

MONITORIMI OPERACIONAL I CILËSISË SË UJIT NË  
KOMPANINË RAJONALE TË UJËSJELLËSIT NË GJAKOVË

TEMA PËR GRADËN MASTER I SHKENCËS NË INXHINIERI E  
MBROJTJES SË MJEDISIT

NGA

BLERTA DAIJA



UNIVERSITETI "ISA BOLETINI"  
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE  
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË

MITROVICË

SHKURT, 2024

OPERATIONAL MONITORING OF WATER QUALITY IN THE  
REGIONAL WATER COMPANY IN GJAKOVA

THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN  
ENVIRONMENTAL PROTECTION ENGINEERING

BY

BLERTA DAIJA



UNIVERSITY "ISA BOLETINI"  
FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

MITROVICË

FEBRUARY, 2024

MONITORIMI OPERACIONAL I CILËSISË SË UJIT NË KOMPANINË  
RAJONALE TË UJËSJELLËSIT NË GJAKOVË

TEMA E PREZENTUAR

NGA

BLERTA DAIJA  
MASTER I SHKENCËS NË INXHINIERI E MBROJTJES SË MJEDISIT

NË

DEPARTAMENTIN E TEKNOLOGJISË

NË PLOTËSIMIN E PJESSHËM TË OBLIGIMEVE PËR TË FITUAR GRADËN  
MASTER I SHKENCËS NË INXHINIERI E MBROJTJES SË MJEDISIT

SHKURT 2024



UNIVERSITETI "ISA BOLETINI"  
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE  
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË

Aprovuar prej komisionit:

\_\_\_\_\_ Kryetar  
Prof.asoc.dr. Sadija Kadriu

\_\_\_\_\_ Mentor  
Prof.asoc.dr. Mensur Kelmendi

\_\_\_\_\_ Anëtar  
Prof.ass.dr. Faruk Hajrizi

Data e aprovimit: \_\_\_\_\_

OPERATIONAL MONITORING OF WATER QUALITY IN THE REGIONAL  
WATER COMPANY IN GJAKOVA

A THESIS PRESENTED

BY

BLERTA DAIJA

MASTER OF SCIENCE IN ENVIRONMENTAL PROTECTION

ENGINEERING

IN

DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN ENVIRONMENTAL PROTECTION ENGINEERING

FEBRUARY 2024



UNIVERSITY "ISA BOLETINI"  
FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

Approved by the commission:

\_\_\_\_\_ Chairman  
Prof.asoc.dr. Sadija Kadriu

\_\_\_\_\_ Mentor  
Prof.asoc.dr. Mensur Kelmendi

\_\_\_\_\_ Member  
Prof.ass.dr. Faruk Hajrizi

Date of approval: \_\_\_\_\_

## Falënderime

*Gjatë këtij punimi nuk më ka munguar përkrahja në asnjë moment, për këtë fillimisht dua të shpreh një falënderim të veçantë për mentorin tim, Prof. asoc. dr. Mensur Kelmendi, i cili në mënyrë të vazhdueshme më ka mbështetur dhe udhëzuar në mënyrën më të mirë akademike. Falënderoj anëtarët e komisionit për angazhimin e tyre rreth vlerësimit të këtij punimi. Gjithashtu, falënderoj stafin menaxhues dhe atë të laboratoreve të Impiantit të Trajtimit të Ujit të Pijes të KRU“GJAKOVA“ për përkrahjen në punë, gjë që ka lehtësuar shumë punën time dhe ka mundësuar që ky hulumtim të jep rezultate të sakta të analizave fiziko-kimike dhe bakteriologjike. Dua ta shpreh një falënderim të veçantë edhe për familjen time që kanë qenë motivimi im për të arritur deri këtu!*

## ABSTRAKT I PUNIMIT

Monitorimi Operacional i Cilësisë së Ujit në Kompaninë Rajonale të Ujësjellësit  
në Gjakovë

nga

Blerta Daija

Master i shkencës në Inxhinieri e Mbrojtjes së Mjedisit

Fakulteti i Teknologjisë Ushqimore, Mitrovicë, 2024

Prof.asoc.dr. Mensur Kelmendi, Mentor

Qëllimi i këtij hulumtimi është të analizojë dhe të vlerësojë monitorimin operacional të cilësisë së ujit në kompanitë rajonale të ujësjellësit. Për arritjen e kësaj, KRU-të (Kompanitë Rajonale të Ujësjellësit), duhet që tërë sistemin e furnizimit me ujë (veprën ujëmarrëse, impiantin e trajtimit, rezervuarët dhe sitemin e shpërndarjes), t'ia nënshtrojnë një kontrolli sistematik me qëllim që të zbulohen me kohë dhe të korrigjohen ndryshimet e mundshme të cilësisë së ujit.

Studimi do të përfshijë një hulumtim të gjerë të literaturës dhe standardeve të aplikueshme në fushën e monitorimit të cilësisë së ujit dhe menaxhimit të ujësjellësit. Hartimi i Planeve të Kontrollit Operativ është hapi fillestar në drejtim të planeve të sigurisë së ujit që është instrument i menaxhimit të cilësisë së ujit që ngërthen në veti qasjen e bazuar në menaxhimin e rrezikut, qasje kjo e promovuar me propozimin e rishikimit të direktivës së ujit të pijshëm. Pas analizës së informacionit të grumbulluar, do të identifikohen sfidat dhe problemet aktuale që kompanitë rajonale të ujësjellësit përballen në monitorimin e cilësisë së ujit.

Përveç kësaj, janë përdorur metoda kualitative dhe kuantitative për të vlerësuar performancën e sistemit të ujësjellësit dhe për të identifikuar vështirësitë që mund të paraqiten gjatë procesit të monitorimit. Mbas vlerësimit të gjendjes aktuale, do të propozohen rekomandime për përmirësimin e procesit të monitorimit të cilësisë së ujit në kompanitë rajonale të ujësjellësit. Po ashtu është bërë përshkrimi i sistemeve të trajtimit të ujit si dhe të kemikateve që përdoren. Rezultatet e punimit tregojnë se strategjia e monitorimit operacioal të cilësisë së ujit ndihmon në përmirësimin e efikasitetit dhe efektivitetit të kompanisë së ujësjellësit.

## ABSTRACT OF THE THESIS

Operational Monitoring of Water Quality in the Regional Water Supply Company in Gjakova

By

Blerta Daija

Master of Science in Environmental Protection Engineering

Faculty of Food Technology, Mitrovicë 2024

Prof. Dr. Mensur Kelmendi, Mentor

The purpose of this research is to analyze and evaluate the operational monitoring of water quality in regional water supply companies. In order to achieve this, the KRU (Regional water Supply Companies) must subject the entire water supply system (water intake, treatment plant, reservoirs and distribution system) to a systematic control in order to discover in time and correct possible changes in water quality. The study will include an extensive research of applicable literature and standards in the field of water quality monitoring and water supply management.

The drafting of Operational Control Plans is the initial step in the direction of water safety plans, which is an instrument of water quality management that incorporates the approach based on risk management, this approach promoted by the proposal for the revision of the water directive drinkable. After the analysis of the collected information, the current challenges and problems that the regional water supply companies face in water quality monitoring will be identified. In addition, qualitative and quantitative methods were used to evaluate the performance of the water supply system and to identify difficulties that may arise during the monitoring process. After evaluating the current situation, recommendations will be proposed for improving the water quality monitoring process in the regional water supply companies. The description of the water treatment systems as well as the chemicals used has also been made. The results of the paper show that the strategy of operational monitoring of water quality helps to improve the efficiency and effectiveness of the water supply company.

## PËRMBAJTJA

FALENDERIMI .....	iii
ABSTRAKTI I PUNIMIT.....	iv
ABSTRACT OF THE THESIS.....	v
PËRMBAJTJA.....	vi
LISTA E TABELAVE.....	ix
LISTA E FIGURAVE.....	xi
LISTA E SHKURTESAVE.....	xiv

### KAPITULLI I

1. HYRJE.....	1
---------------	---

### KAPITULLI II

2. PJESA TEORIKE .....	2
2.1 Aspektet kryesore të monitorimit operacional të cilësisë së ujit .....	2
2.2 Rëndësia e monitorimit operacional të cilësisë së ujit .....	3
2.3 Parametrat kontrollues për rastet e shfrytëzimit të ujit sipërfaqësor .....	3
2.3.1 Vlera e pH-së .....	3
2.3.2 Turbullira .....	3
2.3.3 Përçueshmëria elektrike .....	4
2.3.4 Temperatura .....	4
2.3.5 Numri i përgjithshëm i bakterieve koliforme .....	5
2.3.6 Koliformet fekale .....	5
2.3.7 Oksigjeni i tretur .....	6
2.4 Kontrolli operativ në impiantet e trajtimit të ujit .....	6
2.4.1 Aspekte të përgjithshme .....	6
2.5 Vlerësimi paraprak mbi besueshmërinë e rezultateve .....	7
2.6 Mospërputhja me standardet për parametrat indikativ.....	9
2.6.1 Vlerësimi dhe menaxhimi i rrezikut .....	9
2.6.2 Mospërputhja që ka të bëjë me sistemin e brendshëm të ujësjesit .....	10
2.6.3 Ndotja e dyshuar e burimit të ujit.....	12



2.6.4	Masat korigjuese dhe cikli i monitorimit.....	13
2.6.5	Vlerësimi i veprimeve korigjuese.....	15
2.6.6	Derogimet .....	16
2.6.7	Shpërthimet.....	16
2.6.8	Hulumtimet për shpërthimin e sëmundjeve të transmetueshme nëpërmjet ujit.....	17
2.6.9	Kufizimet e përdorimit të ujit .....	17
2.6.10	Këshillat për konsumatorët .....	18
2.7	Teknologjia e përpunimit të ujit për pije në impiantet e trajtimit.....	18
2.8	Koagulimi - Flokulimi .....	22
2.8.1	Adsorbimi (ndajthithja) me karbon të aktivizuar në formë pluhuri.....	23
2.8.2	Sedimentimi.....	24
2.8.3	Filtrimi .....	25
2.8.4	Dezinfektimi.....	26
2.8.5	Klori dhe produktet e tij.....	28
2.8.6	Klori i gaztë.....	32
2.8.7	Monitorimi dhe kontrolli i klorizimit.....	33
2.9	Rjeti i ujit – Oblektivat e monitorimit.....	34
2.10	Monitorimi i ujit të pijshëm dhe kushtet e laboratoreve ku analizohen mostrat .....	36
2.10.1	Çertifikimi dhe akreditimi i laboratoreve.....	37
2.11	Pajisjet dhe kushtet mjedisore .....	38
2.11.1	Trajtimi, përdorimi, ruajtja dhe transporti i pajisjeve .....	40
2.12	Produktet dhe shërbimet e ofruara nga jashtë .....	41
2.13	Kërkesat e burimeve - Personeli .....	41
2.14	Saktësia dhe preciziteti.....	43
2.15	Trajtimi i materialit për testim.....	44
2.16	Vlerësimi i pasigurisë së matjes.....	45
2.17	Sigurimi i vlefshmërisë së rezultateve .....	47
2.18	Parametrat kryesorë fiziko-kimik dhe bakteriologjik për monitorimin e cilësisë së ujit .....	47
 <b>KAPITULLI III</b>		
3.	METODOLOGJIA .....	53
3.1	Hulumtimi i kërkimit .....	53

3.2 Programi i mostrimit dhe i kryerjes së analizave .....	56
3.2.1 Mënyra e marrjes së mostrave.....	56
3.3 Metodatat dhe mjetet e përdorura për përcaktimin e parametrave fiziko-kimikë dhe bakteriologjikë.....	56
3.3.1 Përcaktimi i turbullirës.....	58
3.3.2 Përcaktimi i pH-së .....	59
3.3.3 Përcaktimi i përçueshmërisë elektrike.....	59
3.3.4 Përcaktimi i temperaturës .....	59
3.3.5 Përcaktimi i klorureve.....	59
3.3.6 Përcaktimi i fortësisë së ujit .....	60
3.3.7 Përcaktimi i kaliumit .....	60
3.3.8 Përcaktimi i klorit të lirë .....	60
3.3.9 Përcaktimi i hekurit .....	61
3.3.10 Përcaktimi i manganit .....	62
3.3.11 Përcaktim i nitriteve.....	62
3.3.12 Përcaktimi i amoniakut.....	63
3.3.13 Përcaktimi i shpenzimit të permanganatit të kaliumit – Oksiditeti.....	63
3.3.14 Përcaktimi i fosfateve.....	63
3.3.15 Vlerësimi i parametrave mikrobiologjikë.....	64
3.4 Paraqitja dhe përpunimi i rezultateve .....	65

#### **KAPITULLI IV**

4. DISKUTIMI I REZULTATEVE.....	89
---------------------------------	----

#### **KAPITULLI V**

5. PËRFUNDIME .....	93
CONCLUSION .....	94
BIBLIOGRAFIA .....	95

## LISTA E TABELAVE

Tabela 2.1: Shqyrtimi i besueshmërisë së rezultateve të mostrave .....	8
Tabela 2.2: Hetimet në rast kontaminimi të mundshëm të burimit të ujit.....	12
Tabela 2.3: Ndryshimet midis koagulimit dhe flokulimit.....	23
Tabela 2.4: Krahasimi i agjentëve dezinfektues .....	27
Tabela 2.5: Klorizimi manual i ujit në rezervuar dhe cisterna .....	30
Tabela 3.1: Lista e parametrave fiziko-kimikë dhe bakteriologjik të akredituara sipas metodave standarde.....	57
Tabela 3.2: Rezultatet e vlerës së pH-së, temperaturës, treguesit të $\text{KMnO}_4$ , përcjellshmërisë elektrike, fortësisë, klorureve dhe kalciumit për mostrat e ujit të papërpunuar.....	65
Tabela 3.3: Rezultatet e vlerës së amoniakut, nitriteve, hekurit, manganit dhe fosfateve për mostrat e ujit të papërpunuar.....	66
Tabela 3.4: Vlerat statistikore të numrit të bakterieve koliforme, bakterieve koliforme me origjinë fekale dhe numri i përgjithshëm i bakterieve të gjalla për mostrat e ujit të papërpunuar.....	67
Tabela 3.5: Rezultatet e vlerës së pH-së, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë dhe aluminit për mostrat e testuara gjatë fazave të trajtimit.....	68
Tabela 3.6: Rezultatet e vlerës së pH-së, temperaturës, oksigjenit të tretur, turbullirës, treguesit të $\text{KMnO}_4$ , përcjellshmërisë elektrike, fortësisë, klorureve dhe kalciumit për mostrat e ujit të përpunuar.....	69
Tabela 3.7: Rezultatet e vlerës së amoniakut, nitriteve, hekurit, manganit dhe fosfateve për mostrat e ujit të përpunuar.....	70
Tabela 3.8: Rezultatet e vlerës së klorit të lirë, bakterieve koliforme, bakterieve koliforme me origjinë fekale dhe numri i përgjithshëm i bakterieve të gjalla për mostrat e ujit të përpunuar.....	71
Tabela 3.9: Rezultatet e vlerës së pH-së, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë, temperaturës, treguesit të $\text{KMnO}_4$ , klorureve dhe hekurit për mostrat e marra në rezervuare.....	72
Tabela 3.10: Rezultatet e vlerës së pH-së, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë, temperaturës, treguesit të $\text{KMnO}_4$ , klorureve dhe hekurit për mostrat e dështuara në rezervuare.....	73
Tabela 3.11: Rezultatet e vlerës së pH-së, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë, temperaturës, treguesit të lirë, temperaturës, treguesit të $\text{KMnO}_4$ , klorureve dhe hekurit për mostrat e marra në rrjetin shpërndarës.....	73

Tabela 3.12: Rezultatet e vlerës së klorit të lirë, baktereve koliforme, baktereve koliforme me originë fekale dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla për mostrat e ujit të përpunuar.....	74
Tabela 3.13: Vlerat referente të përqendrimit të parametrave mikrobiologjikë dhe kimikë për ujin e destinuar për konsum njerëzor sipas UA10/2023.....	87
Tabela 3.14: Vlerat referente të përqendrimit të parametrave indikatorë për ujin e destinuar për konsum njerëzor sipas UA 10/2021 .....	88

