



Projekt SO-RI-KO z vidika različnih udeležencev



EVROPSKA UNIJA
KOHEZIJSKI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Sonja Repar, univ.dipl.inž.vod. in kom.inž., Vodja čistilne naprave za pitno vodo, Hydrovod d.o.o.

mag. Ludvik Mekuč, univ.dipl.inž.kem.inž., Vodja Sistema ravnanja z okoljem, Kolektor Sisteh d.o.o.



Projekt SO-RI-KO – ideja za začetek projekta

Kako je do projekta sploh prišlo

- Nenehne težave z motnostjo po vsakem večjem deževju
 - Varčevanje pri izvajanju investicij
- v preteklosti
- Uvajanje omejitev porabe vode
 - Pritožbe porabnikov
 - Zahteva inšpekcije
 - Zanesljivost zagotavljanja kakovosti pitne vode membranskih tehnologij





Projekt SO-RI-KO – začetek projekta

Priprave na projekt

- Začetek projekta SO-RI-KO sega v leto 2006 s pričetkom aktivnosti na pripravi operativnih programov za koriščenje nepovratnih sredstev iz evropskih skladov
- Regionalni vodovodni sistem Sodražica – Ribnica – Kočevje je v celoti izpolnjeval pogoje za kandidiranje v kohezijskem skladu 2007 – 2013
- Zaradi pomanjkanja finančnih sredstev je projekt izpadel iz perspektive, vendar se je z ostalimi 10-imi uvrstil v prioriteto reševanje v perspektivi 2014 – 2020
- V avgustu 2015 je bila izdana Odločitev o podpori za operacijo »Oskrba s pitno vodo na območju Sodražica – Ribnica - Kočevje«, potrjena sredstva 25,3 mio €
- V začetku 2016 pričetek gradnje



30. marca 2016 sta župan občine Kočevje dr. Vladimir Prebilič in ministrica za okolje in prostor Irena Majcen podpisala pogodbo o sofinanciranju projekta, kar je dalo končni zagon za pospešen začetek del nadgradnje vodovodne infrastrukture.



Projekt SO-RI-KO – kaj projekt obsega

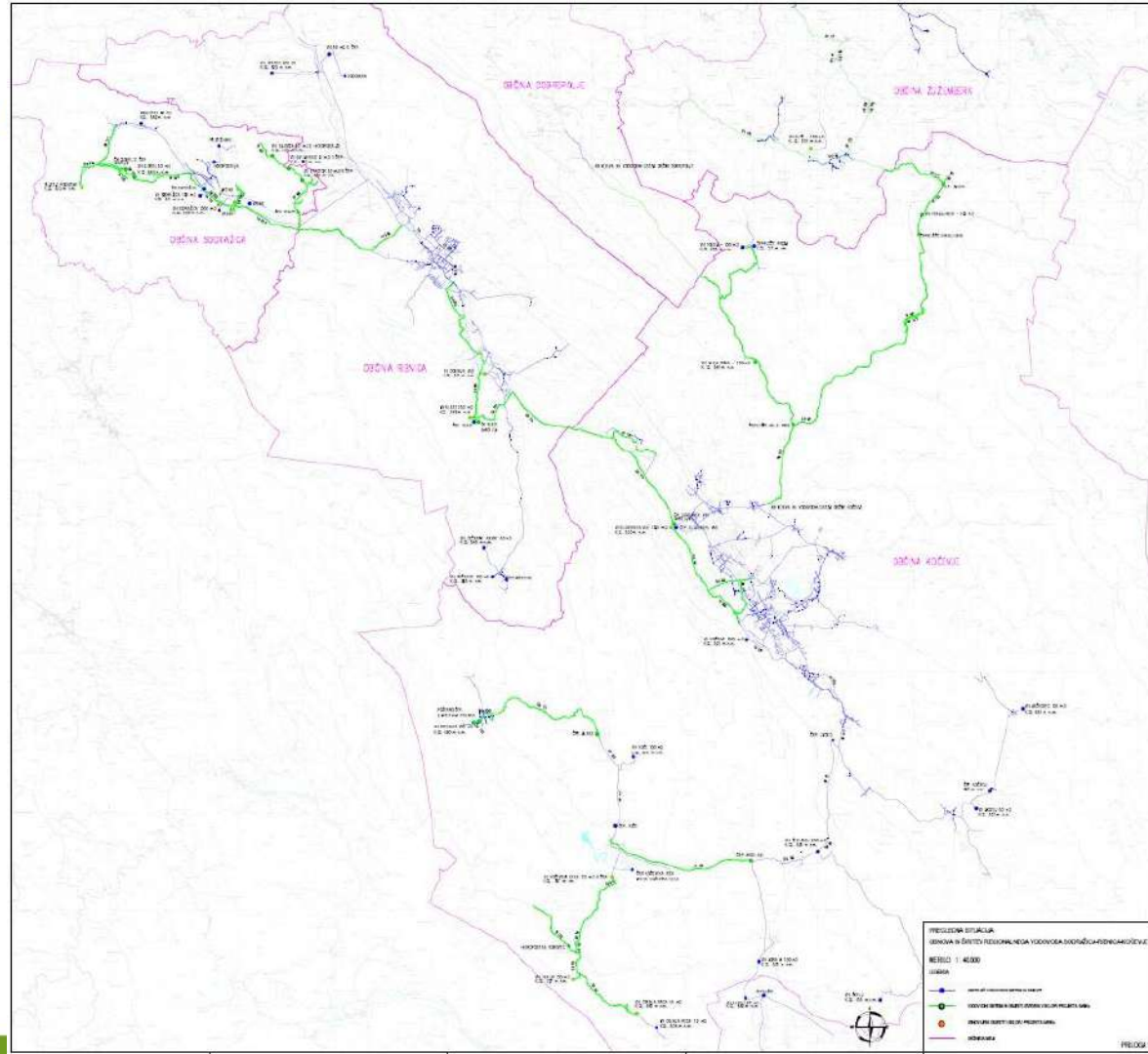
- Prvotno izgradnja 65.570 metrov vodovoda, 11 črpališč, štirih vodohranov in treh naprav za pripravo pitne vode
- Vrednost podpisanih pogodb je znašala 24,7 milijona evrov
- Razširitev projekta v letu 2019 in 2021 iz naslova neporabljenih sredstev
- Celoten projekt obsega izgradnjo 68.040 metrov vodovoda, 11 črpališč, petih vodohranov in treh naprav za pripravo pitne vode, vrednost na koncu 25,8 milijona evrov
- Projekt je v celoti zaključen in v celoti v obratovanju



