

JKP VODOVOD UŽICE

Duško Ljujić, Vidoje Stevanović

Uvod

- Grad Užice nalazi se u zapadnoj Srbiji, sedište je Zlatiborskog okruga koji obuhvata 10 opština
- Površina Grada Užica zauzima 667 km² i nalazi se na nadmorskoj visini od 400 - 800 mnm
- Kroz njega protiče reka Đetina, pritoka Zapadne Morave
- Prema popisu iz 2022. godine, ukupan broj stanovnika u gradu Užicu iznosio je 69997
- JKP Vodovod Užice brine se o snabdevanju pijaćom vodom kako grada Užica, tako i okolnih naselja, kao i o kanalizacionoj mreži u gradu i okolini
- JKP Vodovod Užice snabdeva oko 67.000 stanovnika u gradskom, prigradskom i seoskom području.

Uvod

- Prvi savremeni vodovod u Užicu izgrađen je 1938. godine, kaptirano je Živkovića vrelo, izdašnost 23 l/s, Užice je tada brojalo 7.500 stanovnika
- Sredinom pedesetih godina grad ima oko 17.000 stanovnika, pa je 1956. godine ovo izvorište prošireno zahvatanjem Ćebića vrela
- Početkom šezdesetih godina prošlog veka grad ima 22.000 stanovnika pa se pristupilo daljem proširenju izvorišta izgradnjom bunara i crpne stanice u Turici
- 1974. godine pristupa modernizaciji izvorišta u Turici izgradnjom infiltracionih bazena i novih bunara sa kaptažnim drenažnim galerijama
- 1977. godine izgrađen je vodovod Potočanje kod Sevojna kapaciteta oko 30 l/s zahvatanjem vode vrela Potočanje
- Kapaciteti svih izvorišta iznosili su oko 180 l/sec, 40 000 stanovnika, 20 000 se snabdeva iz vodovodne mreže

Uvod

- Usvojena je koncepcija formiranja akumulacije, na reci Đetinja, u području sela Vrutci
- Usaglašeno sa vodoprivrednom osnovom Morave kao i Zakonom o istraživanju i zaštiti izvorišta vodosnabdevanja i Osnovom dugoročnog snabdevanja vodom stanovništva i industrije vodom na teritoriji Republike Srbije bez teritorije autonomnih pokrajina, donetih u Skupštini SR Srbije 1977. godine
- Ovaj deo vodovodnog sistema je završen 1986. i sastoji se od:
 - Brane i akumulacije „Vrutci“, betonske lučne brane visoke 77 m i zapremine 54 miliona m³ vode na koti 627 mnm
 - Transportni cevovod sirove vode dužine oko 12 km
 - Postrojenje za preradu vode do kvaliteta za piće (PPV „Cerovića brdo“) kapaciteta 400 l/s I
 - Objekti distributivnog sistema (rezervoari, pumpne stanice, cevovodi pijaće vode i dr.)

Akumulacija Vrutci



Akumulacija Vrutci

- Pored vodosnabdevanja grada Užica i okoline, akumulacija Vrutci ima namenu zaštite od poplava, zadržavanje nanosa, i oplemenjivanje malih voda sliva
- Akumulacija „Vrutci“ predstavlja osnovni resurs iz koga se obezbeđuje voda za javno snabdevanje vodom Užica, Sevojna i gravitirajućih naselja, odnosno vodovodni sistem „Užica“ (91%)
- Zbog višedecenijske nebrige za zaštitu akumulacije od zagađenja, 2013. godine u akumulaciji je došlo do pojave cijanobakterije *Planktothrix rubescens* što je izazvalo obustavljanje vodosnabdevanja grada Užica sa akumulacije Vrutci. Postojeća fabrika nije imala neophodnu tehnologiju da prečisti vodu koja je dopremana sa Vrutaka



Akumulacija Vrutci

- Obezbeđena je voda sa alternativnog izvorišta Sušička vrela izgradnjom cevovoda u dužini od 1.800 metara
- Izrada kompletne projektotehničke dokumentacije za rekonstrukciju i proširenje PPV, zaštitu i vraćanje akumulacije Vrutci u sistem vodosnabdevanja
- Obnavljanje i vraćanje u sistem vodosnabdevanja svih izvorišta sa kojih se grad snabdevao vodom i koja su izgradnjom vodosistema Vrutci ruinirana. Obnavljanjem izvorišta Turica i Čebića vrelo vraćeno je u sistem vodosnabdevanja dodatnih 120 lit/sek veoma kvalitetne vode
- Izrada projektotehničke dokumentacije za rekonstrukciju strateški magistralnih cevovoda koji su u lošem stanju,
- Intenziviranje zamene dotrajalih cevovoda kao i
- Izrada potrebnih elaborata sanitarne zaštite i sticanje zakonskih preduslova za zaštitu svih alternativnih izvora vodosnabdevanja