## LISTA E FIGURAVE

Figura 2.1: Cikli i monitorimit të cilësisë së ujit.....	14
Figura 2.2: Impianti i filtrimit.....	19
Figura 2.3: Zbutësi i ujit për industritë e përpunimit të ushqimit.....	20
Figura 2.4: Sistemet e rregullimit të pH-së.....	21
Figura 2.5: Pajisje për trajtimin e ujit.....	24
Figura 2.6: Procesi i sedimentimit.....	25
Figura 2.7: Sallë filtrimi.....	25
Figura 2.8: Ndikimi i temperaturës në efektin e klorizimit.....	30
Figura 2.9: Ndikimi i pH-së në efektin e klorizimit.....	30
Figura 2.10: 1. Rregullator i presionit, 2. Bombolë klori, 3. Injektor.....	31
Figura 2.11: Sekuenca e sugjeruar e dozimit kimik pas trajtimit.....	31
Figura 2.12: Sistemi i klorit të gaztë – shembull instalimi.....	33
Figura 2.13: Skema e kërkesave të standardit ISO/IEC 17025:2017.....	37
Figura 2.14: Pajisjet për mostrim.....	39
Figura 2.15: Saktësia dhe preciziteti.....	44
Figura 2.16: Shembull i diagramit të KCA-së (Shewart Kontrollës).....	46
Figura 2.17: Përqendrimi i lartë i hekurit në ujë.....	48
Figura 2.18: Mjedisi i bakterieve koliforme.....	50
Figura 2.19: Shembuj të turbiditetit të ulët dhe të lartë.....	50
Figura 3.1: Impianti i trajtimit të ujit të pijes në KRU GJAKOVA.....	55
Figura 3.2: Metoda e testimit të klorit të lirë.....	60
Figura 3.3: Spektrofotometri 7600 UV-VIS.....	61
Figura 3.4: Metoda e testimit të hekurit.....	61
Figura 3.5: Metoda e testimit të manganit.....	62
Figura 3.6: Metoda e testimit të nitriteve.....	62
Figura 3.7: Metoda e testimit të amoniakut.....	63

Figura 3.8: Metoda e testimit të fosfateve.....	64
Figura 3.9: Aparati i filtrimit membranor.....	64
Figura 3.10: Paraqitja grafike e vlerës së temperatures të mostrave të ujit të papërpunuar, mostrave të ujit të përpunuar, mostrave në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës.....	74
Figura 3.11: Paraqitja grafike e vlerës së turbullirës së mostrave në hyrje të impiantit (ajrim dhe koagulum), dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.....	75
Figura 3.12: Paraqitja grafike e vlerës së klorit të lirë gjatë fazave të trajtimit (ajrim dhe koagulum), të mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.....	76
Figura 3.13: Paraqitja grafike e vlerës së pH-së, për mostrat e ujit të papërpunuar, gjatë fazave të trajtimit (ajrim dhe koagulum), dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.....	77
Figura 3.14: Paraqitja grafike e vlerës së treguesit të $\text{KMnO}_4$ , për mostrat e ujit të papërpunuar, dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.....	78
Figura 3.15: Paraqitja grafike e vlerës së përçueshmërisë elektrike, për mostrat e ujit të papërpunuar, gjatë fazave të trajtimit (ajrim dhe koagulum), dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.....	79
Figura 3.16: Paraqitja grafike e vlerës së fortësisë së ujit, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.....	80
Figura 3.17: Paraqitja grafike e vlerës së klorureve, për mostrat e ujit të papërpunuar, dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.....	80
Figura 3.18: Paraqitja grafike e vlerës së oksigjenit të tretur, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.....	81
Figura 3.19: Paraqitja grafike e vlerës së kalciumit, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.....	82
Figura 3.20: Paraqitja grafike e vlerës së amoniakut, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.....	82
Figura 3.21: Paraqitja grafike e vlerës së nitriteve, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.....	83
Figura 3.22: Paraqitja grafike e vlerës së hekurit, për mostrat e ujit të papërpunuar, dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.....	84
Figura 3.23: Paraqitja grafike e vlerës së manganit, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.....	85

- Figura 3.24: Paraqitja grafike e vleres së fosfateve, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar..... 85
- Figura 3.25: Paraqitja grafike e vleres mesatare të baktereve koliforme, baktereve koliforme me origjinë fekale dhe numrit të përgjithshëm i baktereve të gjalla për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar..... 87

## LISTA E SHKURTESAVE

KRU.....	Kompania Rajonale e Ujësjes
UA.....	Udhëzimi Administrativ
ISO.....	Organizata Ndërkombëtare për Standardizim
IEC.....	Komisioni Elektroteknik Ndërkombëtar
ARRU.....	Autoriteti Rregullator i Shërbimeve të Ujit
TSS.....	Niveli i grimcave të ngurta pezull
OBSH.....	Organizata Botërore e Shëndetit
CFU.....	Koloni formuese
ITU.....	Impianti i Trajtimit të Ujit
VP.....	Vlerat Parametrike
MMPH.....	Ministria e Mjedisit dhe Planifikimit Hapësinor
THM.....	Trihalometani
SCADA.....	Kontrollë dhe mbikëqyrje e të dhënave
SMC.....	Sistemi i Menaxhimit të Cilësisë
EPA.....	Agjencia e Mbrojtjes së Mjedisit
BOD.....	Kërkesa biokimike për oksigjen
DO .....	Oksigjeni i tretur
NTU .....	Turbiditeti Nefelometrik i Unisuar
EDTA .....	Komplekson III, titripleks
CCA .....	Chromogenic Coliform Agar



## KAPITULLI I

### 1 HYRJE

Ndërthurja e një burimi të qëndrueshëm të ujit me zhvillimin ekonomik dhe mirëqenien e komunitetit është thelbësore për funksionimin e një kompanie rajonale të ujësjellësit. Garantimi i cilësisë së ujit të pijshëm lidhet ngushtë me mbrojtjen e burimit përkatës të ujit të papërpunuar [1]. Për të siguruar që ky burim jetësor të jetë i pastër dhe i sigurtë për konsumatorët, monitorimi i cilësisë së ujit është një aspekt jetik i menaxhimit të ujësjellësit. Monitorimi i ujit ndihmon në zbulimin e ndonjë kontaminimi të mundshëm të ujit që mund të ketë ndodhur dhe të merren masat e nevojshme për të siguruar cilësinë e tij. Ky punim synon të hedhë dritë dhe të ofrojë një vështrim të hollësishëm mbi metodat dhe praktikat aktuale të zbatuara në këtë proces. Në lidhje me kontrollin operativ, KRU duhet të ketë informacion mjaftueshëm dhe të përditësuar rreth karakteristikave të ujit të papërpunuar për ta konstatuar evoluimin e cilësisë së tij.

Qëllimi kryesor i këtij studimi është të identifikojë sfidat dhe problemet aktuale që ndikojnë në cilësinë e ujit dhe të propozojë rekomandime për përmirësimin e monitorimit të cilësisë së ujit në kompani. Monitorimi i ujit poashtu ndihmon në zbulimin e problematikave teknike të sistemit të ujësjellësit, siç mund të jenë humbjet e ujit, presioni i ulët, ndërprerja e furnizimit etj. Kompania rajonale e ujësjellësit, si një shërbim jetik infrastrukturor, ka përgjegjësinë për të siguruar që uji i furnizuar për konsumatorët të përmbushë standartet e nevojshme të cilësisë. Për këtë qëllim, KRU duhet të përgatis dhe zbatojë një plan të konsoliduar monitorues që përfshinë analiza në terren të parametrave më të rëndësishëm të kontrollit. Monitorimi operacional i cilësisë së ujit është një proces i ndërlikuar, i cili përfshinë mbledhjen, analizën dhe interpretimin e të dhënave të vazhdueshme për cilësinë e ujit në të gjithë rrjetin e ujësjellësit [14]. Parametrat e kontrollit dhe shpeshësia e tyre duhet të përshtaten me ç’do situatë sipas karakteristikave të cilësisë së ujit dhe rreziqeve të identifikuara.

Në këtë punim bëhet fjalë për monitorimin e kualitetit të ujit për ujin e papërpunuar, gjatë fazave të trajtimit në ITU, në rezervuare, dhe në rrjetin shpërndarës të KRU-së.

## KAPITULLI II

### 2. PJESA TEORIKE

#### 2.1 Aspektet kryesore të monitorimit operacional të cilësisë së ujit

Për menaxhimin e duhur të cilësisë së ujit të cilin e furnizojnë KRU-të përmes sistemeve të ujësjellësit të cilat ato i menaxhojnë konform licencave të shërbimit të lëshuara nga Autoriteti Rregullator për Shërbimet e Ujit (ARRU), është e nevojshme që ato të zbatojnë kontrollin operativ të cilësisë së ujit si mjet që iu mundëson atyre që, jo vetëm ta evitojnë rrezikimin e shëndetit njerëzor, por gjithashtu që t'i zvogëlojnë në minimum rastet e mospërputhjes me vlerat parametrike [12]. Vlerat parametrike përcaktohen në bazë të parametrave të cilësisë së ujit që janë të rëndësishëm për shëndetin e njerëzve, mjedisin dhe përdorimin e ujit për qëllime të ndryshme [10]. Kontrolli operativ nënkupton një tërësi të vëzhgimeve, vlerësimeve analitike dhe veprimeve që ndihmojnë në sigurimin e cilësisë së ujit të pijshëm [13]. Sigurimi i cilësisë së ujit të pijshëm është një proces i përbashkët në ndërmarrjet e ujësjellësit dhe autoritetet e ujësjellësit për të furnizuar ujë të sigurt dhe të pastër për konsumatorët.

Për një kontroll efektiv operativ të cilësisë së ujit, KRU-të duhet të sigurojnë informacionet e nevojshme për sistemet e furnizimit me ujë që ato menaxhojnë që përfshijnë:

- Hartat me vendodhjen e burimeve si dhe të gjithë komponentëve të sistemit (kaptazhat, rezervuarët, stacionet e pompimit, rrjeti shpërndarës).
- Manuallet e punës për impiantet dhe pajisjet e sistemit.
- Përshkrimin e sistemit të trajtimit të ujit përfshirë edhe produktet kimike që përdoren në procesin e trajtimit.
- Identifikimin dhe vendodhjen e burimeve potenciale të ndotjes përreth burimeve që mund të ndikojnë në çfarëdo mënyre në ndotjen e ujit.

- Të dhënat historike për cilësinë e ujit të papërpunuar dhe atij të trajtuar dhe furnizuar.

## **2.2 Rëndësia e monitorimit operacional të cilësisë së ujit**

Monitorimi operacional i cilësisë së ujit ka një rëndësi të madhe për shumë arsye [13]. Ky monitorim siguron që uji i pijshëm të jetë i sigurt për konsumatorët. Duke vlerësuar parametrat e cilësisë së ujit, mund të identifikohen kontaminimet potenciale dhe të ndërmerren veprime për të minimizuar rrezikun e sëmundjeve të shkaktuara nga uji i ndotur [14]. Monitorimi i cilësisë së ujit poashtu ndihmon në mbrojtjen dhe ruajtjen e burimeve të ujit dhe ekosistemeve të lidhura . Përmes identifikimit të ndotjeve dhe ndërmarjes së masave korrigjuese, monitorimi operacional i cilësisë së ujit ndihmon në parandalimin e dëmtimit të ekosistemeve ujore dhe humbjen e biodiversitetit.

## **2.3 Parametrat kontrollues për rastet e shfrytëzimit të ujit sipërfaqësor**

### **2.3.1 Vlera e pH-së**

Vlera e pH-së është një parametër i rëndësishëm në monitorimin e cilësisë së ujit. pH tregon nivelin e aciditetit ose bazicitetit të një lënde, në këtë rast, të ujit. pH llogaritet në një shkallë prej 0 deri në 14, ku vlerat më poshtë se 7 tregojnë një substancë me karakteristikë bazike, ndërsa vlerat më lartë se 7 tregojnë një substancë me karakteristikë acidike. Për ujin e pijshëm, vlera e pH-së është zakonisht e regulluar dhe duhet të jetë brenda një rangut të caktuar, që zakonisht është midis 6.5 deri 8.5.

### **2.3.2 Turbullira**

Turbullira ndikon në procesin teknologjik të përpunimit të ujit për konsum njerëzor. Ajo lidhet me prezencën e lëndëve të ngurta pezull, të tilla si sedimente, rërë, plankton, alga, materie organike, ose lëndë të tjera që ndodhen në ujë. Në të shumtën e rasteve turbullira e ujit shoqërohet me rritjen e numrit të baktereve duke ndikuar në cilësinë e ujit të pijshëm [2]. Turbullira ose lëndët në suspension rriten me gradientin e thellësisë së ujit. Turbiditeti është një parametër që karakterizon nga ana sasiore

nivelin e grimcave të ngurta pezull (TSS) që ndodhen në ujë, qofshin ato me natyrë minerale (p.sh argjilat) apo organike (p.sh. algat). Të dyja këto parametra pengojnë depërtimin e dritës. Po ashtu, përmbajtja e grimcave të ngurta ndikon gjithashtu në prodhimtarinë e biotës, si dhe në kapjen e lëndëve ndotëse, në veçanti të fosforit, azotit, metaleve dhe baktereve. Vlerat e këtyre parametrave mund të ndryshojnë për dy arsye kryesore. Njëra fizike, për shkak të erozionit dhe rrymave ujore, dhe tjetra biologjike, për shkak të ndryshimeve stinore në shpejtësinë e rritjes së algave.

### **2.3.3 Përçueshmëria elektrike**

Përçueshmëria elektrike paraqet përqendrimin e përgjithshëm të joneve në mostrën e ujit. Ajo varet nga numri, madhësia dhe ngarkesa elektrike e joneve. Nivelet e konduktivitetit ndryshojnë në vartësi të temperaturës së ujit, pra sipas thellësisë së marrjes së ujit për në procesin teknologjik [3]. Përçueshmëria elektrike njihet si një parametër i rëndësishëm për shume aplikime në teknologji dhe shkenca. Në monitorimin e cilësisë së ujit për pije, përçueshmëria elektrike nuk është një parametër që gjeneralisht merret në konsideratë për vlerësimin e tij, ka një seri karakteristikash të rëndësishme, si temperatura, pH, sasia e ndotjeve dhe prania e baktereve ose mikroorganizmave, që duhen monitoruar për t'u siguruar që uji është i sigurtë dhe i pastër për konsum [14]. Për të përcaktuar përçueshmërinë elektrike të ujit nëpërmjet testimeve, përdoret paisje e specializuar e quajtur konduktometër. Këto testime zakonisht kryhen në laboratore të specializuara të testimeve fiziko-kimike të ujit.

### **2.3.4 Temperatura**

Temperatura e ujit luan një rol shumë të rëndësishëm në përmbajtjen e oksigjenit të tretur në ujë. Temperatura ndikon në proceset kimike që zhvillohen në ujë, poashtu ushtron një ndikim shumë të madh në aktivitetin biologjik si dhe proceset e rritjes së organizmave [15]. Sa më e lartë të jetë temperatura, aq më i madh është aktiviteti biologjik si dhe proceset e rritjes së organizmave. Temperatura e ujit për pije rekomandohet të jetë mes 10°C deri në 20°C (50°F deri në 68°F). Është e

rëndësishme që temperatura e ujit që konsumojmë të jetë brenda kufijve të lejuar dhe të sigurohemi që uji për pije vjen nga burime të sigurta dhe të pastra.