Projekt SO-RI-KO – doseženi cilji

- Zagotavljanje dolgoročno zanesljive oskrbe z varno in pitno vodo
- Hidravlične izboljšave vodovodnih sistemov in izboljšava priprave pitne vode
- Vključitev novih porabnikov na javni vodovodni sistem (1.395)
- Zmanjšanje vodnih izgub in posledično stroškov energije in vzdrževanja
- Zagotovljen dostop do kakovostne pitne vode za **25.197** ljudi iz občin Kočevje, Ribnica in Sodražica (več kot 85 %)
- Višja požarna varnost

Projekt SO-RI-KO – situacija





Projekt SO-RI-KO – organizacija projekta

Investitorji – 3 občine

- Občina Sodražica, Občina Ribnica in Občina Kočevje, kot vodilna občina ter sofinanciranje Republika Slovenija in Evropska unija

Koordinator

- Antun Gašparac in javno podjetje Hydrovod d. o. o. - upravljavec

Inženir

- PROJEKT d. d. Nova Gorica

Izvajalec

- Riko, d. o. o., za izvedbo vodovodnih sistemov
- Hidroinženiring d. o. o., v skupnem nastopu s Kolektor Sisteh (prej Strix) d. o. o., za izvedbo čistilnih naprav





Projekt SO-RI-KO – vloga upravljavca pri gradnji

Priprava dokumentacije

- Upravljavec kot vezni člen med projektanti, izvajalci in investitorji
- Upravljavec kot aktivni udeleženec pri pripravi projektne naloge, finančne in ostale potrebne dokumentacije za pripravo prijave za evropska sredstva
- Upravljavec kot aktivni udeleženec pri usklajevanju dokumentacije s posredniškim organom v fazi pripravljanja vloge za koriščenje sredstev kot tudi med fazo črpanja nepovratnih sredstev
- Upravljavec kot aktivni udeleženec umeščanja objektov in trase cevovodov v prostor





Projekt SO-RI-KO – vloga upravljavca pri gradnji

Gradnja – vodovodni sistemi

- Spremljanje gradnje na terenu
- Sodelovanje na operativnih sestankih
- Zagotavljanje redne in varne oskrbe porabnikov s pitno vodo na obstoječem omrežju ob dejstvu, da se je hkrati gradil novi vodovodni sistem (obnove starih vodohranov, vključitev novega omrežja v obratovanje)
- Opozarjanje na morebitne pomanjkljivosti





12. konferenca
komunalnega
gospodarstva

2023

Projekt SO-RI-KO – vloga upravljavca pri gradnji

**Gradnja –
vodovodni
sistemi**





Projekt SO-RI-KO – vloga upravljavca pri gradnji

Gradnja – vodovodni sistemi

- Opažanja pri gradnji vodovodnih sistemov (rdeča knjiga):
 - Izvedba tlačnih testov dosledno po standardu SIST EN 805, zahteva po razpisni dokumentaciji
 - Prevezave na obstoječ sistem
 - Po mnenju upravljavca nadzor premalo prisoten na terenu
 - Dodatna kontrola pri obračunu del, sodelovanje z MOP, izdelava poročil za naročnika
 - Tehnični pregledi – dodaten vidik upravljavca (HACCP)