Postrojenje za preradu vode

- Problem vodosnabdevanja grada Užica je dugoročno rešen 2018. godine puštanjem u rad rekonstruisane i dograđene fabrike za prečišćavanje vode gde su primenjene najsavremenije tehnologije u preradi vode za piće
- U tehnološkom procesu projektovane su sledeće tehnologije prerade vode:
 - pred-dezinfekcija (predhlorisanje)
 - koagulacija i flokulacija
 - taloženje na lamelarnim taložnicima
 - dezinfekcija vode ozonom
 - filtracija vode na peščanim filterima
 - filtracija vode na filterima sa aktivnim ugljem
 - završna dezinfekcija vode
 - tretman tehnoloških otpadnih voda u laguni taložnici
- Uz stalni monitoring akumulacije Vrutci i primenom odgovarajućih tehnologija obezbeđuje se voda izuzetno visokog kvaliteta

Postrojenje za preradu vode

- Kapacitet Postrojenja je 500 l/s
- Objekti za flokulaciju, taloženje i ozonizaciju koncipirani tako da se sastoje od po dve nezavisne linije kapaciteta do 250 l/s
- 500 l/s je ukupan kapacitet i 8 peščanih filtera kao i 8 filtera sa ispunom od aktivnog uglja
- Rezervoar čiste vode se sastoji od dve komore zapremine po 900 m³



Postrojenje za preradu vode

- U skladu sa “Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće(“Sl.list SRJ”, br. 42/98 i 44/99 I “Sl.glasnika RS”, br. 28/2019) i brojem ekvivalentnih stanovnika, ZZJZ Užice kao ovlašćena institucija, godišnje izvrši 72 osnovna i 2 periodična pregleda vode (izvorišta, rezervoara čiste vode i 7 tačaka vodovodne mreže)
- Na postrojenju postoje fizičko-hemijska, mikrobiološka i biološka laboratorija gde se svakodnevno vrši interna kontrola i kvalitet:
 - sirove vode
 - čiste vode
 - vode iz različitih faza procesa prerade
 - redovan monitoring akumulacije Vrutci, koji podrazumeva ispitivanje kvaliteta vode uzorkovane na samom jezeru sa više karakterističnih tačaka vodenog stuba

Posle svih ulaganja Užice poseduje jedno od najmodernijih PPV ne samo u Srbiji već i šire.

Sistem za distribuciju vode

- 470 km vodovodne mreže, 46 rezervoara od kojih 41 aktivnih ukupne zapemine 13.800 m³ gde su rezervoari od 50 m³ do 1.300 m³
- Zbog izuzetno komplikovane konfiguracije terena kao i ogromnih visinskih razlika najniže i najviše tačke vodosnabdevanja (preko 400mm) uslovalo je niz prepumpavanja vode pa su deo sistema i 26 pumpnih stanice i 15 hidro stanica (80 pumpi). Formirano je 64 zone vodosnabdevanja, 67 osnovnih zona bilansiranja (DMA) i 171 zona pritiska (15 prekidnih komora, 92 regulatora pritiska).
- Do 2015.godine glavna pažnja je posvećivana širenju vodovodne mreže po prigradskim naseljima i selima dok u rekonstrukciju i zamenu dotrajalih vodovodnih linija nije gotovo ništa ulagano
- Rekonstruisano 10km uglavnom azbestnih cevovoda (ostalo 40km)