### **2.3.5 Numri i përgjithshëm i baktereve koliforme**

Bakteriet koliforme zakonisht janë përdorur si tregues i cilësisë shëndetësore të ujit dhe ushqimit. Koliformet mund të jenë pasqyruese të shumë aspekteve të mjedisit dhe gjendjes së ujërave dhe mund të përdoren si tregues të shëndetit mjedisor. Janë baktere Gram-negative, oksidazë negative, bacile jo sporformuese, që fermentojnë laktozën duke prodhuar gaz pas inkubimit në temperaturën 35-37°C [4]. Që nga shekulli i 20-të koliformet janë përdorur si një metodë e shpejtë dhe e lirë për të japur ide rreth cilësisë së ujërave. Koliformët mund të gjinden në mjedis ujor, tokë, bimë dhe në numër të madh në feçet e shtazëve me gjak të ngrohtë. Sipas rekomandimeve të Organizatës Botërore të Shëndetit (OBSH), një nivel normal i baktereve koliforme në ujin për pije duhet të jetë 0 CFU (koloni formuese) për 100 ml ujë. Koliformët totalë sipas Cabral, nuk janë masë e ndotjes fekale dhe për këtë arsye nuk kanë lidhje me ndryshimin e cilësisë së ujit.

### **2.3.6 Koliformët fekalë**

Koliformët fekalë janë kontaminantët më të shpeshtë të ujërave. Testimi për koliformet fekale është një hap i rëndësishëm për të identifikuar nëse uji është i ndotur nga përzierja e bakterieveve fekale, të cilat mund të përmbajnë patogjene të rrezikshme për shëndetin e njerëzve. Janë bakterie anaerobe fakultative, gram-negative në formë shkophore, jo-spore formuese. Niveli i koliformeve fekale të gjetura në ujë do të ndihmojë në vlerësimin e sigurisë së ujit dhe cilësisë së tij. Kanë aftësi për tu rritur në prezencë të kripërave biliare, janë oksidazë negative dhe prodhojnë acid dhe gaz nga fermentimi i laktozës brenda 48 h në  $44 \pm 0.5^\circ\text{C}$  [5]. Ekzistojnë standardet dhe vlerat e caktuara kufitare të lejuara të koliformeve fekale në ujin për pije dhe mjedisin e tij. Koliformët fekalë mund të arrijnë në lumenj përmes shkarkimit të mbeturinave të gjitarëve dhe zogjve, nga mbeturinat bujqësore dhe reshjet, materialit bimor dhe nga ujërat e zeza [5].

### **2.3.7 Oksigjeni i tretur**

Oksigjeni i tretur e ka origjinën nga atmosfera ose është produkt i fotosintezës që zhvillojnë algat e ujit. Për kontrollin operativ të cilësisë së ujit, monitorimi i nivelit të oksigjenit të tretur është një aspekt kyç i cili ndihmon në vlerësimin e ekosistemeve ujore dhe në identifikimin potencial të problemeve të ndotjes së burimeve ujore. Shpërbërja e substancave organike në ujë konsumon  $O_2$  e tretur në ujë. Për kontrollin operativ të cilësisë së ujit, mund të monitorohen nivelet e oksigjenit të tretur duke përdorur aparatura dhe mjetet e përshtatshme për testim. Përqëndrimi i oksigjenit në ujë varet nga temperatura, përqëndrimi i substancave të tretshme dhe përzierja e ujit [2].

## **2.4 Kontrolli operativ në impiantet e trajtimit të ujit**

### **2.4.1 Aspekte të përgjithshme**

Me qëllim që të garantohet se cilësia e ujit të pijshëm plotëson vlerat parametrike (VP) në rubinetin e konsumatorit, është thelbësore që impiantet e trajtimit të ujit (ITU) të dimensionohen, operohen dhe mirëmbahen në mënyrë adekuate [13]. Kompania Rajonale e Ujësjetjesit (KRU) duhet të posedojë mjetet materiale dhe njerëzore për të garantuar funksionimin, kontrollin dhe mirëmbajtjen gjatë të gjitha fazave të ndryshme të procesit të përpunimit të ujit [12]. Mjetet e nevojshme laboratorike për kontrollin operacional duhet të përshtaten me karakteristikat e cilësisë së ujit të papërpunuar dhe me kompleksitetin e ITU. Në rastin e ujit nga burimi sipërfaqësor, laboratorit i ITU duhet të pajiset me metoda analitike të besueshme të cilat e lejojnë atë të veprojë me kohë së paku për parametrat e kontrollit kritik, siç janë: pH e ujit në zonën e koagulimit dhe pH e ujit të përpunuar, alumini ose mbetje hekuri (në varësi të koagulantit që hidhet) në ujërat e dekantuar, filtruar dhe përpunuara, dezinfektuesin rezidual (klorin rezidual) në ujin e përpunuar, turbullirën në të gjitha ujërat (të papërpunuara, të dekantuar, të filtruar dhe të përpunuara. Mund të jetë e nevojshme që të monitorohen dhe kontrollohen parametra të tjerë që duhet të vlerësohen rast pas rasti, të tillë si hekuri, mangani, nitratet, azoti i amoniakut, fosfatet dhe kloruret të cilët janë parametra të njëjtë të kontrollit teknik në shumë burime të ujërave sipërfaqësore. Në rastin e ujit nga burimi nëntokësor, KRU

duhet të ketë pajisje të lëvizshme (Portabël) dhe mjete analitike të besueshme për të analizuar parametra të tillë si klori rezidual, pH, përqeshmëria dhe azoti amoniakal dhe në varësi të karakteristikave të ujit, hekuri, mangani, nitratet, kloruret, fortësia, kalciumi, magnezi dhe natriumi [13]. Në përputhje me programin e krijuar, KRU duhet të kontrollojë pajisjet e veta të monitorimit dhe matjeve, duke bërë kalibrimin dhe verifikimin e tyre duke i krahasuar modalitetet e leximit ose duke i krahasuar me rezultate të besueshme laboratorike. Vëmendje e veçantë duhet t'i kushtohet afatit të reagensave. Në situata të ndotjes aksidentale ose ndryshimeve të rëndësishme klimatike, KRU duhet të kryejë një kontroll analitik më të rregullt, me qëllim që të zbulojë ndryshimet e mundshme të cilësisë së ujit dhe të marrë masat e duhura për të përshatur përpunimin (trajtimin). Në rastin e burimit ujqor sipërfaqësor, kontrolli i tij operacional kërkon një kontroll më të vështirë analitik, për sa i përket frekuencës dhe numrit të parametrave, sesa në rastin e burimit nëntokësor. Në rastin e burimeve nëntokësore nën ndikimin e drejtpërdrejtë të ujërave sipërfaqësore, plani i monitorimit që do të zbatohet duhet të bazohet mbi të njëjtën frekuencë si plani i zbatuar për ujërat sipërfaqësore.

## **2.5 Vlerësimi paraprak mbi besueshmërinë e rezultateve**

Autoriteti shëndetësor duhet që menjëherë pas marrjes së njoftimit të kryejë vlerësimin e besueshmërisë së mostrës dhe rezultateve, përsëritjen e marrjes së mostrave, analizën dhe monitorimin shtesë, paralel me çdo proces të vlerësimit të rrezikut që lidhet me rezultatin e mospërputhjes. Vlerësimi paraprak i besueshmërisë së rezultateve është një hap i rëndësishëm për të vlerësuar se sa të saktë dhe të besueshme janë të dhënat dhe rezultatet e përfituara gjatë procesit të monitorimit të cilësisë së ujit [13]. Ky vlerësim bëhet me qëllim të identifikimit të mundësive për gabime ose të mundëshme të cilësisë së të dhënave të fituara nga stacionet e monitorimit të ujit. Disa faktorë që ndikojnë në vlerësimin e besueshmërisë së rezultateve gjatë monitorimit të cilësisë së ujit mund të jenë: metodologjia e përdorur, vlerësimi i pajisjeve dhe laboreve, kalibrimi dhe kontrolli i cilësisë, vëllimi dhe frekuenca e mostrave, trajtimi dhe raportimi i të dhënave dhe vlerësimi i rezultateve nga burime të ndryshme [14]. Vlerësimi paraprak i besueshmërisë është kritik për të siguruar që vendimet e marra bazohen në informacione të sakta dhe të sigurta,

sidomos kur vjen puna për shëndetin publik dhe mbrojtjen e burimeve të ujit. Përdorimi i metodave, protokolleve të qarta të monitorimit dhe vlerësimit të pavarur të të dhënave ndihmon në sigurimin e besueshmërisë dhe trajtimit të saktë të informacionit për cilësinë e ujit [11]. Për të vlerësuar besueshmërinë, është e rëndësishme të përfshihet një përshkrim i detajuar i metodologjisë së monitorimit të cilësisë së ujit. Ky përshkrim duhet të përfshijë mënyrën se si janë mbledhur mostrat, si janë analizuar, dhe cilët parametra janë vlerësuar. Është e rëndësishme të përdoren pajisje dhe teknologji të standardeve të larta. Përdorimi i pajisjeve të kalibruara dhe të verifikuara rrit besueshmërinë e të dhënave të mbledhura.

Përdorimi i standardeve të njohura dhe protokolleve të testuara ndihmon poashtu në sigurimin e cilësisë së të dhënave. Përdorimi i metodologjive të njohura dhe të pranuara ndërkombëtarisht krijon një bazë të qëndrueshme për vlerësimin e cilësisë së ujit [10].

Në tabelën 2.1 janë renditur pikat që duhet të shqyrtohen me kujdes besueshmëria e rezultateve për mostrat me konsideratë të veçantë.

Tabela 2.1: Shqyrtimi i besueshmërisë së rezultateve të mostrave.

Fusha e hetimit	Faktorët kryesorë, pikat e hetimit, pasaktësi të mundshme (shembuj)
Përshtatshmëria e procedurës së marrjes së mostrave, deponimi dhe transporti	Procedurat e cilësisë, protokollet, trajnimi i personave që marrin mostrat, përvoja me veprimtarinë, të dhëna dhe dokumente të regjistruara në dispozicion..
Gabime të mundshme të identifikimit të mostrave	Caktim jo i saktë i mostrës në vendin e marrjes së saj, etiketimi i gabuar, koherenca me dokumentacionin që shoqëron mostren.
Rrethanat lokale gjatë marrjes së mostrave	Operacioni i mirëmbajtjes nga furnizuesi i ujit, (p.sh. pastrimi i sistemeve të filtrimit, ndryshimi i agjentëve të trajtimit, etj), zëvendësimi i testeve pranë pikës së marrjes së mostrave.
Besueshmëria e pikave të mostrimit	Planifikimi i saktë; Rezultati i mëparshëm për pikën e marrjes; Ndonjë anomali e mundshme gjatë marrjes së mostrave përfshi rrjedhjen anormale, presioni, uji i ngrirë me akull.
Besueshmëria e rezultatit	Metoda e testimit, cilësia e laboratorit
Mundësia e gabimeve tipografike ose gabime të tjera të rastësishme	Hetimi mund të përfshijë vlerësimin e modeleve të rezultateve jonormale nga analiza të tjera të së njëjtës ditë.



Pajisjet dhe mjetet e përdorura për monitorim duhet të kalibrohen dhe të verifikohen rregullisht për të garantuar që ato japin rezultate të saktë. Kalibrimi dhe verifikimi duhet të dokumentohen dhe të raportohen.

## **2.6 Mospërputhja me standardet për parametrat indikativ**

Mospërputhja e një mostre të vetme për sa i përket vlerave të parametrave indikativ siç specifikohet në UA nr. 10/2021 mund të mos kërkojë njoftim të menjëhershëm të autoritetit shëndetësor, me përjashtim të rasteve kur mospërputhja mund të përbëjë një rrezik të mundshëm për shëndetin e njeriut ose kur ajo është e konsiderueshme. Njoftimi i menjëhershëm nga furnizuesi me ujë për autoritetin shëndetësor kërkohet të bëhet kur mospërputhja konsiderohet si një rrezik i mundshëm për shëndetin e njeriut. Po ashtu konsultimi me autoritein shëndetësor duhet të bëhet në rastet kur: ka mospërputhje të njëkohësishme të disa parametrave të ndryshëm indikativ, mospërputhje në të njëjtin furnizim që duket se është e vazhdueshme, p.sh, turbiditeti i përsëritur, bakterie koliforme ose mospërputhje e vlerave të aluminit, turbiditeti i lartë në ujin e trajtuar i cili mund të pengojë dezinfektimin, mospërputhje pas incidenteve ose procedurave jo të rregullta të punës në impiantin e trajtimit, ndërlikime e mundshme me defektet që ndodhin e shkaqet e të cilave nuk janë zbardhur si dhe ankesa të përsëritura të konsumatorëve të shqetësuar nga rreziqe të shëndetit.

### **2.6.1 Vlerësimi dhe menaxhimi i rrezikut**

Mospërputhja sa i takon indikatorëve fekalë kërkon hulumtime të menjëherëshme me përfshirjen e autoriteteve shëndetësore. Marrja e përsëritur e mostrave së bashku me vlerësimin e parametrave operacional në impiantin e përpunimit mund të jetë e dobishme për të evidentuar defektet gjatë procesit të përpunimit ose hyrjen në sistemin e shpërndarjes. Regjistrimi i mospërputhjes në rubinet duhet të vlerësohet, nëse ekziston ndonjë problem në gypin kryesor të furnizimit të pronës duke marrë mostra të dyfishta në pikën e furnizimit dhe në rubinet. Mospërputhja me tregues të tjerë mikrobiologjikë (p.sh., koliformet e përgjithshme), kërkon gjithashtu hulumtime për të përcaktuar si shkaqet reale, ashtu edhe hyrjen e mundshme të patogjeneve.

Tejkalimet e vogla për shumicën e parametrave kimikë nuk përfaqësojnë rreziqe serioze për shëndetin në planin afatshkurtër për shkak të marginës së konsiderueshme të sigurisë të shoqëruar me shumicën e standardeve të përfshira. Megjithatë, vëmendje e veçantë i duhet kushtuar verifikimit nëse defektet janë raste të rralla apo të shpeshta. Autoriteti shëndetësor duhet të ketë në dispozicion numër të mjaftueshëm të ekspertëve të specializuar për të trajtuar çështje që lidhen me vlerësimin dhe menaxhimin e rrezikut në rast të rezultateve të mospërputhjes me vlerat parametrike; ekspertë të mundshëm mund t'i shtohen grupit duke u bazuar në vlerësimin rast pas rasti (p.sh., gjeologë, inxhinierë, ekspertë nga ARRU, MMPH, etj.). Qëllimi i trajtimit të ujit të pijshëm dhe higjienës së ujit të pijshëm është minimizimi i efekteve negative shëndetësore të rreziqeve për konsumatorin, megjithëse në praktikë është e pamundur që këto rreziqe të zvogëlohen në zero në të gjitha rrethanat [13]. Rrjedhimisht, disa rreziqe duhet të pranohen ose tolerohen dhe mund të aplikohen disa qasje për të vlerësuar nivelin e pranueshëm të rrezikut në një situatë të caktuar. Pranueshmëria e rrezikut varet nga popullata e caktuar, rrethanat dhe koha, një rrezik i pranuar diku nuk pranohet domosdoshmërisht diku tjetër.

### **2.6.2 Mospërputhja që ka të bëjë me sistemin e brendshëm të ujësjellësit**

Sipas UA, kërkohen analiza specifike për të përcaktuar nëse shkaku i mospërputhjes me ndikim shëndetësor ose nëse vlera e një parametri indikativ ndodh nga gjendja e tubacionit dhe pajisjeve në ndërtesë (d.m.th. sistemi i brendshëm shpërndarës) ose nga faktorë të tjerë të jashtëm.

Autoriteti shëndetësor mund të marrë parasysh problemet që i atribuohen tubacionit të brendshëm dhe pajisjeve, kur furnizuesi i ujit jep prova të qëndrueshme nga analiza të hollësishme, të cilat tregojnë se punimet hidraulike të konsumatorit kanë më shumë gjasa të jenë shkaku i problemit.

Për analizimin e rolit të sistemit të brendshëm shpërndarës në ndotjen e ujit të pijshëm duhet të merren mostra të njëkohshme në pikën e furnizimit dhe në rubinet, si në objektet private edhe në ato publike.

- *Dështimet për parametrat biologjikë* – Parametrat mikrobiologjikë, si për shembull *E Coli* ose bakteret koliforme, mund të ndikohen nga gjendja e sistemit të brendshëm të shpërndarjes, duke përfshirë fittingjet, pajisjet e trajtimit në shtëpi dhe rubinetat.