Projekt SO-RI-KO – vloga upravljavca pri gradnji

Gradnja – vodarne

Opažanja pri gradnji vodarn (rumena knjiga):

- Zagotovitev nemotenega obratovanja vodarne v primeru vzdrževanja na posameznem bazenu – cevne povezave
- Zagotovitev varnosti in zaščite strojne opreme - črpalka za črpanje vode iz kletne kinete
- Zagotovitev varne manipulacije s kemikalijami - pretakalne ploščadi





Projekt SO-RI-KO – vloga upravljavca pri gradnji

Gradnja – vodarne

Opažanja pri gradnji vodarn (rumena knjiga):

- Zagotovitev čiste pitne vode - stene vodnih celic – gladkost površin, vodotesnost
- Zaščita objekta pred vdorom vode - zaledne vode v Globeli
- Po mnenju upravljavca nadzor premalo prisoten na terenu
- Prestavitev obdelave odpadnih vod v objekt – iz vidika upravljavca premalo tehnično obravnavana sprememba, s čimer se soočamo še danes





Projekt SO-RI-KO – uspešno zaključen

- Kljub določenim spremembam tekom gradnje je bil projekt uspešno izveden
- Finančno znotraj okvirov in brez podražitev
- Zelo racionalno zastavljen projekt, kar je v veliki meri tudi zasluga upravljavca. Vsi zgrajeni vodovodi in objekti so bili takoj v funkciji, noben odsek ni bil zgrajen „na zalogo“





Projekt SO-RI-KO – uspešno zaključen

- Dobro in uspešno delovanje nove infrastrukture
- Podprojekt Čistilne naprave za pitno vodo je tehnološki projekt, ki zahteva sodelovanje upravljavec – izvajalec tudi po zaključku same postavitve sistema
- Malo reklamacij – kot posledica sodelovanja upravljavca že med gradnjo





Projekt SO-RI-KO – vidik upravljavca

- Koordinator – velikokrat kot brezzobi tiger, je pa vseeno zelo potreben in ob pokončni drži lahko doseže določene boljše rešitve
- Posredno vključevanje upravljavca pri projektu lahko privede do vrste težav (predvsem pri prevzemu v upravljanje in obratovanju)
- Aktiven upravljavec sprejme ob takšnem projektu vrsto izzivov in tudi naporov, da ob rednem delu izvaja še dodaten obseg dela
- Za uspešno pripravo vsakega kohezijskega projekta je zelo pomembno poznavanje obstoječega sistema in težav, ki so prisotne na terenu
- Vloga upravljavca je pomembna za določanje obsega projekta, projektne naloge ter dobro in kakovostno izvedbo projekta



Projekt SO-RI-KO – vidik upravljavca

- Pomembna podpora s strani naročnika
- Investicije, ki so financiranje s strani več občin zahtevajo mnogo več usklajevanja in dogovarjanja, kot v primeru samo ene občine oz investitorja
- S sodelovanjem pri pripravi dokumentacije in spremljanju gradnje se lahko izognemo zapletom in zamudam
- Smiselna bi bila vključitev zdravstvenega inšpektorata kot stranko v postopku
- Nekateri pomisleki niso bili upoštevani
- Kljub končanju projekta, se sodelovanje s tehnologi še vedno nadaljuje



