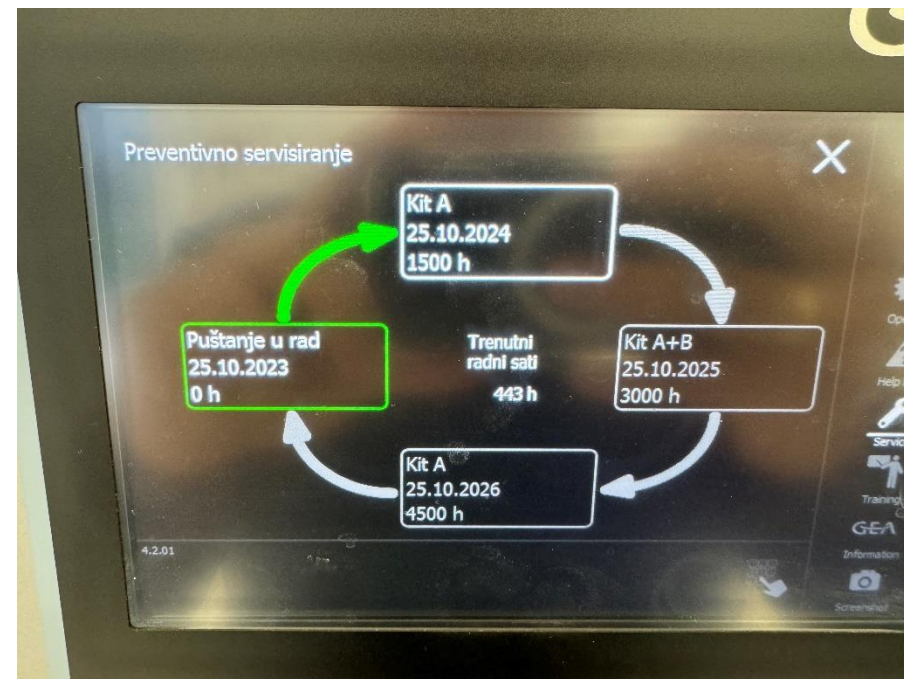


Slika: Seperator peska

- Oprema koja se redovno servisira prama broju radnih sati su kompresori (Atlas Copco, Lutos, Kubiček) i Centrifugalni dekanter.



Slika: Prikaz vremena za odgovarajući servis kompresora Atlas Copco ZS 75



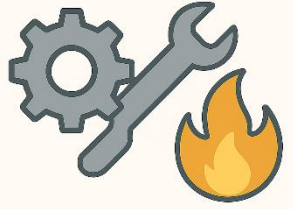
Slika: Prikaz vremena za preventivni servis centrifugalnog dekantera GEA

Ulaganje u redovno održavanje i servisiranje ne samo da sprečava havarije, već i osigurava efikasan, bezbedan rad i procesa prečišćavanja.

Havarijsko održavanje

Pored redovnog održavanja i servisiranja opreme dolazi i do nepredviđenih havarija. Najčešće havarije dešavaju se na opremi koja služi za mehaničko prečišćavanje (gruba rešetka, prese, fine rešetke) i mikserima. Ulazna gruba rešetka, kao prvi deo sistema, najviše je izložena različitim predmetima i materijalima iz kanalizacije, što povećava rizik od oštećenja i zagušenja.

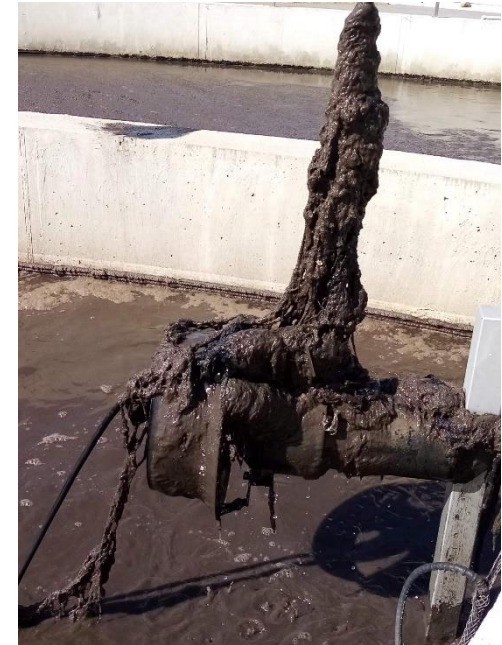
Havarijsko održavanje



Slika: Havarija na ulaznoj gruboj rešetki



Slika: Havarija na ulaznoj gruboj rešetki



Slika: Havarija na brzohodnom mikseru u denitrifikacionom bazenu

Radna snaga

Upravljanje i održavanje Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda zahteva kvalifikovanu radnu snagu sa specijalizovanim znanjem o procesima i opremi za prečišćavanje otpadnih voda. Radnici na PPOV trebaju redovno da prolaze obuku kako bi bili u toku s najnovijom opremom, tehnologijama i propisima.



Na PPOV Vršac imamo radno angažovano:

- **Inženjeri (2):** Zaduženi za nadzor, upravljanje i unapređenje tehnoloških procesa.
- **Laborant (1):** Odgovoran za analize uzoraka otpadnih voda, praćenje kvaliteta vode i obezbeđivanje tačnih podataka za donošenje odluka.
- **Mašinisti (8):** Radnici koji održavaju mašine i uređaje u smenskom radu, sa po dvanaest sati, osiguravajući kontinuitet rada postrojenja.
- **Ostali radnici (fizički radnici):** Angažovani na održavanju kanalizacione mreže i PPOV.

Obuke radnika

Obuka radnika na PPOV Vršac ima za cilj unapređenje rada postrojenja kroz razvijanje svesti o značaju uloge operatera, osposobljavanje za pravovremeno prepoznavanje kvarova i efikasno reagovanje na promene u radu sistema. Kroz strateško planiranje, operateri se obučavaju da usklade rad opreme sa promenama u opterećenju i da učestvuju u planiranju preventivnog i korektivnog održavanja, čime se obezbeđuje pouzdanost i dugoročan razvoj postrojenja. Poseban akcenat stavlja se na jačanje timskog rada i razmenu iskustava među zaposlenima, što doprinosi većoj efikasnosti i održivosti sistema.



Zaključak

- Nastavak sprovođenja akcionog plana PPOV Vršac predstavlja osnov za održivi razvoj i moderno upravljanje sistemom. Optimizacija, dogradnja, digitalizacija i energetska efikasnost omogućavaju smanjenje troškova i unapređenje kvaliteta usluga. Zaposleni ostaju ključni nosioci ovih procesa, kroz svoje znanje, iskustvo i aktivno učešće u strateškom vođenju postrojenja.
- 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 a u narednom periodu naseljenih mesta Gudurica i Veliko Središte na grdasku kanalizacionu 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