Konstatimi se shkaku i mospërputhjes mund të ketë lidhje me tubacionet dhe pajisjet e brendshme duhet të bazohet në sa vijon:

- Mospërputhja është zbuluar në mostra të tjera nga rubineti fillestar i konsumatorit por një mostër e marrë në të njëjtën kohë në pikën e furnizimit është në përputhje me standardet përkatëse ose vlerat parametrike të treguesit.
- Mospërputhja është zbuluar në mostra të tjera nga rubineti fillestar i konsumatorit por të gjitha mostrat e tjera në zonën e furnizimit janë në përputhje me standardet përkatëse ose vlerat parametrike të treguesit.
- Mospërputhja është zbuluar në mostrën e marrë nga rubineti fillestar i konsumatorit para dezinfektimit por nuk ndodhë në një mostër pas dezinfektimit.

*Dëshitimet për parametrat kimikë* – Parametrat kimikë që shkaktojnë mospërputhje me standardet, kryesisht kanë të bëjnë me bakrin, plumbin, hekurin dhe nikelin në rubinetin e konsumatorit, mund të kenë ndërlidhje me sistemin e brendshëm të shpërndarjes, përfshirë fittingjet, rubinetat dhe pajisjet shtëpiake për trajtimin e ujit [13]. Këto mund të rezultojnë nga ndërveprimi i ujit me gypat e bakrit ose plumbit (ose elementë përforcues) dhe fittingjet e bronzit dhe krojet e kromuara që përmbajnë nikel. Konstatimi se shkaku i mospërputhjes mund të ketë lidhje me tubacionet dhe pajisjet e brendshme duhet të bazohet në sa vijon:

- Mospërputhja është zbuluar në mostra të tjera nga rubineti fillestar i konsumatorit por një mostër e grumbulluar në të njëjtën kohë në pikën e furnizimit është në përputhje me standardet përkatëse ose vlerat parametrike të treguesit.
- Mospërputhja është zbuluar në mostra të tjera nga rubineti fillestar i konsumatorit, mospërputhja ndodhë në ambiente të ngjashme gjithashtu (d.m.th. supozohet të ketë sisteme të shpërndarjes të brendshme të ngjashme, p.sh. ndërtesa të së njëjtës periudhë kohore, dhe të bëra nga e njejta kompani, etj.) ndërsa mostra të tjera në zonën e furnizimit të grumbulluara në ambiente të ndryshme janë në përputhje me standardet përkatëse ose vlerat parametrike të treguesit.

Sa herë që metalet janë të pranishme në sistemin kryesor të shpërndarjes të menaxhuar nga KRU, kjo e fundit kërkohet marrja e masave korrigjuese në kohën e duhur, në pajtim me autoritetin shëndetësor dhe në pajtim me vendimet e marra për

vlerësimin dhe menaxhimin e rrezikut. Kur mospërputhja ndodhë për shkak të sistemit të brendshëm shpërndarës të konsumatorit, atëherë KRU duhet t'i këshillojë konsumatorët për masat që mund të marrin për të zvogëluar ekspozimin ndaj këtyre metaleve.

### 2.6.3 Ndotja e dyshuar e burimit të ujit

Ndotja e dyshuar e burimeve të ujit është një çështje e rëndësishme për shëndetin e njerëzve dhe mjedisin [13]. Nëse kemi dyshime për ndotjen e një burimi uji, është e rëndësishme të vepohet me kujdes dhe të merren masat e duhura për të siguruar cilësinë e ujit dhe mbrojtjen e shëndetit të të gjithë atyre që e përdorin.

Tabela 2.2: Hetimet në rast kontaminimi të mundshëm të burimit të ujit.

<b>Fusha e analizës</b>	<b>Masat</b>
<p>Vlerësimi i gjeologjisë dhe hidrogeologjisë së burimit për të analizuar nëse substancat natyrore mund të jenë të pranishme në përqendrime të konsiderueshme. Kjo ka lidhje me metalet dhe substancat natyrore si: arseni, fluoride, merkuri, kloridi, hekuri, mangani, sulfatet.</p>	<p>Shqyrtimi i të dhënave mbi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Të dhënat e abstragimit, si dhe për të dhënat përkatëse</li> <li>- Hartat gjeologjike dhe ndonjë të dhënë gjeokimike për formacionet gjeologjike</li> <li>- Tendencat e cilësisë së ujit burimor</li> </ul>
<p>Vlerësimi i ndonjë aktiviteti potencialisht ndotës në ujëmbledhës ose në zonën përkatëse (bazuar në një vlerësim hidrogeologjik).</p>	<p>Inspektimi i ujëmbledhësit për të analizuar burimin e mundshëm të ndotjes, veçanërisht në lidhje me aktivitetet e mëposhtme të rëndësishme në zonën e kontributit ose ujëmbledhësit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Përmbytjet, ujërat e reshjeve ose vërshimet</li> <li>- Vendodhja dhe efektiviteti i rezervuareve septikë ose sistemeve të tjera të trajtimit në teren</li> <li>- Shkarkimet e licensuara</li> <li>- Aktivitetet aktuale dhe të shkuara bujqësore, me vëmendje specifike ndaj kërkesave, përdorimit dhe mirëmbajtjes së plehëruesve, plehut organik dhe pesticideve</li> <li>- Aktivitetet e pylltarisë</li> <li>- Aktivitetet industriale si menaxhimi i mbetjeve, minierat, zhvendosjet e dheut ose aktivitete të tjera të ngjashme.</li> <li>- Tendencat e cilësisë së ujit burimor</li> </ul>

Së pari duhet të merret informacion mbi burimin e ujit dhe burimet tjera që mund të jenë të lidhura me të. Të kuptojmë burimin, historinë e përdorimit të tij dhe ndotjet e mundshme që mund të jenë prezent. Të bëhet përpjekje për të vlerësuar përmasat e ndotjes. Mund të konsiderohet ndjekja e ndryshimeve në cilësinë e ujit, si shija, ngjyra, aroma, dhe të përdoren instrumentet e nevojshme për t'u siguruar se ndotja është e dyshimtë. Nëse dyshohet për ndotje serioze të burimit të ujit, duhet të bëhet lajmërimi i autoriteteve kompetente [18]. Këto mund të jenë autoritetet lokale të mjedisit, departamenti i shëndetit, apo agjencitë qeveritare për mjedisin dhe burimet e ujit.

Në tabelen 2.2 paraqiten fushat e analizës dhe masat që duhet ndërmarrë në rast të kontaminimit të mundshëm të burimit të ujit.

#### **2.6.4 Masat korigjuese dhe cikli i monitorimit**

KRU duhet të përgatisë një plan dinamik të detajuar dhe realist që përcakton fillimin dhe përfundimin e masave të propozuara korigjuese. Financimi i masave korigjuese duhet të deklarohet qartë me të dhëna të financimit të disponueshëm.

Masat korigjuese duhet të ndahen me autoritetin shëndetësor, të propozohen nga KRU dhe autoriteti shëndetësor dhe në fund të aprovohen nga autoriteti shëndetësor.

Përdorimi i çdo treguesi të cilësisë së ujit është pjesë e një cikli të menaxhimit mjedisor, brenda të cilit monitorimi i cilësisë së ujit është vetëm një pjesë, por thelbësore [14]. Mund të gjenden shumë përfaqësime të cikleve të monitorimit, por qëllimi është që të vendoset një seri e mirëstrukturuar procesesh të lidhura, të dizajnuara për të zbuluar, raportuar dhe vepruar mbi ndryshimet e cilësisë së ujit (fig.2.1).

Lidhja e komponentëve të menaxhimit të cilësisë së ujit është një proces i vazhdueshëm planifikimi, përcaktim i objektivave në përputhje me politikat përkatëse si: monitorimi, raportimi dhe rishikimi. Përshtatja me rrethanat e reja dhe zhvillimi i njohurive ruan rëndësinë e objektivave të menaxhimit të cilësisë.

Megjithatë, pavarësisht se çfarë përfshin kapaciteti adaptues, vlerësimi i gjendjes aktuale të një trupi uJOR krahasuar me një përshkrim të fortë të gjendjes referuese duhet të mbetet një element thelbësor i procesit.

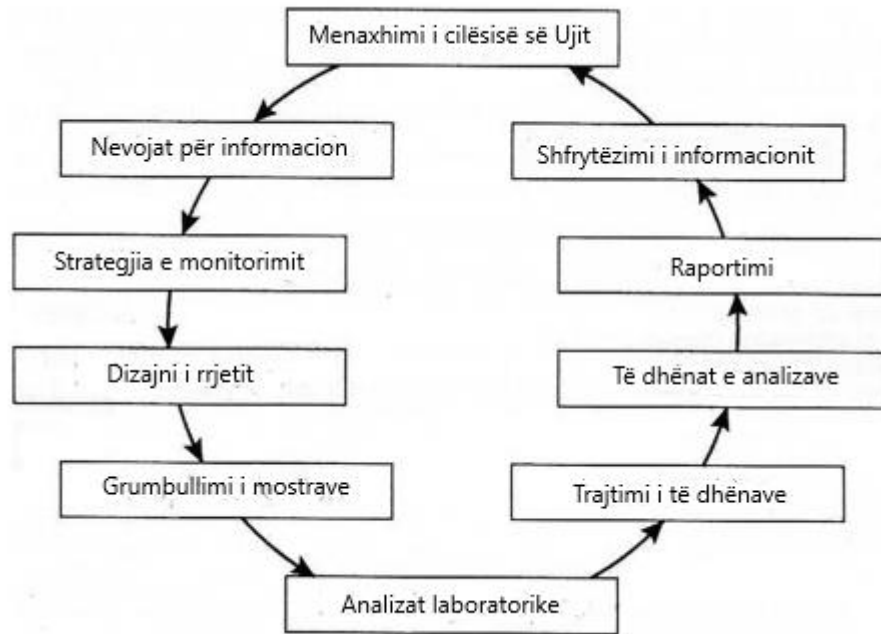


Figura 2.1: Cikli i monitorimit të cilësisë së ujit.

Duhet t'i kushtohet vëmendje karakteristikave të cilësisë së ujit që do të analizohet, duke përfshirë vendndodhjen dhe frekuencën e marrjes së mostrave, metodën analitike, regjistrimin, vlerësimin dhe raportimin, me theks të veçantë në vënien e më shumë përpjekjeve për të kuptuar të gjithë sistemin e furnizimit me ujë [14]. Monitorimi mund të ndahet në dy kategori: monitorimi operacional dhe monitorimi i performancës.

- Monitorimi efektiv operacional është thelbësor për të konfirmuar se barrierat individuale për kontrollin e rreziqeve funksionojnë siç duhet dhe në mënyrë efektive.
- Monitorimi i performancës përfshin marrjen e mostrave dhe testimin e rregullt për të demonstruar përputhjen me vlerat udhëzuese dhe kërkesat e tjera nga rregullatori.

Analizat laboratorike mund të jenë për çdo variabël fizik, kimik ose biotik, duke përfshirë ato të matura në vend apo në trupin uJOR. Te trajtimi i të dhënave, është e rëndësishme që të gjitha hapat të bëhen me kujdes dhe profesionalizëm, për të siguruar cilësi të mirë të të dhënave dhe vlerësime të sakta për cilësinë e ujit.

### 2.6.5 Vlerësimi i veprimeve korigjuese

Veprimet rregulluese (korigjuese) duhet të zbatohen nga furnizuesi me ujë përpara, gjatë dhe pas hulumtimit lidhur me papajtueshmërinë, mundësisht në bashkëpunim me autoritetin shëndetësor dhe në çdo rast, ato duhet ti komunikohen me kohë autoritetit shëndetësor. Autoriteti shëndetësor duhet të vlerësojë fizibilitetin dhe efektivitetin e veprimeve të propozuara rregulluese mbi bazën e disa kritereve:

1. Në rastet e papajtueshmërisë ose mosgjatjes së mundshme të parametrave mikrobiologjikë (p.sh. *E. Coli* ose *Enterococci*),
  - Monitorimin e vazhdueshëm të klorit dhe alarmin;
  - Kohën e përshtatshme të kontaktit për dezinfektim (p.sh. 30 minuta kohë kontakti në 0.5 mg/l Cl<sub>2</sub>);
  - Rregullimet e dozës në të gjitha pikat e hedhjes së klorit dhe fluksi proporcional i dozës dhe doza që lidhet me monitorimin e klorit të mbetur;
  - Rezultatet e monitorimit provojnë se veprimet e ndërmarra kanë qenë efektive (p.sh. 3 mostra të përputhshme mikrobiologjike në data të ndryshme).
2. Në rastet e mospërputhjes ose dështimeve lidhur me parametrat kimikë (p.sh. THM, mercuri, benzina) veprimet korigjuese duhet të provojnë se shkaku i mospërputhjes është hetuar nga furnizuesi me ujë dhe duhet të përfshijë çfarëdo detaji të veprimeve të kryera për të adresuar papajtueshmërinë me atë parametër dhe rezultatet e plota të monitorimit që provojnë se veprimet e kryera kanë qenë efektive (p.sh., 3 mostra të pajtueshme në data të ndryshme).
3. Në rastet e papajtueshmërisë ose dështimeve me parametrat indikativ (p.sh. alumini, turbiditeti) veprimet korigjuese duhet të provojnë se shkaku i mospërputhjes është hetuar nga furnizuesi me ujë dhe duhet të përfshijë çfarëdo detaji të veprimeve të kryera për të adresuar papajtueshmërinë me parametrin dhe rezultatet e plota të monitorimit provojnë se veprimet e ndërmarra kanë qenë efektive.

### **2.6.6 Derogimet**

Derogimi është një leje e diktuar nga rrethanat për të vazhduar furnizimin me ujë që nuk pajtohet me standardet, ndërsa është ndërmarrë veprimi rregullues, vetëm në rast se nuk ekziston rrezik potencial ndaj shëndetit të njeriut. Si bazë shkencore për derogimet duhet konsideruar se standardet për shumë prej parametrave kimikë bazohen në konsumimin gjatë gjithë jetës dhe kanë një marxhinë të gjerë sigurie, në mënyrë që papajtueshmëria afatshkurtër deri në një vlerë që nuk e tejkalon standardin, nuk ka të ngjarë të përbëjë rrezik potencial për shëndetin e njeriut [10]. Çdo derogim i dhënë nga autoriteti shëndetësor do t'i nënshtrohet vlerës maksimale dhe fillimisht një periudhe jo më shumë se tre vjet, vetëm në rast se vlerësimi i rrezikut shëndetësor ka provuar se furnizimi i duhur me ujë përmban vlerën maksimale për parametrin, meqenëse ajo periudhë nuk përbën rrezik potencial ndaj shëndetit të njeriut. Derogimi jepet për një periudhë sa më të shkurtër kohe dhe nuk i tejkalon tre vjet. Derogimi nuk duhet të aplikohet ndaj grupeve të veçanta të popullatës për të cilat derogimi mund të paraqesë rrezik të veçantë (p.sh., derogimet për nitratin nuk duhet të aplikohen tek foshnjat e gjirit, derogimet për arsenikun, florin, borin nuk duhet të aplikohen tek fëmijët më pak se 3 vjeç). Informacioni i përshtatshëm dhe të dhënat janë të disponueshme lidhur me parametrat në fjalë, rezultatet përkatëse të mëparshme të monitorimit dhe vlerës maksimale të lejueshme sipas derogimit. Informacioni i përshtatshëm poashtu dhe të dhënat duhet të jenë të disponueshme lidhur me zonën gjeografike, sasinë e furnizimit me ujë çdo ditë, popullatën e prekur dhe nëse do të preket ose jo ndërmarrja e prodhimit të ushqimit. Duhet përcaktuar një skemë e përshtatshme monitorimi me një frekuencë monitorimi në rritje aty ku është e nevojshme. Është e rëndësishme dhe përmbledhja e besueshme e planit për veprim të nevojshëm rregullues, përfshirë një orar për veprimet, vlerësimi i besueshëm i kostos, burimi i besueshëm për gjetjen dhe dispozitat për shqyrtim. Këshillimi i përshtatshëm atje ku është e nevojshme jepet për grupe të veçanta të popullatës për të cilat derogimi paraqet rrezik të veçantë, duke u kërkuar konsumimin e ujit nga një furnizim tjetër i paprekur nga regjimi i derogimit.