12. konferenca
komunalnega
gospodarstva

2023

Projekt SO-RI-KO – UF naprave Soriko



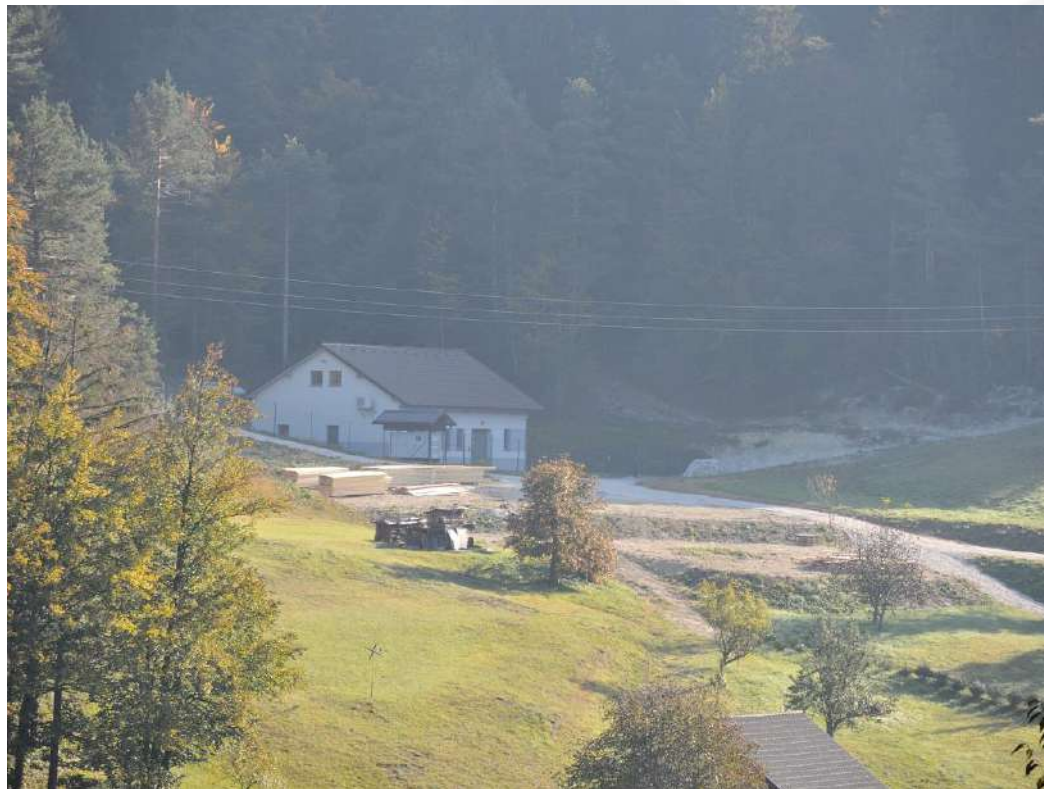


Projekt SO-RI-KO – UF naprave Soriko





Projekt SO-RI-KO – UF naprave Soriko





UF naprave Soriko na seznamu UF naprav KOLEKTOR Sisteh

Št.	Naprava	Vrsta vode	Leto izgradnje	Motnost (največja) (NTU)	Nazivna kapaciteta (l/s)	Povprečna delovna kapaciteta	Konfiguracija (enot x modulov)	Legra modulov	Tip membran	Površina modula	Verzija softwarea
1	UF Kostak	Kraški izvir	2005	10	18	18	2x7	Vertikalna	PES MB	40	V1
2	UF Pekel	Kraški izvir	2007	10	12	10	2x8 (5)	Vertikalna	PES CP	40 (64)	V2
3	UF Zgornja Bistrica	planinski potok	2008	20 (>50)	60	46	2x36	Vodoravna	PES CP	40	V3
4	UF Hubelj	Kraški izvir	2009	30	150	150	3x56	Vodoravna	PES CP	40	V3
5	UF Žegnan	Kraški izvir	2012	3	40	30	2x14	Vertikalna	PES CP	40	V4
6	UF Cerknica	Kraški izvir	2010	10	40	34	2x12	Vertikalna	PES MB	40	V4
7	UF Probištip (MK)	Reka z jezom / potok	2012	70 (>100)	100	80	3x30 + 1x30 (2019)	Vertikalna	PES CP	55	V5
8	UF Bašelj	Kraški izvir	2014	12	130	120	4x38	Vertikalna	PES CP	64	V5
9	UF Virje	Kraški izvir / vrtina	2017	20 (60)	30 (40)	20	3x7	Vertikalna	PES CP	64	V6
10	UF Korotan	Kraški izvir	2017	20	20	20	3x7	Vertikalna	PES CP	64	V6
11	UF Malni	Kraški izvir	2017	20	150	125	3x50	Vertikalna	PES CP	64	V6
12	UF Blate	Kraški izvir / vodnjak	2018	20 (35;65)	80 (100)	60	4x18	Vertikalna	PES CP	64	V6
13	UF Slovenska vas	Kraški izvir / vodnjak	2018	20 (65;105)	80	45	4x16	Vertikalna	PES CP	64	V6
14	UF Globel	Kraški izvir	2018	20 (110;10)	25	16	3x7	Vertikalna	PES CP	64	V6
15	UF Štip (MK)	Reka z jezom / potok	2021	70 (>100)	300	240	6x50	Vertikalna	PES CP	64	V7
16	UF Krvavec	Kraški izvir	2022	70	100	80	3x27	Vertikalna	PES CP	64	V7
17	UF Močila	Reka z jezom	2022	200 (400)	12	10	1x14	Vertikalna	PES CP	64	V7
18	UF Suhi dol	Kraški izviri	2023	70 (72)	60	65	2x14	Vertikalna	PES CP	75	V7
19	UF Jepihovec	Kraški izviri	2023	20	5		1x5	Vertikalna	PES CP	75	V7
20	UF Ilirska Bistrica	Kraški izvir	2023	10	150		3x38	Vertikalna	PES CP	64	V7.1
21	UF Belišče	Reka Drava	2023		55			Vertikalna	PVDF CP	90	



Projekt SO-RI-KO – pogled izvajalca

- Upravljavec kot koordinator projekta
 - Pomembna naloga, ki upravljavcu omogoča direkten vpogled in vpliv na potek projekta in mu na ta način ponuja velike možnosti
 - Projektna skupina upravljavca šteje 4 člane (2Ž+2M)
 - Direktor (Vodja)
 - Tehnični direktor (Tehnični vodja)
 - Kontrolor kvalitete vode (Sanitarna inženirka)
 - Svetovalec za projektno vodenje (Operativni vodja)