Sistem za distribuciju vode

Havarija magistralnog ACC 400mm u ul Svetozara Markovića

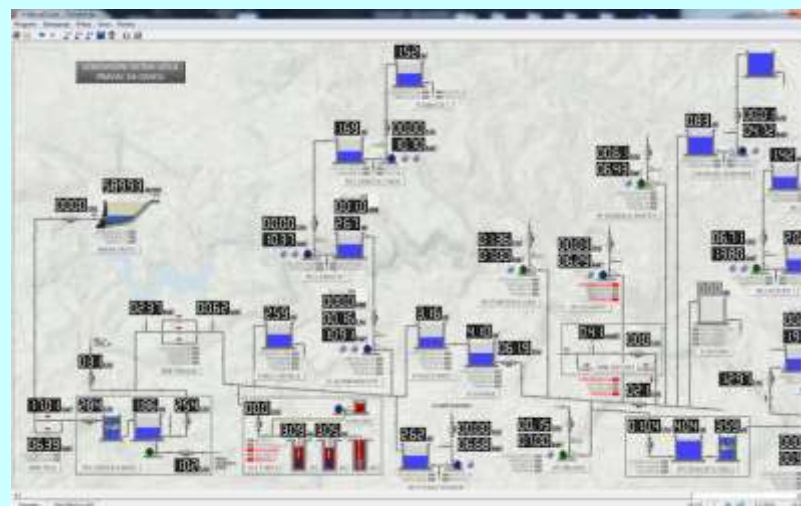
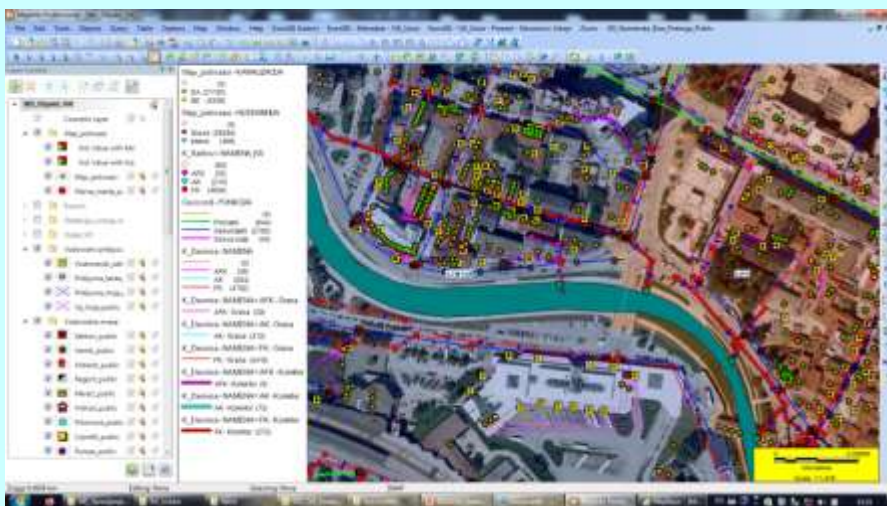


Kanalizacioni sistem

- Kanalizacioni sistem grada Užica i okoline počinje sa nadmorskom visinom sa 700 mnm i spušta se na kotu 360 mnm i gravitaciono sprovodi otpadnu vodu kroz sistem cevi i kolektora ukupne dužine oko 115 km
- Projektovan je separacioni kanalizacioni sistem ali u preko 90% slučajeva služi kao sistem opšteg tipa pošto ima mnogo uliva kišnih površinskih voda
- Užice nema postrojenje za preradu otpadnih voda, sve otpadne vode se ispuštaju u reku Đetinju
- Ne postoje punktovi za merenja ispuštane otpadne vode - koristeći specijalno dizajniran GIS alat može se pouzdano procenti i pratiti količina ispuštane otpadne vode na osnovu izmerene vode na vodomerima u okviru fekalnih kanalizacionih slivova i izliva, pri čemu se najbolji rezultati procene ostvaruju u sušnom periodu
- U okviru Generalnog projekta za regionalni sistem prečišćavanja otpadnih voda u opštinama Zlatiborskog i Moravičkog okruga predviđena je izgradnja regionalnog PPOV sa rekonstrukcijom postojeće i izgradnja nove kanalizacione mreže. Formirano je JKP Skrapež vode Požega.