### **2.6.7 Shpërthimet**

Me referencë të veçantë ndaj sëmundjeve të transmetueshme nëpërmjet ujit, “shpërthim” përkufizohet si “ndodhja e disa rasteve të një sëmundjeje më shumë se



numri i pritshëm në ndonjë kohë dhe vend të caktuar““. Në rast të shpërthimeve të mëdha të sëmundjeve duhet të krijohet një task forcë emergjente multidisiplinore për të përballuar situatën, duke përfshirë autoritetin shëndetësor, furnizuesit e ujit, autoritetet administrative, përfaqësuesit e shoqërisë civile, si dhe akterë të tjerë të interesuar dhe ekspertë të cilët mund të japin kontributin e tyre përkatës për të përcaktuar me shpejtësi shkaktuesit dhe praktikën e duhura të përpunimit, furnizimit emergjent, komunikimin dhe monitorimin.

#### **2.6.8 Hulumtimet për shpërthimin e sëmundjeve të transmetueshme nëpërmjet ujit**

Hapi i parë lidhet me përgatitjen nëpërmjet trajnimit thelbësor, të çdo personi të mundshëm që merr informacion për shfaqjen e shpërthimit të sëmundjes, të tillë si profesionistë të shëndetësisë, mjekë, punonjës të kujdesit shëndetësor, departamenti lokal i shëndetit, gjithashtu një informacion bazë i duhet dhënë personelit të furnizimit me ujë (si kontakti i parë), personelit të kujdesit ndaj fëmijëve, mësuesve, infermierëve të shkollave, furnizuesve, anëtarëve ose personave përgjegjës të komunitetit. Një hulumtim për shpërthimin e sëmundjeve të transmetueshme përmes ujit duhet të përfshijë si vijon: planifikimin dhe përgatitjen e hulumtimit, përcaktimin e shpërthimit të epidemisë, formulimin e hipotezave dhe arritja e diagnozave, zbatimin e masave të kontrollit, analizën e të dhënave dhe konkluzionet paraprake dhe raportimin e epidemisë. Një informacion i duhur për autoritetin shëndetësor mbi supozimin ose zbulimin e një shpërthimi, duhet të përfshijë të dhëna bazë si p.sh. detajet dhe kontaktet e raportuesit, përshkrimin e situatës, emrat e personave të sëmurë, adresën, numrin e telefonit, moshën, gjininë etj. Poashtu të jepen informacione duke përshkruar simptomat (p.sh. të vjella, diarre, feçe me gjak, ethe, spazma abdominale, simptoma respiratore, irritim të lëkurës, simptoma të veshëve, simptoma neurologjike, asimptomatike etj).

#### **2.6.9 Kufizimet e përdorimit të ujit**

Kurdoherë që rezultati i mospërputhjes ose dështimet e mundshme ose hulumtimi për shpërthim tregojnë se ka një rrezik potencial për shëndetin e njeriut nga furnizimi me ujë, autoritetet përkatëse si; autoriteti shëndetësor, furnizuesi me ujë, dhe autoritetet komunale duhet të ndërmarrin të gjitha veprimet e mundshme për të mbrojtur

konsumatorët. Çfarëdo mase e mundshme që përfshin ndalimin ose kufizimin e përdorimit të furnizimit me ujë duhet të merret një marrëveshje ndërmjet autoritetit shëndetësor dhe furnizuesit me ujë dhe duhet të ketë parasysh çdo rrezik ndaj shëndetit të njeriut që do të shkaktohej nga një ndërprerje e furnizimit ose kufizim i përdorimit të furnizimit.

#### 2.6.10 Këshillat për konsumatorët

Njoftimi i konsumatorëve me veprimet rikuperuese duhet të përfshijë një përmbledhje të shkurtër të mospërputhjes, rëndësisë së saj, shkaqeve të mundshme, popullatën e mundshme që është ekspozuar, veprimet rregullatore që planifikojnë të zbatojnë KRU-të, orarin e aktiviteteve për rikthimin e cilësisë së ujit, rezultatet në kohë reale të monitorimit, pikën e kontaktit (të autoritetit shëndetësor) për informacione shtesë ose pyetje. Po ashtu konsumatorët duhet të këshillohen për veprimet e mundshme që mund të ndërmarrin për të pakësuar probabilitetin e problemeve tjera (p.sh. shkarkimi i ujit të ndenjtur për të pakësuar përqendrimet e metaleve që rrjedhin nga materialet në kontakt me ujin e pijshëm).

#### 2.7 Teknologjia e përpunimit të ujit për pije në Impiantet e trajtimit

Trajtimi i ujit është çdo proces që e bën atë më të përshtatshëm për një përdorim përfundimtar. Përdorimi përfundimtar mund të jetë për pirje ose gatim, furnizim industrial, ujitje, shuarje të zjarrit, mirëmbajtje e rrjedhës së lumit, rekreacione të ujit etj. Në përgjithësi, karakteristikat e ujit dhe përdorimi përfundimtar i synuar i tij përcaktojnë shkallën e trajtimit dhe metodën e trajtimit. Kryesisht, fokusi është në impiantet e trajtimit të ujit që prodhojnë ujë të pijshëm të sigurt dhe impiantet e trajtimit të ujërave të zeza që trajtojnë ujin për shkarkim të sigurt ose ripërdorim në të ardhmen. Impiantet e trajtimit të ujit të pijshëm mund të klasifikohen në:

- **Impiante dezinfektuese** të cilët përdoren për burime uji me cilësi të lartë për të siguruar që uji të mos përmbajë patogjenë
- **Impiante të filtrimit** të cilët zakonisht përdoren për trajtimin e ujërave sipërfaqësore
- **Impianti zbutëse** të cilët përdoren për trajtimin e ujërave nëntokësore. Impianti tipik i filtrimit është paraqitur në Fig. 2.2, i cili është projektuar për të hequr aromën, ngjyrën dhe turbullirën, si dhe bakteret dhe ndotësit e tjerë [19].

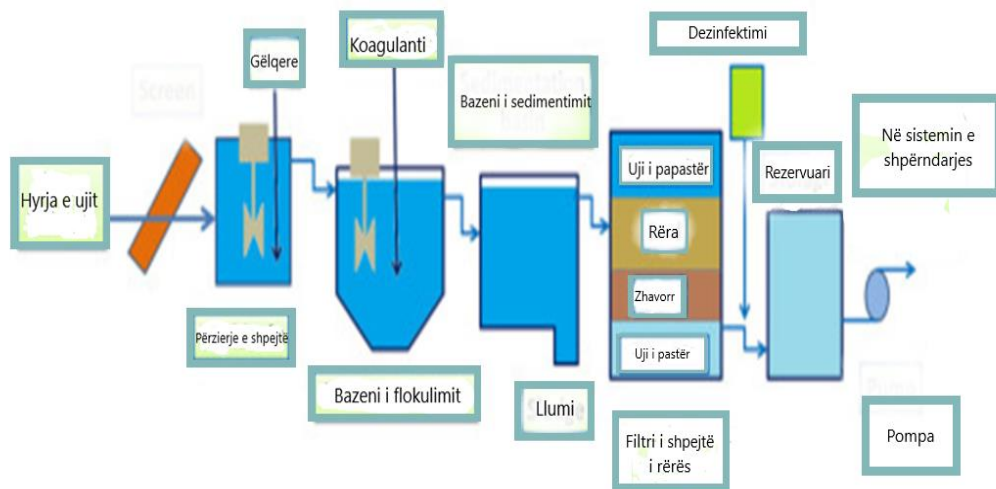


Figura 2.2: Impianti i filtrimit

Impianti i filtrimit operon sipas hapave të mëposhtëm:

- Përzierje e shpejtë** - ku kimikatet shtohen dhe shpërndahen me shpejtësi në ujë
- Flokulimi** - Kimikatet si alumini (sulfati i aluminit) shtohen në ujë për të neutralizuar grimcat elektrike dhe për t'i afruar ato me njëra-tjetrën poashtu për të formuar grimca të mëdha të quajtura flokula.
- Sedimentimi** - Gjatë sedimentimit, flokulat vendosen në fund të ujesjellësit, për shkak të peshës së tyre ato zhvendosen më lehtë.
- Filtrimi** - Pasi flokulat të jetë zhvendosur në fund të bazenit me ujë, uji i pastër në sipërfaqe do të kalojë nëpër filtra me përbërje të ndryshme (rërë, zhavorr dhe qymyr) dhe nëpërmjet poreve në mënyrë që të largohen grimcat e imëta që nuk janë zhvendosur, si p.sh. pluhuri, parazitët, bakteret, viruset dhe kimikatet.
- Dezinfektimi** - përfshin shtimin e kimikateve për të eliminuar ose zvogëluar numrin e organizmave patogjenë.

Impiantet e zbutjes përdorin të njëjtën njësi funksionale si impiantet e filtrimit, por përdorin kimikate të ndryshme për të hequr fortësinë e ujit.



Figura 2.3: Zbutësi i ujit për industrinë e përpunimit të ushqimit

Në Fig.2.3 është paraqitur një zbutës i ujit procesi i të cilit është heqja e joneve të magnezit, kalciumit dhe ndonjëherë hekurit nga uji. Kur një shkëmbyes jonesh përdoret për të zbutur ujin, jonet e kalciumit dhe magnezit në ujë zëvendësohen me jone të tjerë si natrium ose kalium. Jonet e shkëmbimit si kripa e natriumit dhe e kaliumit shtohen në rezervuarin e shkëmbimit të joneve.

Largimi i shijes dhe i erës së pakëndshme të ujit të pijshëm dhe të ujit për nevojat e sintezës së lehtë inorganike dhe organike, në të shumtën e rasteve është proces i domosdoshëm. Për këtë qëllim përdoren kryesisht këto metoda:

- ⇒ Metoda e ajrosjes,
- ⇒ Metoda e oksidimit,
- ⇒ Metoda e trajtimit me karbon aktiv dhe
- ⇒ Metoda e ozonizimit.

Ajrosja është një nga metodat e vjetra, por akoma mjaftë e përdorur dhe efikase për largimin e shijes dhe të erës së ujit. Me metodën e ajrosjes nuk mund të largohet era ose shija që shkaktohet nga kloruri i fenolit.

Metoda më efikase dhe më e përhapur për largimin e shijes së ujit është metoda e trajtimit të tij me karbon aktiv-antracit me granula të mëdha 0,5-3 cm. Në disa raste trajtimi i ujit bëhet në aparat për filtrim me të cilin karboni aktiv vendoset në mes të rërës së kuarcit zhavorrit.

Në raste të veçanta përdoren edhe filtrat special me karbon aktiv që vendosen pas filtrit të rërës. Kjo metodë ka edhe mangësi siç janë shpëlarja e filtrit, dezaktivizimi i shpejtë i tij dhe korrozioni i pjesëve metalike. Përveç karbonit aktiv-antracit edhe më

efikas është dozimi i karbonit aktiv të imtësuar me përbërje organike nga lëvozhga e arrës së kokosit të karbonizuar. Problemet me erë mund të shmangen me ndrrimin e thellësisë së marrjes së ujit të patrajtuar nëse kjo është teknikisht e mundshme.

Për eliminimin e erës me prag të mesëm të ndjeshmerisë përdoret dyoksidi i klorit (Twin Oxide)  $\text{ClO}_2$ , i autorizuar sipas regulacionit Evropian EN 12671 për ujin e pijshëm. Sot në botë përdoret edhe metoda e ozonizimit për largimin e erës. Efektet e zhdukjes së baktereve me rastin e përdorimit të ozonit janë mjaft të larta 98 – 99%, e cila jep efekte të kënaqshme në largimin e erës.

**Korrigjimi i pH** – Korrigjimi i pH është një fazë ndihmëse e një operacioni të unifikuar.

Në figurën 2.4 është paraqitur një sistem i rregullimit të pH, i cili është plotësisht i automatizuar dhe siguron daljen e sinjalit për t'u integruar me sistemet e tjera të kontrollit të impiantit. Kontrolli i vlerës së pH dhe më pas korrigjimi i saj është thelbësor për disa procese themelore në lidhje me trajtimin, të tilla si: koagulimi kimik, korrigjimi i agresivitetit, dezinfektimi, eliminimi i fortësisë, hekurit dhe manganit. Duke pasur parasysh se gjatë linjës së përpunimit disa faza kërkojnë vlera specifike të pH, është e nevojshme të shtohet acid dhe reagjentë alkalinë, ku më të zakonshmit janë dioksidi i karbonit dhe acidi sulfurik, në fazën e parë, dhe hidroksid kalciumi (gëlqere e shuar) dhe hidroksid natriumi (sodë kaustike), në fazën e dytë. Nëse p.sh. supozohet se uji i papërpunuar ka një vlerë pH mbi 8, prandaj duhet të shtohet acid sulfurik për të siguruar vlerën e nevojshme të pH për procesin e koagulimit.

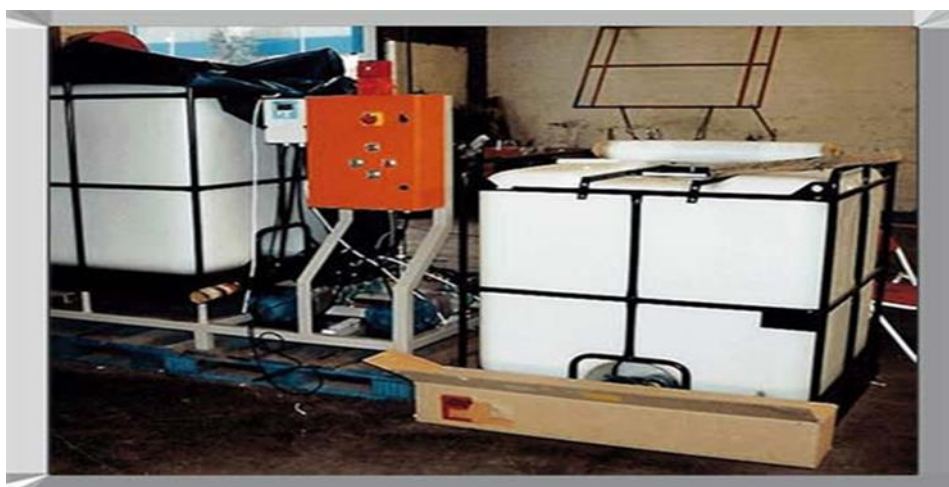


Figura 2.4 Sistemet e rregullimit të pH. (*Resources Water Technology*)

Korrigjimi i pH bëhet automatikisht, në varësi të vlerës së paracaktuar të pH. E pajisur me inverter frekuencash, pompa e dozimit të acidit sulfurik vepron në përputhje me pH e synuar dhe prurjen momentale në ITU.

Në këtë fazë të trajtimit, masat që duhen marrë në kuadër të kontrollit operativ përfshijnë:

- Kryerja e matjeve të rregullta të pH në vendin më të përshtatshëm (në dhomën e shpërndarjes së ujit ose në dalje të dhomës së përzierjes së shpejtë, në varësi të kushteve ekzistuese). Kjo matje preferohet të bëhet online, ndryshe duhet të bëhet minimalisht dy herë në çdo ndërrim.
- Kontrolli i aparateve matëse automatike të pH, minimalisht një herë në ditë, dhe kalibrimi i tyre minimalisht një herë në javë.
- Inspektimi i rregullt i pajisjeve të dozimit, konkretisht i pompave të dozimit dhe të matësit të prurjes (kur është e zbatueshme), minimalisht një herë në çdo ndërrim.
- Regjistrimi i të gjitha rezultateve dhe masave të marra.

**pH.** - pH e një tretësire është masa e jonit hidronium ( $H_3O^+$ ) ose përqendrimi, i cili nga ana tjetër është një masë e aciditetit. Në tretësirat acidike pH është më i vogël se 7, ndërsa në tretësirat bazike është më e madhe se 7. Vlera e pH në mostrat e ujit është rrallë nën 4 ose mbi 10. Përcaktimi i pH-së së ujit është thelbësore pasi ndikon në shumë nga proceset kimike dhe biologjike që ndodhin në ujë.