Projekt SO-RI-KO – pogled izvajalca

- Upravljavec kot koordinator projekta
 - Za izvajalca včasih težavno - daljnoročno dobro, ker je pri prevzemu v upravljanje manj nejasnosti
 - Upravljavec je neposredno vključen od začetka
 - Pozna svoj vodovodni sistem in njegove težave
 - Pozna tehnologijo
 - Pozna detajle
 - Pozna že delujoče naprave



Projekt SO-RI-KO – pogled izvajalca

Upravljavec ima jasno definirane zahteve in pričakovanja

- Kako naj bodo naprave izvedene
- Kako naj naprave delujejo glede na potrebo po vodi
- Kako naj bodo integrirane v sistem
- Kako jih želi upravljati



Projekt SO-RI-KO – pogled izvajalca

Koordinacija z
upravljavcem
doprinesla k nekaterim
projektnim rešitvam, s
katerimi je upravljavec
že imel izkušnje – brez
fleksibilnih cevi:

- Nič se ne stakne
- Nič ne zastaja

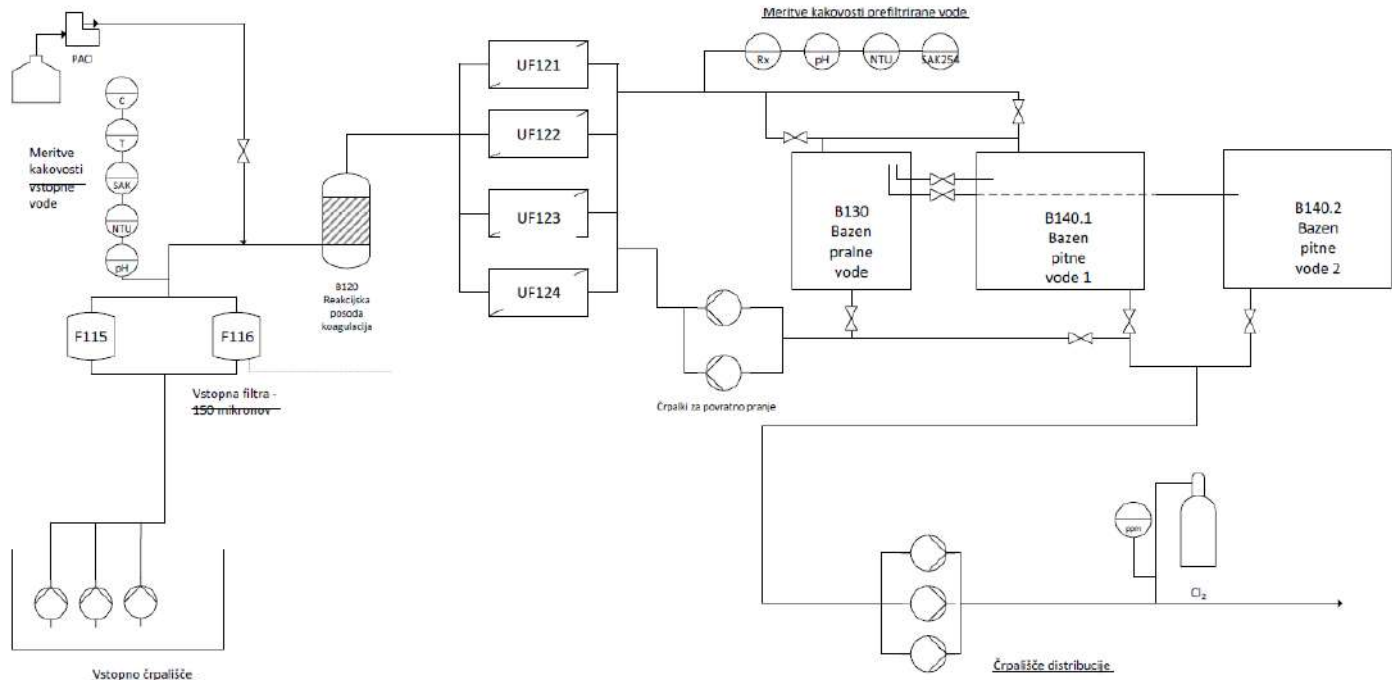
Dobro je, če se detajle
reši že v fazi snovanja.