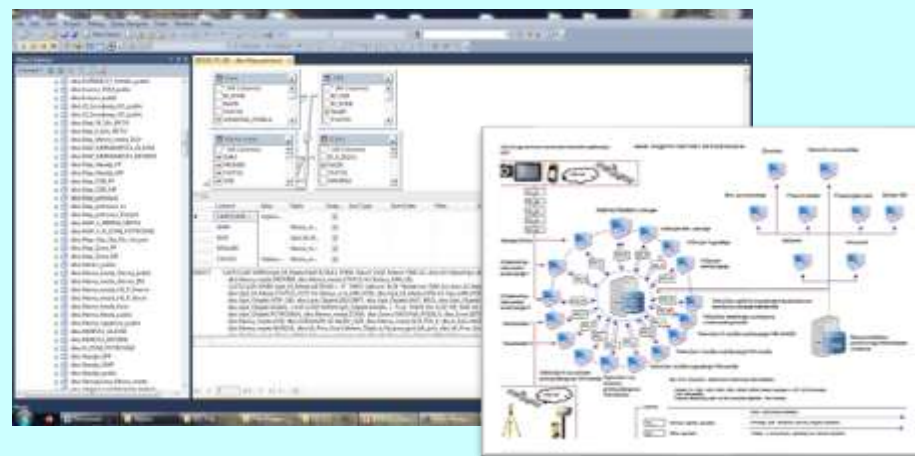
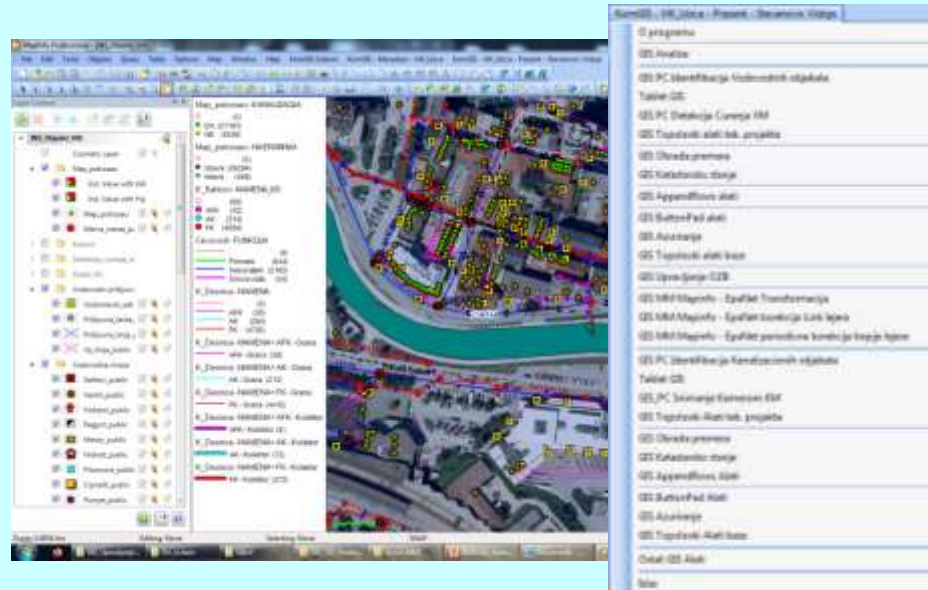
Informacione tehnologije

Zbog izuzetne složenosti vodovodnog sistema moralo se ulagati u informacione tehnologije tako da se sa pravom može reći da JKP Vodovod Užice ima jedan od najrazvijenijih GIS-sistema (Geografski informacioni sistem) kao i SCADA -sistema za daljinski nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom.