## 2.8 Koagulimi - Flokulimi

Zakonisht uji nga një burim sipërfaqësor ka vlera relativisht të larta të turbullirës, si rezultat i pranisë së pjesëzave të tipit koloidal. Madhësia e kësaj lloj grimce ( $< 1 \mu m$ ) dhe fakti se grimca të tilla ngarkohen me energji elektrike në sipërfaqe e bën të vështirë largimin e tyre me anë të gravitetit. Për këtë arsye, është e nevojshme të përdoret agjent koagulues, me qëllim që të shkactohet destabilizimi i grimcave koloidale (koagulimi) dhe grumbullimi i tyre i mëvonshëm në cifla (flokulimi), të cilat mund të sedimentohen nëpërmjet dekantimit. Në tabelen 2.2 janë paraqitur ndryshimet midis koagulimit dhe flokulimit.

Tabela 2.3: Ndryshimet midis koagulimit dhe flokulimit.

<b>Koagulimi</b>	<b>Flokulimi</b>
Qëllimi: Të destabilizojë dhe grumbullojë grimcat e vogla dhe koloidet për të formuar grimca më të mëdha.	Qëllimi: Formimi i grimcave më të mëdha duke grumbulluar grimcat e destabilizuara ose flokulave për të përmirësuar fundërrimin ose filtrimin.
Kimikatet e përdorura: Koagulantët, si sulfati i aluminit, kloruri i hekurit dhe kloruri i polialuminit, shtohen në ujë për të neutralizuar ngarkesat elektrike të grimcave dhe për të nxitur grumbullimin.	Kimikatet e përdorura: Polimerët ose flokulantët, si poliakrilamid ose oksid polietileni, shtohen për të rritur grumbullimin dhe sedimentimin e grimcave.
Procesi: Koagulantët përzihen me shpejtësi me ujë për të krijuar një numër të madh flokulash ose grimcash të vogla.	Procesi: Pas koagulimit, përdoret përzierja e ngadaltë ose përzierja e butë për të nxitur formimin dhe rritjen e flokulave.
Objektivi: Të hiqet turbullira, ngjyra dhe grimcat e vogla që nuk mund të hiqen nga sedimentimi ose filtrimi.	Objektivi: Për të rritur madhësinë e flokulave, për të përmirësuar performancën e sedimentimit ose filtrimit dhe për të hequr lëndën organike të tretur.
Pajisjet: Përziërsit e shpejtë, rezervuarët e koagulimit dhe rezervuarët e flokulimit.	Pajisjet: Bazenet ose rezervuarët e flokulimit, dhe ndoshta filtrat ose rezervuarët e sedimentimit.

Efikasiteti i koaguluesit, zakonisht sulfat alumini ose polimere alumini, varet gjerësisht nga përshtatja e duhur e pH. Për çdo koagulues ka një zonë optimale ku bëhet precipitimi maksimal. Për të përmirësuar operacionin e flokulimit lidhur me shpejtësinë e reaksioneve dhe cilësinë e ciflave të krijuara, mund të hidhet një reagens flokulimi.

### **2.8.1 Adsorbimi (ndajthithja) me karbon të aktivizuar në formë pluhuri**

Karboni i aktivizuar përdoret për adsorbimin, ndërmjet të tjerash, të cianotoksinave, pesticideve, hidrokarbureve të halogjenizuar, fenoleve, gazeve të tretura, metaleve të rënda, bromateve, klorureve dhe lëndëve humike (humusore). Ky produkt mund të përdoret në dy forma: në formë pluhuri ose kokrrizore (i aplikuar në filtra).



Figura 2.5. Pajisje për trajtimin e ujit me karbon aktiv.

Pajisjet për trajtimin e ujit me karbon aktiv, janë pjesë e proceseve të pastrimit dhe trajtimit të ujit (Figura 2.5).

Supozohet se sipas stinëve, në ujin e papërpunuar mund të ndodhin lulëzime cianobakteriale. Për të zgjidhur këtë situatë, shtohet karboni i aktivizuar në formë pluhuri për të hequr cianotoksinat e mundshme që mund të jenë të pranishme në ujë. Masat që duhen ndërmarrë në kuadër të kontrollit operativ përfshijnë kontrollat e rregullta, minimalisht një herë në çdo ndërrim, dozimin e tretësisrës së karbonit dhe sipas nevojës, përshtatjen e tij.

### 2.8.2 Sedimentimi

Sedimentimi është operacion i trajtimit që pason koagulimin-flokulimin, i cili lejon largimin e ciflave të formuara nëpërmjet sedimentimit të tyre me anë të gravitetit. Ciflat grumbullohen në pjesën fundore, duke u bërë llum.

Teknika më e mirë e heqjes së papastërtive të pezulluara është sedimentimi i thjeshtë (Figura 2.6). Ky operacion mundëson zvogëlimin e përmbajtjes së disa parametrave të ujit, të tillë si turbullira, ngjyra, hekuri, mangani, algat, fortësia dhe lënda organike, duke i dhënë cilësi më të mirë për filtrimin e mëvonshëm.

Në këtë fazë të trajtimit, masat që duhen marrë në kuadër të kontrollit operativ përfshijnë kryerjen e matjeve të rregullta të turbiditetit, pH dhe aluminit të mbetur. Këto matje duhet të kryhen minimalisht një herë në ndërrim, në rastin ideal në pjesën e daljes së çdo baseni të dekantimit.



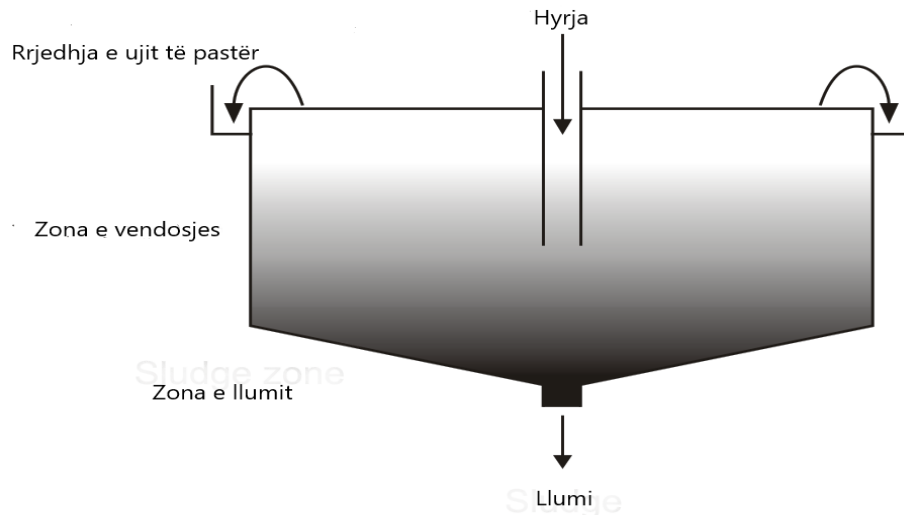


Figura 2.6: Procesi i sedimentimit.

### 2.8.3 Filtrimi

Filtrimi është një operacion që ka për qëllim largimin e materialit pezull që nuk është hequr gjatë fazës së dekantimit. Në kontrollin e filtrimit parametrat e rëndësishëm janë shpejtësia e tij, prurja e ujit që hyn në filtër, turbullira dhe ngjyra e ujit të filtruar. Bazenet filtruese të ujit janë struktura që përdoren për të pastruar dhe trajtuar ujin nga ndotësit dhe kontaminantët e ndryshëm duke i lejuar ujit të qetësohet dhe të qarkullojë nëpër materiale filtruese që kapin dhe largojnë ndotësit (Figura 2.7).

Filtrimi mund të jetë i ngadalshëm ose i shpejtë, në varësi të madhësisë së grimcave të materialit filtrues të përdorur dhe të konfigurimit aktual të njësisë së filtrimit. Filtrimi i shpejtë mund të kryhet me gravitet ose nën presion, në varësi të faktit nëse filtrat janë të hapura apo të mbyllura.



Figura 2.7: Sallë filtrimi.

Duke supozuar se janë instaluar filtrat e shpejtë të hapur që punojnë me prurje dhe nivel konstant, masat që duhen ndërmarrë në kuadër të kontrollit operativ, përfshijnë kryerjen minimalisht një herë në ndërrim, të matjeve të turbullirës dhe aluminit të mbetur. Në rastin ideal, këto matje duhet të kryhen në pjesën dalëse të çdo filtri. Gjatë pastrimit të çdo filtri është e nevojshme të kontrollohet nëse ka pasur tërheqje të mediumit filtrues ose “shpërthime“ apo “vlime“, të cilat janë shenja të çarjeve në një ose më shumë tuba të drenazhës, të vendosur në pjesën fundore të filtrit.

Në fund të çdo pastrimi dhe para mbushjes së filtrit, duhet të kontrollohet prania e topave prej balte në sipërfaqen e mediumit filtrues dhe nëse ekzistojnë duhet të largohen. Në fazën e mbushjes së filtrit, duhet të kontrollohet kthjelltësia e ujit ose nëse ka akoma tërheqje të papastërtive nga mediumi filtrues. Nëse është e nevojshme, mund të përshtaten parametrat që kontrollojnë pastrimin (koha e pastrimit me ajër, prurja dhe koha e pastrimit me ujë).

Filtri mund të pastrohet kur arrihet humbja e paracaktuar e ngarkesës, kur konstatohet vlera e turbullirës mbi limitin maksimal të përcaktuar (për shembull, 0.5 NTU) ose sa herë që filtri vihet në funksion pas një periudhe të gjatë pasiviteti. Është me rëndësi të theksohet se, në fund të ciklit të jetëgjatësisë së materialit të filtrimit, përqindja e “lëndës së hollë“ është shumë e lartë duke sjellë ujë të filtruar me turbiditet dhumë të ulët (me cilësi të shkëlqyer), megjithëse norma e bllokimit është shumë e lartë dhe afati i përdorimit të filtrit është shumë i shkurtër.

#### **2.8.4 Dezinfektimi**

Dezinfektimi i ujit të pijshëm ka si qëllim t'i bëjë inaktive mikroorganizmat patogjene apo organizmat tjerë të padëshirueshëm. Ekzistojnë disa procese të dezinfektimit, nga përpunimi fizik nëpërmjet rrezatimit UV, tek kimikatet që përdorin agjentë oksidues, të tillë si ozoni, klori i gaztë, klor-dioksidi, hipoklorit natriumi dhe hipoklorit kalciumi. Dezinfektimi përfundimtar mund të arrihet gjithashtu nëpërmjet kloraminës – ku agjenti i dezinfektimit është monokloramina, e prodhuar nga reaksioni ndërmjet gazit të klorit dhe rrëshirës së amoniakut, ky i fundit në formën e amoniakut.

KRU duhet të garantojë efikasitetin e dezinfektimit dhe të garantojë se, pa e rrezikuar atë, prania e nënprodukteve të dezinfektimit mbahet në nivelin më të ulët të

mundshëm dhe nuk rrezikon cilësinë e ujit. Dozimi i pasaktë i dezinfektuesit, koha e pamjaftueshme e kontaktit ose formimi i nënprodukteve janë disa nga faktorët që mund të krijojnë situata të rrezikshme, kështu që është më së miri që në kontrollin operacional të integrohet përcaktimi i nënprodukteve të dezinfektimit (për shembull, trihalometani). Në këtë fazë të trajtimit, masat që duhen ndërmarrë në kuadër të kontrollit operativ përfshijnë, minimalisht një herë në ditë matja e klorit rezidual në ujin e trajtuar dhe nëse është e nevojshme kalibrimin e analizuesit automatik. Krahasimi i agentëve dezinfektues është paraqitur në Tabelën 2.4. Krahasimi i agentëve dezinfektues përfshin vlerësimin e efikasitetit dhe sigurisë së produkteve të ndryshme që përdoren për të pastruar dhe dezinfektuar ujin për konsum njerëzor ose për përdorim industrial. Agjentët dezinfektues duhet të jenë efikas kundër spektrit të gjerë të mikrobeve, duke përfshirë bakteret, viruset, dhe parazitët. Një aspekt tjetër i rëndësishëm është të kuptohet nëse mikroorganizmat kanë tendencë të zhvillojnë rezistencë ndaj agjentit dezinfektues. Forma e aplikimit mund të ndikojë në efikasitetin dhe koston e trajtimit të ujit.

Në lidhje me pH, vlerat ndërmjet 8 dhe 10 është konstatuar se kërkojnë doza shumë më të larta të klorit për të përfutur të njëjtin efikasitet të dezinfektimit.

Tabela 2.4: Krahasimi i agentëve dezinfektues

	<b>Klori i gaztë</b>	<b>Hipoklorit Natriumi komercial</b>	<b>Dioksidi i klorit</b>	<b>Ozoni</b>	<b>UV</b>
<b>Kostoja kapitale</b>	E ulët	E ulët	E ulët	E lartë	E lartë
<b>Kostoja operative</b>	E ulët	E mesme/lartë	E lartë	E mesme	E lartë
<b>Lehtësia e marrjes së lëndës së parë</b>	Po	Po	Po	Po	Po
<b>Ruajtja e rezidualit</b>	Po	Po	Po	Jo	Jo
<b>Efektiviteti</b>	I lartë	I lartë	I lartë	I lartë	I mesëm
<b>Ndikimi nga pH e lartë</b>	Po	Po	Jo	Jo	Jo
<b>Stabiliteti kimik</b>	I lartë	I mesëm	I mesëm	I ulët	
<b>Shqetësimet e sigurisë</b>	Të larta	Të larta	Të mesme	Të mesme	Të ulëta
<b>Reagon me amoniak</b>	Po	Po	Jo	Jo	Jo
<b>Formimi i THM</b>	Po <sup>1</sup>	Po <sup>1</sup>	Jo	Jo	Jo
<b>Formimi i bromateve</b>	E mundëshme <sup>2</sup>	E mundëshme <sup>2</sup>	Jo	E mundëshme <sup>2</sup>	Jo
<b>Formimi i kloriteve</b>	Jo	Jo	E mundëshme	Jo	Jo
<b>Formimi i klorateve</b>	I papërfillshëm	E mundëshme	I papërfillshëm	Jo	Jo

Shënime

1 – Nëse ka pararendës organikë

2 – Nëse bromi është i pranishëm në ujë

Nëse rezervuarët e klorit nuk zëvendësohen automatikisht, duhet të kontrollohet presioni i funksionimit të rezervuarit në përdorim minimalisht një herë në ndërrim ose ndryshe të kontrollohet pesha e klorit që është akoma në dispozicion.

Me qëllim që të verifikohet cilësia përfundimtare e ujit që duhet të shpërndahet, duhet kryer analizat e rregullta (preferohet minimalisht çdo javë) të parametrave si bakteret koliforme, E.coli, numri i grupit në temperaturën 22°C dhe 37°C, koaguluesit e mbetur, turbiditeti, përqeshmëria, oksidueshmëria dhe nën-produktet e oksidimit. Në varësi të karakteristikave të ujit, mund të jetë e nevojshme të kontrollohen parametra të tjerë të tillë si hekuri, mangani, azoti amoniakal, nitratet, fosfatet, kloruret, alkaliniteti, cianobakteret dhe cianotoksinat. Po ashtu duhet të regjistrohen të gjitha rezultatet dhe masat e ndërmarra.

Inaktivizimi i mikroorganizmave gjatë dezinfektimit mund të jetë për shkak të prishjes së murit qelizor, difuzionit të oksidantit në qelizë dhe thithjes së dritës UV nga përbërësit qelizor[7].

Dezinfektimi i ujit për pije është një element jetik i asaj që njihet si “praktikë e mirë” në qasjen moderne të trajtimit të ujit dhe të analizës së rrezikut dhe pikave kritike të kontrollit (HACCP). Shumë kimikate dezinfektuese nëse mbidozohen ose përdoren në mënyrë të papërshtatshme, si pjesë e një procesi të trajtimit të ujit, mund të rezultojnë në formimin e nënprodukteve të dezinfektimit që kanë efekte të pafavorshme shëndetësore. Dezinfektimi nuk duhet të rrezikohet në përpjekjen për të kontrolluar nënproduktet e dezinfektimit. Në përpjekjen për të kontrolluar përqendrimet e NPD-ve, është e rëndësishme që efikasiteti i dezinfektimit të mos rrezikohet dhe që një nivel i përshtatshëm i mbetur i dezinfektuesit të mbahet gjatë gjithë kohës në sistemin e shpërndarjes.