Projekt SO-RI-KO – pogled izvajalca

Dobra praksa je, da ima vodarna ločen **Bazen pralne vode**. Zaradi vzdrževanja je bilo treba popraviti cevne povezave, tako, da je možno uporabiti **Bazen pitne vode** kot Bazen pralne vode





Projekt SO-RI-KO – pogled izvajalca

Preklop v sistem (maj 2019)

- Vnaprej dogovorjen protokol in obseg analiz
 - Obseg analiz vsebuje tisto na kar ultrafiltracija vpliva
- „Mokra vaja“
 - Vodarne obratujejo v preliv, da se preveri stabilnost delovanja. V primeru alarma se ukrepa zjutraj.
- Dva tedna po preklopu v sistem prva povišana motnost
 - Blate 35 NTU
 - Slovenska vas 65 NTU
 - Globel 20 NTU



Projekt SO-RI-KO – pogled izvajalca

Izobraževanje upravljalcev in operaterjev

- Temeljna predstavitev tehnologije s poudarkom na delovanju in upravljanju
 - Pojavijo se vprašanja o dnevnem upravljanju in ukrepanju v primeru zaustavitve in alarmov
- Upravljalci so vključeni v proces zagona – izobraževanje je sproti
- Predstavitev tehnologije tudi za vse zaposlene Hydrovoda



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

1.1 Upravitelju se na iztoku V1 z oznako »industrijski« na mestu, določenem z Gauss-Krügerjevima koordinatama Y=469307 in X=68964, k. o. 1620-Zimarice, parc. št. 2095/4, dovoli odvajanje industrijske odpadne vode, ki se bo predhodno očistila na industrijski čistilni napravi, v vodotok Globelščica:

- v največji letni količini 34 000 m³,
- v največji dnevni količini 160 m³,
- z največjim 6-urnim povprečnim pretokom 8 l/s.

Preglednica 1:

Parameter	Izražen kot	Mejna vrednost	Največja dovoljena letna količina onesnaževala
Temperatura		30 °C	
pH-vrednost		6,5 - 9	
Neraztopljene snovi		80 mg/l	
Usedljive snovi		0,3 ml/l	
Strupenost za vodne bolhe	S _D	3	
Aluminij	Al	0,2 mg/l	
Železo	Fe	0,2 mg/l	
Klor - prosti	Cl ₂	0,02 mg/l	
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	O ₂	30 mg/l	
Biokemijska potreba po kisiku (BPK ₅)	O ₂	8,3 mg/l	
Adsorbiljni organski halogeni (AOX)	Cl	0,1 mg/l	1,89 kg*
Vsota anionskih in neionskih tenzidov		0,1 mg/l	

Oznaka * pomeni, da je največja dovoljena letna količina onesnaževala izračunana na podlagi srednjega malega pretoka vodotoka.

Mejne vrednosti iz Preglednice 1 izreka tega dovoljenja je naslovni organ določil v skladu s 5. členom v povezavi z drugim odstavkom 2. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo ob upoštevanju, da je prispevna površina vodotoka Globelščica manjša od 10 km², in 4. členom Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pripravo vode in sicer za iztok v vodotok.



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

Pri pranju nastajajo odpadne vode

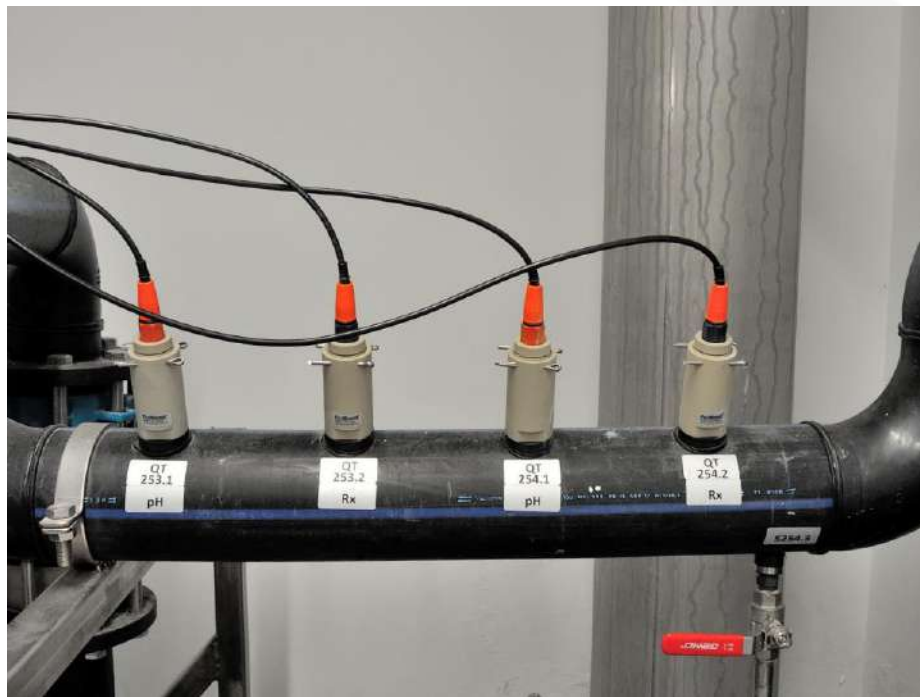
- Hidravlično pranje odstranjuje neraztopljene delce
- Pri pranju z dodatkom kemikalij dodajamo NaOH in HCl, občasno še NaOCl