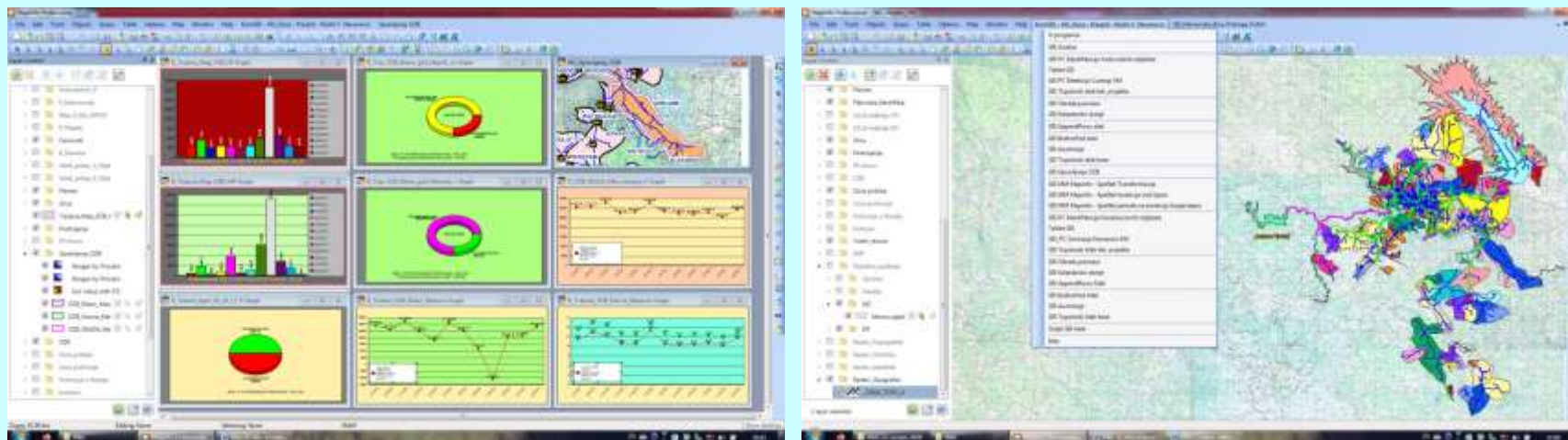


Geografski informacioni sistem (GIS)

- Softversko rešenje za administraciju i analizu GIS podataka vezanih za komunalnu infrastruktura sredstva.
- Implementirano je kroz klijent-server arhitekturu sa MS SQL Server bazom podataka na serveru i MapInfo programskim paketom na klijentskoj strani kao platforma
- Korisnički interfejs je na srpskom jeziku poštujući vokabular struke
- 63 modula za 20 grupa za unos i svih zaposlenih za pregled podataka. Moduli prilagodljivi postojećim ustaljenim poslovnim procedurama i raspoloživoj stručnoj radnoj snazi.
- Prilagođen radu kako u kancelariji tako i na terenu
- Vodovod je vlasnik podataka
- Kratka obuka
- Softver razvijen u GIS službi sa konsultantom dr Nemanjom Branislavljević (Građevinski fakultet Beograd)



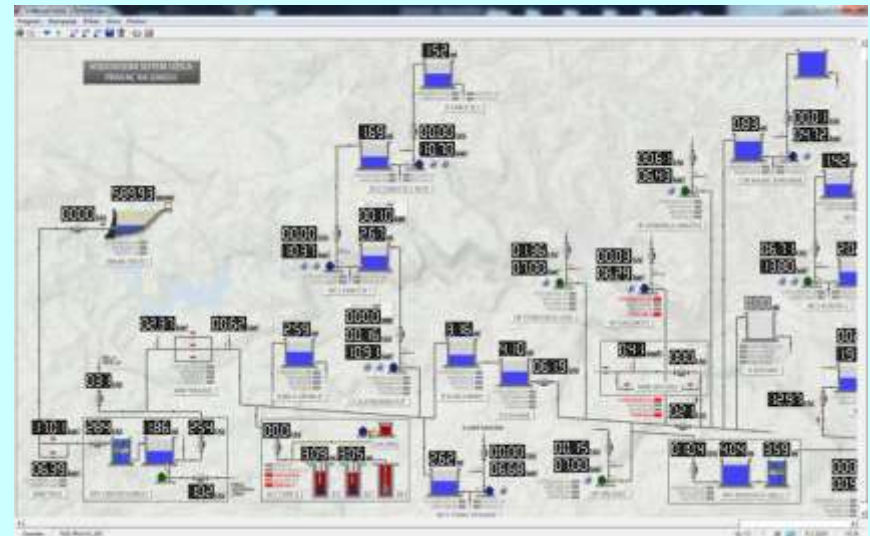
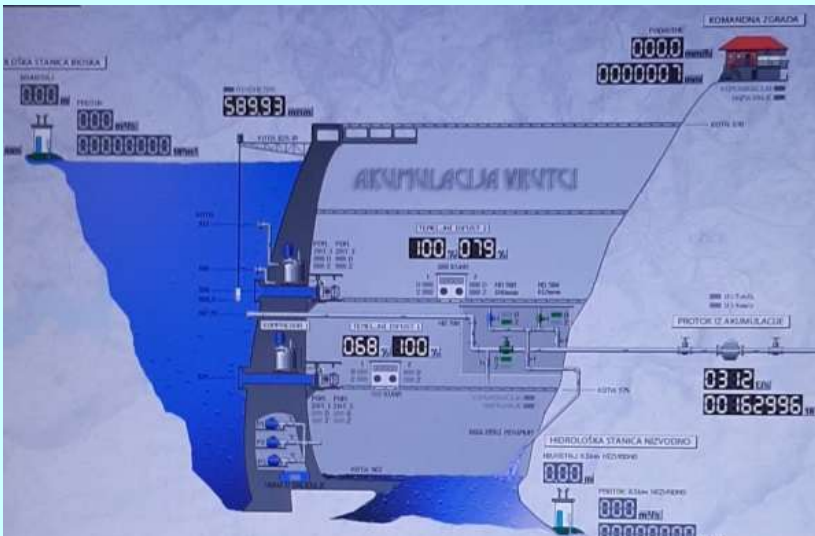
Geografski informacioni sistem (GIS)



Pomoću modula KomGIS aplikacije su usvojene procedure za praćenje toka izvršenja radnih naloga pri izgradnji novih objekata, rekonstrukciji mreže, popravkama i tehničkom prijemu novoizvedene vodovodne i kanalizacione mreže, čime su se stekli uslovi za održivost Geografskog informacionog sistema.