### **2.8.5 Klori dhe produktet e tij**

Klori elementar dhe preparatet e tij, falë një sërë përparësish, përdoren për dezinfektimin e ujit në vendin tonë dhe në mbarë botën prej vitesh si një mjet shumë efikas dhe ekonomik. Efekti baktericid i preparateve të klorit varet kryesisht nga përmbajtja e klorit aktiv në to, por ky nuk është i vetmi kusht, sepse efekti i klorizimit ndikohet nga faktorë të tjerë që duhet të merren parasysh. Vlera pH e ujit dhe tretësirave të hipokloritit ka një ndikim të madh në efektivitetin e klorizimit. Kjo për

faktin se acidi hipoklorik (HOCl), me hidrolizë, ka një efekt baktericid dukshëm më të fortë se jonet hipoklorit (OCl<sup>-</sup>), dhe krijohet në një mjedis me aciditet të dobët dhe disociohet në vlera të larta të pH. Nëse acidi hipoklorik është faktori kryesor i dezinfektimit, atëherë na duhet një procedurë e tillë klorizimi që mundëson ruajtjen e acidit hipoklorik në përqendrimin më të lartë të mundshëm dhe kjo, arrihet duke ruajtur vlerën pH brenda kufijve të një mjedisi pak acid në neutral. Turbullira zvogëlon shumë dhe praktikisht e bën të pamundur dezinfektimin, ndaj është e nevojshme që uji të paraklorizohet. Kjo shpjegohet me faktin se grimcat e materialit të pezulluar mbrojnë deri në një masë mikroorganizmat e pranishëm në ujë, gjë që pengon veprimin e shpejtë dhe efikas të klorit në membranën e tyre, përmes së cilës acidi hipoklorik depërton lehtësisht. Para klorizimit, uji duhet të pastrohet sepse mund të reagojë me agjentë turbullirash me origjinë organike, duke krijuar substanca toksike. Temperatura e ujit gjithashtu ndikon në cilësinë e klorizimit, në temperatura më të ulëta, efekti baktericid i klorit aktiv është më i ulët dhe anasjelltas (Figura 2.8). Sa më i ulët të jetë pH e ujit, aq më i madh është efektiviteti i klorizimit në dezinfektim, sepse veprimi dezinfektues i acidit hipoklorik të pandarë është rreth 100 herë më i fortë se anioni hipoklorit (Figura 2.9).

Shpërndarja e acidit hipoklorik varet gjithashtu nga forca jonike e tretësirës, d.m.th nga përqendrimi i të gjitha joneve në ujë. Sa më e lartë të jetë forca jonike e ujit, aq më e lartë është shkalla e disociimit të HOCl, kështu që efikasiteti i klorizimit do të jetë më i ulët.

Kur klorizojmë manualisht ujin në rezervuare dhe cisterna, së pari duhet të llogarisim vëllimin e rezervuarit, d.m.th. cisternën, në fakt sasinë e ujit që do të klorizohet, pasi të përcaktojmë këtë, për çdo 1m<sup>3</sup> ujë gjatë klorizimit normal, shtohet klori sipas sasisë së treguar në tabelën e mëposhtme (Tabela 2.5). Në varësi të vëllimit të rezervuarit ose cisternës, duhet matur sasinë e nevojshme të tretësirës së duhur të klorit dhe, nëse është e nevojshme, duhet filtruar. Tretësira e përgatitur hidhet në ujin që do të klorizohet dhe përzihet me një shkop druri për të shpërndarë në mënyrë homogjene tretësirën e klorit.

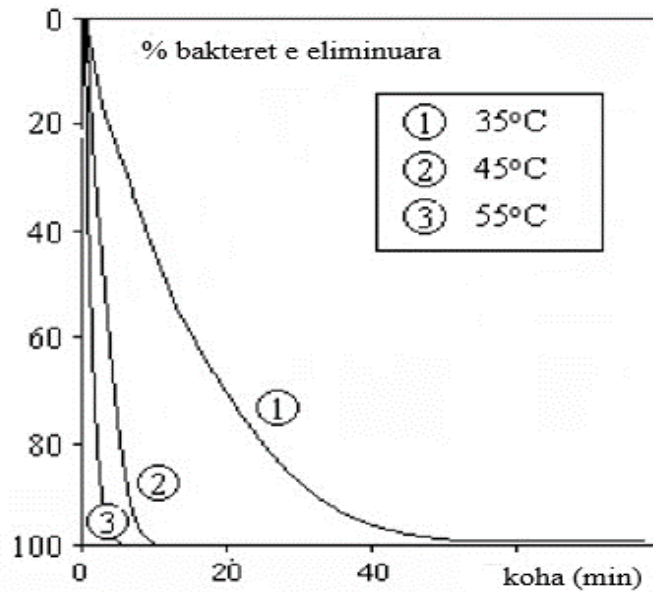


Figura 2.8: Ndikimi i temperaturës në efektin e klorizimit

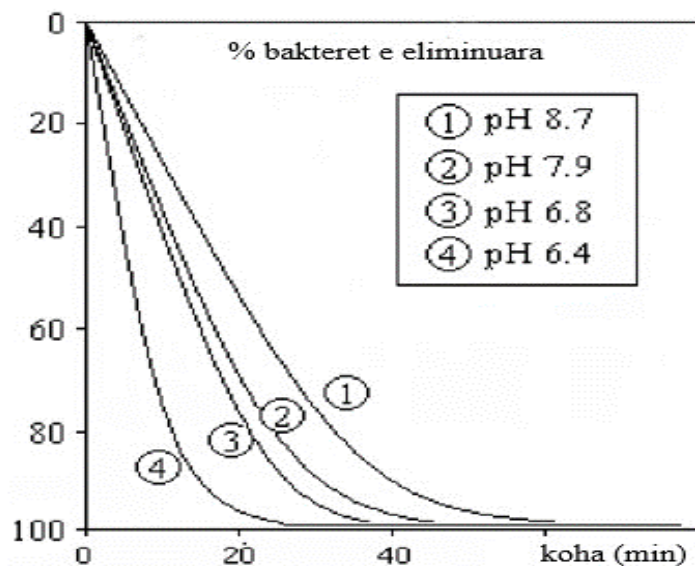


Figura 2.9: Ndikimi i pH-së në efektin e klorizimit

Tabela 2.5: Klorizimi manual i ujit në rezervuarë dhe cisterna

Emri i tretësirës së klorit	Formula kimike	Përqendrimi i klorit Cl <sub>2</sub> %	Sasia në g/m <sup>3</sup> ujë
Uji i Zhavellit (Natriumhipokloriti)	NaOCl	10-12	10
Kaporiti (Kalciumhipokloriti)	Ca(OCl) <sub>2</sub>	60-70	1,5
Gëlqere e klorit	CaCl(OCl)	25-30	5
Kloraminat	NH <sub>2</sub> Cl	40	8

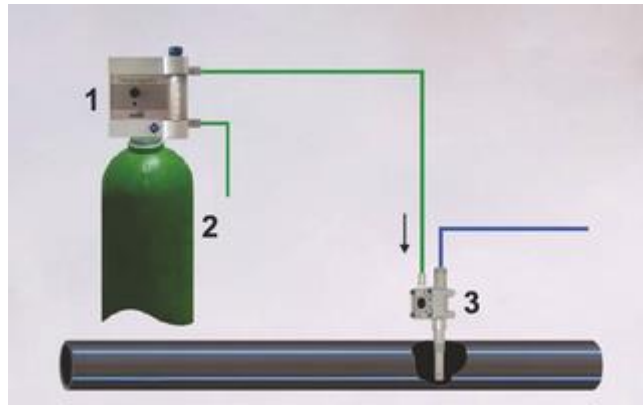


Figura 2.10: 1. Rregullator i presionit, 2. Bombole klori, 3. Injektor.

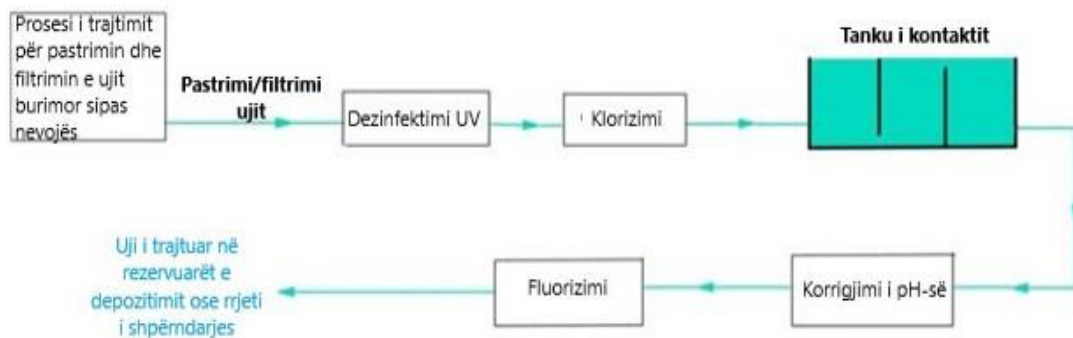


Figura 2.11: Sekuenca e sugjeruar e dozimit kimik pas trajtimit

Sistemi për klorizimin me gaz të ujit është krijuar për të siguruar që instalimi i klorit të jetë nën vakum, domethënë që sa më pak pjesë e instalimit të jetë nën presion. Sistemi më i thjeshtë i klorizimit me klor të gazët përbëhet nga një rregullator vakum dhe një injektor dhe përdoret për kapacitete më të vogla ku konsumi i klorit është konstant (Figura 2.10).

Një diagram i rrjedhës siç është paraqitur (Figura 2.11), tregon sekuencën e rekomanduar të preferuar për dozimin e kimikateve të klorit për dezinfektim në lidhje me kimikatet e tjera të zakonshme pas trajtimit të përdorura në procesin e trajtimit të ujit. Në një situatë ideale, përdorimi i mikserëve statikë pas çdo shtese kimike pas trajtimit është praktika më e mirë për të siguruar përzierjen adekuatë përpara çdo shtese pasuese. Megjithatë, shumë impiante ekzistues trajtimi kanë hapësirë të kufizuar dhe kokë hidraulike për të akomoduar përfshirjen e mikserëve statikë midis pikave të dozimit dhe në fakt mbështeten në rezervuarët e mëpasshëm të kontaktit,

impiantin e pompimit dhe ruajtjen e ujit të trajtuar për të siguruar përzierjen e plotë. Është e rëndësishme që efektet dhe ndikimet e shtesave të ndryshme kimike pas trajtimit në efikasitetin e sistemeve të dezinfektimit të kuptohen në mënyrë që sekuenca e aplikimit të tyre të optimizojë procesin e dezinfektimit. Korrigjimi i pH-së i furnizimeve përfundimtare të ujit për kontrollin e solvencës hidraulike, pas trajtimit koagulimit me alumin, zakonisht përfshin ngritjen e niveleve të pH përfundimtare të ujit në një nivel pak më të lartë se niveli i ngopjes së pH-së ujit të trajtuar. Ngopja e pH-së ndryshon për ujëra të ndryshëm të trajtuar dhe zakonisht është në mes të nivelit 7.0 dhe 8.3 të pH-së. Niveli i saktë i ngopjes së pH-së së ujit të trajtuar varet nga niveli i mbetur i alkalinitetit që mbetet përfundimisht në ujin e filtruar. Ujërat me alkalinitet të ulët pas trajtimit shpesh kanë nivele konsekuente të ngopjes së pH-së afër ose mbi 8 të vlerës së pH-së.

#### **2.8.6 Klori i gaztë**

Klori prodhohet jashtë vendit si gaz, nën presion kalon në gjendje të lëngët dhe ruhet si lëng. Gazi i lëngshëm dërgohet në impiantet e trajtimit si cilindra (33 kg dhe 71 kg neto Cl<sub>2</sub>) dhe kazan (864 kg dhe 1000 kg neto Cl<sub>2</sub>). Për impiantet më të mëdha mund të dorëzohet me shumicë dhe të ruhet në një rezervuar të projektuar posaçërisht. Klori i gaztë është shumë toksik dhe rigoroz dhe për këtë arsye duhet të ndiqen procedurat për mbrojtjen e shëndetit dhe sigurisë duke siguruar mjetet mbrojtëse përfshirë aparatet e frymëmarrjes dhe detektorët e klorit me alarm. Për të minimizuar rrezikun, pjesa më e madhe e sistemit për dërgimin e gazit në procesin e trajtimit është projektuar të funksionojë nën presion. Vakuumi sigurohet nga një ejektor i cili gjithashtu shërben për të siguruar përzierjen intensive të gazit me të ashtuquajturin "ujë motivues" që dërgon tretësirën rezultante të ujit të klorizuar në pikën e dozimit. Përzierja e mirë duhet të sigurohet në pikën e dozimit, duke përdorur përzierës statikë në linjë nëse është e nevojshme, veçanërisht nëse rrjedha ndahet menjëherë pas kësaj. Një skemë e një sistemi klorizimi me gaz, duke përdorur cilindra klori, është dhënë si shembull (Figura 2.12).



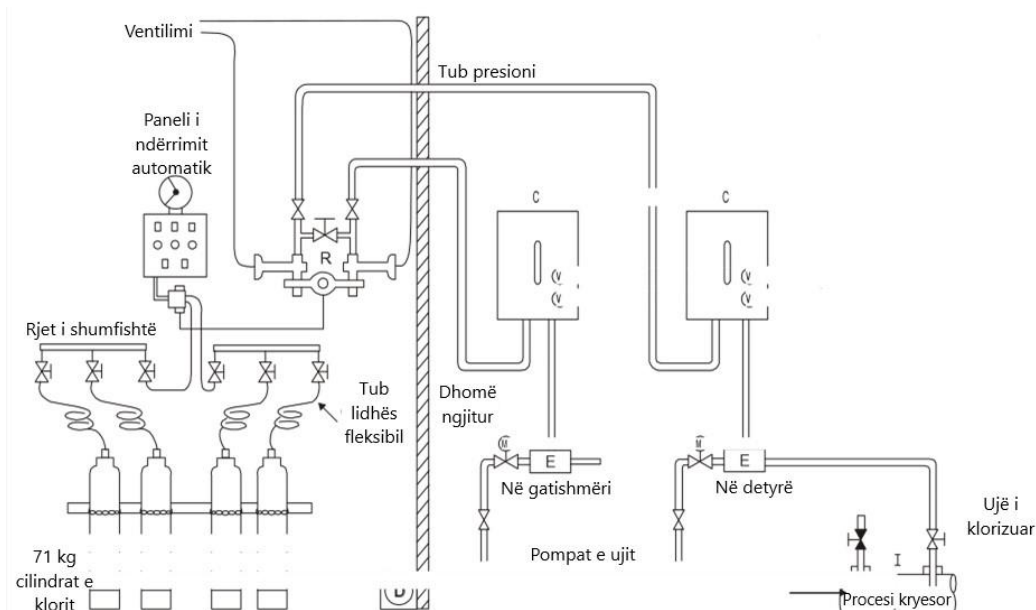


Figura 2.12: Sistemi i klorit të gaztë – shembull instalimi.

### 2.8.7 Monitorimi dhe kontrolli i klorizimit

Një regjim i përshtatshëm për monitorimin dhe kontrollin e klorizimit është i nevojshëm për të siguruar që doza e dëshiruar e klorit dhe përqendrimi i mbetur përputhen me kushtet e përcaktuara të rrjedhës, temperaturës dhe pH. Në vendet ku këto ndryshojnë ngadalë, rregullimi manual i pikave të caktuara mund të jetë i mjaftueshëm për të mbajtur një ekuilibër midis kostos së trajtimit, sigurisë dhe formimit të nënproduktit.