Obdelava odpadnih voda

- Hidravlično pranje
 - Umirimo (večino vode priteče v 30 sekundah, Globel: 1 m³ vode v 23 sekundah)
 - Prefiltriramo
 - Usedemo
 - Izpustimo
 - Blato dodatno dehidriramo
- Pranje z dodatkom kemikalij
 - Medsebojna nevtralizacija – kontrola pH-ja (2x)
 - Po potrebi dodajanje lužine ali kisline
 - Kadar dodamo hipoklorit še razstrupljanje klora s tiosulfatom – kontrola Rx (2x)



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode



Meritev pH in Rx potenciala na izpustu nevtralizacijskega bazena



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode



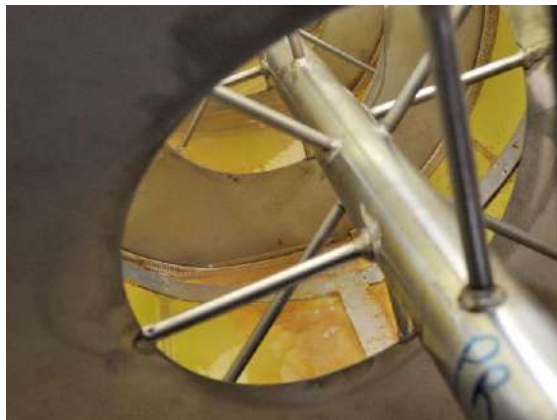
Razbremenilni bazen (Muljni bazen) med povratnim pranjem (v 23 sekundah 1 m³ vode)

Desno: Vodo za majhnim pretokom enakomerno črpamo v Zalogovnik blata, ki deluje kot usedalnik – detalj umirjevalnika dotoka v bazen





Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode



Bobnasti mrežasti filter (60 mikronov), ki prefiltrira del vode iz muljnega bazena in zmanjša hidravlično obremenitev usedanja

Desno: Dodatno uvedena naprava (jan 2021) za pripravo flokulanta – flokulirani delci blata se veliko bolje izločajo na mrežici bobnastega filtra



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode



Filtrna preša za dehidracijo blata na UF Blate, kamor se na dehidracijo pripelje tudi blato iz UF Globel



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

Težave odpadnih vod iz UF

- Suspendirani delci
 - Umirjanje + filtracija + usedanje
 - Koagulacija in po potrebi flokulacija za izboljšanje filtriranja in/ali usedanja
- Fe in Al – Al tudi samo naravnega izvora
 - Ultrafiltracija odstrani neraztopljeno Fe in Al, ki se koncentrirata v odpadni vodi
 - Meje 2 mg/l so dosegljive
 - Meje 0,2 mg/l so težko dosegljive
- Tenzidi
 - Analiza občasno zazna tenzide. Med procesom ultrafiltracije jih ne dodajamo.
 - Meje 2 mg/l običajno ne presežemo
 - Mejo 0,2 mg/l se občasno preseže s tem, da je ta meja na mejo detekcije
- AOX



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

Analize

VODARNA	mejna vrednost	GLOBEL							
		prve meritve 2019					meritve 2020		
Naziv parametra	Bl./Slov.v	13.03.2019	25.03.2019	5.04.2019	16.04.2019	15.05.2019	31.03.2020	7.07.2020	4.09.2020
čas vzorčenja		07:30	08:30	07:20	07:50	08:45	⁶⁾	⁷⁾	
obratovalna kapaciteta v času vzorčenja (l/s)		16	17,5	18,7	53,8	18,0	6-12	12,5	14,0
% obremenitve naprave glede na projektirano kapaciteto		64	70	75	215	72	25-50	50	56
motnost surove vode (NTU)		0,15	0,2	0,13	0,49	0,55-0,62	< 0,2	0,3-0,6	3,1
doziranje koagulanta PAC		zač.test ¹⁾	ne	ne	da ³⁾	da ⁴⁾	ne ⁵⁾	ne ⁵⁾	ne ⁵⁾
<i>parametri odpadne vode</i>									
neraztopljene snovi (mg/l)	80	5,7	< 2	< 2	12	6,5	< 2	6,1	31
pH	6,5-9,0		8,1	8,3	7,9	8			
aluminij (mg/l)	0,20	0,36	0,14	0,085	0,52	0,2	0,13	0,31	2,8
železo (mg/l)	0,20	< 0,1	< 0,1	0,11		< 0,1	0,12	0,23	1,5
tenzidi-anionski (mg/l)	/								
tenzidi-neionski (mg/l)	/								
vsota anionskih in neionskih tenzidov (mg/l)	0,10	< 0,1		< 0,1		< 0,1	< 0,1	0,18	< 0,1

Povzetek analiz:

- Pri prvih meritvah je bilo izvedenih 5 vzorčenj, da so bile 3 analize ustrezne, vmes so bile izveden korekcije nastavitve delovanja
- Meritve v 2020 so pokazale, da je treba izboljšati filtracijo in usedanje blata