SCADA sistem

- SCADA sistemom se vrši kompletan nadzor i upravljanje počev od upravljanja vodozahvatom sirove vode, preradom i distribucijom prečišćene vode do potrošača
- Daljinski nadzor i upravljanje (kako automatski tako i ručno) sa preko 50 dislociranih objekata (rezervoara, pumpnih stanica, prekidnih komora, hidropodstanica, ...)



Projekti

Vodovod trenutno raspolaže projektima sa građevinskom dozvolom vrednim preko 4 miliona evra. Neki od njih su:

- Projekat zamene azbest-cementnog cevovoda visoke zone
- Projekat unapređenja i modernizacije postojećeg sistema za daljinski nadzor i upravljanje
- Studija procene stanja postojećeg vodovodnog sistema na teritoriji Užica
- Studija procene stanja postojećeg kanalizacionog sistema na teritoriji Užica
- Projekat izgradnje kanalizacije naselja Zabučje
- Projekat Razvoj i implementacija modula za upravljanje potrošnjom u okviru sistema za upravljanje infrastrukturom vodovoda Užice sa kojim bi se konkurisalo za zamenu klasičnih vodomera vodomerima sa daljinskim očitavanjem
- Projekat fotonaponske elektrane na fabrici vode snage 530 kW
- Proširenje vodovodnog sistema Užica – grana prema Jelovoj gori
- Projekat zona sanitarne zaštite izvorišta Živkovića vrelo, Ćebića vrelo, Potočanje, Rujevac, Derventa i Turica. Elaborati su usvojeni i izvršeno je proglašenje zona sanitarne zaštite od strane Ministarstva zdravlja

Opšti ciljevi JKP Vodovod Užice

- Proširenje vodovodne mreže i uvođenje novih korisnika (potrošača) vode
- Bolju i uredniju naplatu potraživanja od potrošača
- Smanjenje troškova proizvodnje i isporuke vode do krajnjih korisnika (optimizacija procesa i energetska efikasnost u distribuciji vode)
- Smanjenje gubitaka prečišćene vode na mreži i stalna aktivnost na suzbijanju divljih priključaka
- Osposobljavanje i uvođenje u sistem svih raspoloživih alternativnih izvora vodosnabdevanja
- Ozakonjenje kompletnog vodovodnog sistema sa svim potrebnim aktima.
- Utvrđivanje stvarne vrednosti kapitala

Strateški cilj JKP Vodovod-a u srednjoročnom periodu

- Nastavak i razvijanje uspostavljenog operativnog monitoringa akumulacije „Vrutci“ po instrukcijama Instituta „Jaroslav Černi“
- Implementaciju preporuka za očuvanje akumulacije i izvorišta kroz projekat sanitarne zaštite i poboljšanje kvaliteta akumulacije koje je dao institut Jaroslav Černi u projektu sanacije akumulacije „Vrutci“ a sve u skladu sa mogućnostima i nadležnostima JKP Vodovod-a
- Poboljšanje i unapređenje distributivnog sistema vode za piće kao i poboljšanje kanalizacionog sistema, sve do dostizanja potrebnog kvaliteta. Plan je da se do 2026.godine rekonstruiše kompletna visoka zona
- Uspostavljanje stalnog monitoringa vodovodne mreže, objekata i opreme, i automatizaciju procesa. Razvoj GIS-a i uvođenje u sistem svih korisnika, kako vodovodnih tako i kanalizacionih priključaka i septičkih jama. Pored navedenog radiće se i na razvoju GIS sistema u cilju borbe sa gubicima (zoniranje grada ugradnjom merača protoka, bilansiranje potrošnje, uvođenje stalnog monitoringa vodovodne mreže – alfa sistema). Nastavak radova na zoniranju i kontroli gubitaka na vodovodnoj mreži.
- Planirano je da do 2026. godine gubici na mreži budu do 30%

Hvala na pažnji!