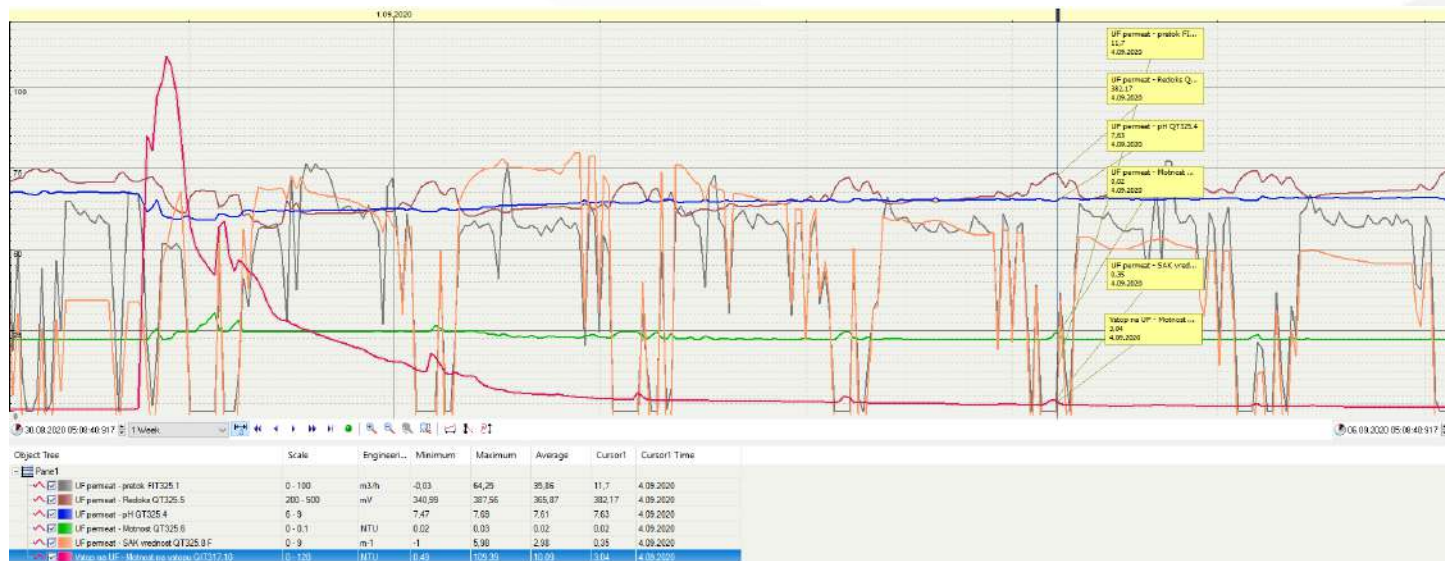


Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

Grafični prikaz motnosti vstopne vode (rdeča črta) na 4.9.2020 (motnost vstopne vode 3,1 NTU) Par dni prej (v noči 30.8. na 1.9. je motnost dosegla rekord (109 NTU). UF je delala z zmanjšano kapaciteto in manjšim izkoristkom. Voda na iztoku je imela pričakovano motnost (< 0,3 NTU, dejansko 0,02 NTU).

Ekstremna motnost

Praviloma se na UF Global pojavi redko (1x letno)





Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

Podane so količine naravnega aluminija (vstopna voda, pna voda in odpadna voda). Bilanca kaže, da smo ta dan skoncentrirali naravni Al iz 0,080 mg/l na 0,846 mg/l.

Bilanca naravnega Al

Bilanca Al in Fe - analiza 4.9.2020	Enota	Vrednost
Motnost vstopne vode	NTU	3,1
Količina vstopne vode za izbrani dan	m3	931
Količina distribuirane vode za izbrani dan	m3	853
Količina odpadne vode	m3	78
Izkoristek	%	91,6%
Koncentracije Al		
Vstopna voda	mg/l	0,080
Prefiltrirana voda	mg/l	0,010
Raztopljeni Al v odpadni vodi	mg/l	0,074
Bilanca količin Al glede na vstopno, prefiltrirano in odpadno vodo		
Količina Al v vstopni vodi	g	74,5
Količina Al v distribuirani vodi	g	8,5
Količina Al v odpadni vodi	g	66,0
Koncentracija Al v vodi, ki priteče v Muljni bazen (odpadna voda pred usedanjem)	mg/l	0,846



Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

Aktivnosti za rešitev problema

- Skupaj z ZKG, da za naprave za pripravo pitne vode
Opomba t splošne uredbe ne bi veljala
 - Neuspešno
- Sprememba načina odvajanja iz vodotoka v ponikovalnico
 - Ponikovalni test
 - Sprememba OVD



12. konferenca
komunalnega
gospodarstva

2023

Projekt SO-RI-KO – Odpadne vode

Sodelovanje poteka naprej.

Vam pa hvala za pozornost!