Shpesh përdoret kontroll i veçantë i pH, por në mungesë ose si pjesë e regjimit të kontrollit, duhet të vendosen alarmet mbi pH për të shmangur çdo dëmtim të performancës së klorizimit me rritjen e pH. Parametra të tjerë të cilësisë së ujit mund të kenë nevojë të merren parasysh në disa faza. Në fazat ku turbullira mund të rritet ndjeshëm, duhet të vendosen alarme të përshtatshme ose sisteme kontrolli për të parandaluar dëmet e performancës së klorizimit. Për më tepër, mund të ketë situata ku niveli i qarkut të shkurtër dhe rrjedhimisht koha efektive e kontaktit ndryshon ndjeshëm me ndryshimin e qarkullimit. Në mënyrë ideale, kjo do të merret parasysh në kontrollin e përqendrimit të mbetur, duke identifikuar vlerat specifike efektive të rrjedhës. Megjithatë, kjo mund të jetë e vështirë të arrihet në disa procese dhe koha minimale efektive e kontaktit për gamën e kushteve të rrjedhës duhet të përdoret për të përcaktuar përqendrimin e mbetur të synuar. Vlefshmëria e regjimit të monitorimit

dhe kontrollit do të kërkojë kontrolle rutinë të të dhënave SCADA që të shihen a po arrihen mbetjet e synuara, si dhe mostrime të shpeshta për analizën e koliformeve.

Në vendet e perceptuara me rrezik më të lartë, mostrat me vëllim të madh javor ose mujor (1 litër ose më shumë) mund të ofrojnë siguri se standardet rregullatore janë duke u përmbushur me një diferencë mjaft të lartë sigurie. Në praktikë ka një hierarki në sofistikimin e kontrollit të dozimit të klorit të përdorur për dezinfektim. Disa vende mund të praktikojnë dozimin proporcional të rrjedhës (d.m.th. për të mbajtur një përqendrim konstant të klorit), te shumica është praktikuar dozim proporcional i rrjedhës me kontroll automatik të reagimit të mbetjes bazuar në një pikë të caktuar të futur nga operatori si niveli i klorit të lirë që ai dëshiron të arrijë.

Disa vende ofrojnë kontroll automatik të pikës së caktuar bazuar në mbetjet e daljes - të ashtuquajturat, kontrolli i kaskadës. Përvoja më e gjerë e një kontrolli të tillë është se pikat e vendosjes nuk kanë nevojë për rregullim të shpeshtë dhe se rregullimi i automatizuar mund të shkaktojë paqëndrueshmëri të kontrollit, përveç nëse sistemet janë vendosur me shumë kujdes.

Rëndësia e sigurimit të dezinfektimit efektiv kërkon një sistem kontrolli të besueshëm. Parimi i tepricës (d.m.th. të kesh më shumë se një pajisje në vend të aftë për të kryer disa detyra kritike) është miratuar gjerësisht për matjen e mbetjes së klorit në pjesët e kontrollit të dozimit të klorit. Ndërsa disa ndërmarrje ndërkombëtare të përpunimit të ujit aktualisht përdorin tepricë të trefishtë për matjet e klorit, shumë prej tyre po kalojnë në tepricë të dyfishtë në skemat më të mëdha.

Sidoqoftë, një sistem me tepricë të dyfishtë i projektuar siç duhet, ku rreziku i dështimeve të "modalitetit të përbashkët" është minimizuar, është potencialisht shumë më i besueshëm se një sistem i projektuar me tepricë të trefishtë. Rekomandohet që të përdoret teprica e dyfishtë për monitorimin të klorit pas klorizimit në skemat që u shërbejnë >5000 personave.

## **2.9 Rjeti i ujit – Objektivat e monitorimit**

Aktivitetet monitoruese kanë tri qëllime të vlerësimit: përcaktimi i cilësisë së ujërave natyrore të ëmbla në mungesë të ndikimit të drejtpërdrejtë të njeriut, përcaktimi i tendencave afatgjata të niveleve të treguesve kritik të cilësisë së ujit në burimet e ujërave të ëmbla dhe përcaktimi i flukseve të kimikateve toksike, lëndëve ushqyese,

lëndëve të ngurta dhe ndotësve të tjerë nga pellgjet kryesore të lumenjve [14]. Plotësimi i kërkesave të të dhënave të monitorimit do të thotë që një rrjet shumë selektiv monitorimi me vendndodhje strategjike të krijohet dhe operohet në trupat më të mëdhenj të ujërave të ëmbla në gjithë botën.

*Stacionet bazë* - vendosen në mënyrë tipike në liqene ose në rrjedhën e sipërme të lumenjve, ku nuk ka të ngjarë të gjenden burime të drejtpërdrejta difuze ose pikash të ndotësve [10]. Numri i stacioneve bazë duhet të përfaqësojë një mbulim të arsyeshëm të rajoneve kryesore klimatike, hidrologjike dhe fitogjeografike nëpër botë.

*Stacionet me tendencë* - vendosen në mënyrë tipike në pellgjet kryesore lumore, liqene ose akuiferë. Ato përdoren për të ndjekur ndryshimet afatgjata në cilësinë e ujit në lidhje me një shumëllojshmëri burimesh ndotjeje dhe përdorimesh të tokës. Sigurojnë një bazë për identifikimin e shkaqeve ose ndikimeve në kushtet e matura ose tendencat e identifikuara [10]. Meqenëse stacionet e tendencës synojnë të përfaqësojnë ndikimet njerëzore në cilësinë e ujit, numri i këtyre stacioneve duhet të jetë i lartë për të adresuar çështjet e shumta të cilësisë së ujit me të cilat përballen burimet e ujërave të ëmbla në botë. Rrjeti duhet të mbulojë të gjitha ndikimet kryesore njerëzore në cilësinë e ujit. Shumica e stacioneve vendosen në pellgje me një sërë akumulimesh që shkaktojnë ndotje. Megjithatë, për të përcaktuar ndikimet në cilësinë e ujit të aktiviteteve të rëndësishme dhe specifike njerëzore, disa prej këtyre stacioneve vendosen në pellgje me aktivitete të vetme dominuese, ku disa prej tyre mund të shërbejnë gjithashtu si stacione globale të fluksit të lumenjve, aty ku është e përshtatshme.

*Stacionet globale* – vendosen në grykëderdhjen e lumenjve kryesorë. Ato përdoren për të përcaktuar flukset vjetore të integruara të ndotësve kritikë nga lumenjtë në oqean. Disa stacione me tendencë në lumenj mund të shërbejnë gjithashtu si stacione të fluksit lumor global. Në rast se prurja e ujërave të zeza e tejkalon kapacitetin e stacionit të pompimit, uji i tepërt derdhet mbi digat shkarkuese për t'u drejtuar tek kanali më i afërt i drenimit. Stacionet globale të fluksit të lumenjve përdoren për të përcaktuar flukset e ndotësve organikë dhe inorganikë, dhe flukset e përbërësve të tjerë ujorë (p.sh. karbon, nitrate, fosfor) që kontribuojnë në ciklet gjeokimike. Është vlerësuar se një total prej 60 deri në 70 stacione të vendosura në pellgun kryesor të botës do të nevojiten për të siguruar një mbulim global dhe se masat kryesore tokësore, oqeanet dhe detet rajonale do të përfaqësohen në mënyrë adekuate. Për

Ilogaritjen e flukseve kimike, është gjithashtu thelbësore që matja e rrjedhës së ujit të bëhet në vendndodhjen e hyrjes së flukseve ujore.

*Çështjet e cilësisë së ujit* - Zgjedhja e stacioneve do të ndikohet nga lloji i shkaktarëve të ndotjes së ujit që do të monitorohet, rëndësia dhe madhësia e tij do të përcaktohet në bazë të arsyes se për çfarë veprimtarie do të përdoret uji [10]. Zgjedhja e stacioneve do të ndikohet gjithashtu nga përdorimi i ndryshëm i ujit dhe nga vendndodhja e tyre, madhësia dhe rëndësia relative. Shkalla e rrezikut të ndotjes aksidentale do të jetë gjithashtu një faktor i rëndësishëm. Vendndodhja e përdorimit të një lumi në rrjedhën e poshtme të një zone të madhe urbane ose e një burimi uji nëntokësor afër ujërave industriale do të imponojë një rrezik më të madh, duke kërkuar më shumë mbikëqyrje, sesa përdorime të ngjashme të vendosura në rrjedhën e sipërme të çdo shkarkimi ndotës të mundshëm ose të largët nga ndonjë ndotës potencial. Përdorimi i magazinimit të kimikateve bujqësore dhe transporti i kimikateve me autocisternë mund të krijojnë rreziqe serioze në zona relativisht të papopulluara.

*Përdorimi i të dhënave* - mund të ndahet në qëllime operationale dhe kontrolluese ose planifikuese dhe kërkimore.

*Planifikimi i zgjedhjes së vendit* - Për shkak të kostos së lartë që përfshin marrja e mostrave dhe analizave rutinë, ia vlen t'i kushtohet kohë dhe përpjekje planifikimit të kujdesshëm të sistemit të monitorimit Zgjedhja e vendit duhet të kryhet në një sekuencë logjike dhe që të gjitha informacionet e mbledhura, konsideratat dhe arsyet e vendimeve të marra në çdo fazë të shkruhen dhe të arkivohen. Jo vetëm që "shkrimi të bën një njeri të saktë", por gjithashtu siguron që të dhënat e sakta do të jenë lehtësisht të disponueshme për referencë në të ardhmen.

## **2.10 Mostrimi i ujit të pijshëm dhe kushtet e laboratoreve ku analizohen mostrat**

Mostrimi dhe më pas analiza e ujit të pijshëm bëhet për të vlerësuar cilësinë dhe sigurinë e ujit të pijshëm për përdorim nga njerëzit. Kushtet e laboratoreve ku analizohen mostrat e ujit të pijshëm duhet të plotësojnë standarde të larta të cilësisë dhe sigurisë për të siguruar rezultate të sakta dhe të besueshme [14]. Për të siguruar cilësinë dhe sigurinë e ujit të pijshëm, është e rëndësishme të punohet me laboratore të certifikuar dhe të akredituara që plotësojnë standardet e nevojshme.

## 2.10.1 Çertifikimi dhe akreditimi i laboratoreve

Labororet duhet të jenë të çertifikuara dhe të akredituara sipas standardit të përcaktuar nga organizatat e autorizuara, siç është Organizata Ndërkombëtare për Standardizim (ISO) dhe Agjencia e mbrojtjes së Mjedisit (EPA). Çertifikimi dhe akreditimi siguron se laboratori ka kapacitetin dhe aftësinë për të zhvilluar analizat e ujit të pijshëm në mënyrë të saktë dhe të besueshme. Globalizimi i shkencës, tregtisë dhe prodhimit ka kushtëzuar aplikimin e standardeve si hap të parë gjatë përmirësimit, nivelizimit dhe harmonizimit të kualitetit. Standardet ndërkombëtare ISO janë udhërrëfyese për mënyrën e re të menduarit në menaxhimin total të kualitetit, me ç'rast secili aktivitet afarist konsiderohet si proces të cilit kualiteti mund t'i përmirësohet gradualisht. ISO 17025 është standardi kryesor ndërkombëtar për kërkesat e përgjithshme për kompetencën e laboratorëve të testimit dhe kalibrimit [17]. Një parakusht që një laborator të akreditohet është të ketë një SMC të dokumentuar (Figura 2.13).

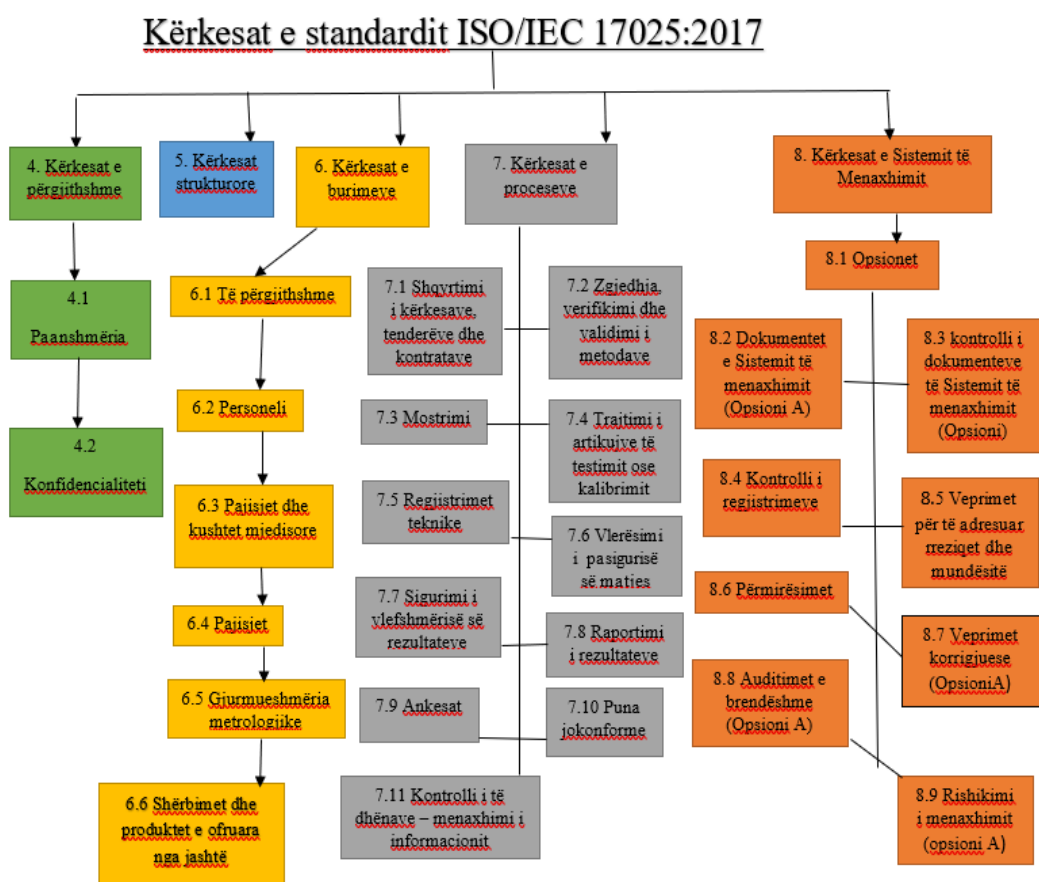


Figura 2.13: Skema e kërkesave të standardit ISO/IEC 17025:2017.

Sistemi i kualitetit në laboratorë përfshinë të gjitha aktivitetet të cilat çojnë deri te përfitimi i rezultateve të vlefshme dhe informatave të dobishme. Në laboratorët kimike ai aplikohet për:

- Të vendosur shkallën e përgjegjësisë për kualitetin e të dhënave (analizave) laboratorike;
- Të bëhet i mundur vlerësimi i punës së analitikut
- Të sigurohet informimi i shfrytëzuesve për kualitetin e të dhënave ose shërbimit
- Të përpilohet dokumentacioni kualitativ
- Të mbrohen interesat e prodhuesve dhe klientëve.

### **2.11 Pajisjet dhe kushtet mjedisore**

Kushtet mjedisore ne laborator duhet të janë të përshtatshme për kryerjen e aktiviteteve me pajisjet laboratorike në mënyrë që mos të ketë ndikim në vlefshmërinë e rezultateve. Laboratori i bënë trajtimin, transportimin, ruajtjen, përdorimin dhe planifikimin e mirëmbajtjes së pajisjeve me qëllim që të sigurojë funksionimin e duhur dhe për të parandaluar dëmtimin e pajisjeve.

Format e regjistrimeve të pajisjeve përmbajnë të dhëna si vijon:

- Identitetin e pajisjeve.
- Emrin e prodhuesit, identifikimin e llojit dhe numrin serik.
- Verifikimi se pajisja është në përputhje me kërkesat e specifikuar.
- Vendodhja aktuale e pajisjes.
- Datat e kalibrimit dhe data e kalibrimit të ardhshëm.
- Dokumentimin e materialeve referente, rezultatet, kriteret e pranimit.
- Planin e mirëmbajtjes së pajisjeve.
- Detajet e çdo riparimi të pajisjes.

Për pajisjet e mostrimit dhe për kërkesat sa i përket materialeve në kontakt me mostrën duhet të zbatohen standardet e përcaktuara me ISO 5667-2. Pajisjet për mostrim duhet të jenë të siguruara sa vijon: Frigoriferi, Shishet për marrjen e mostrave (të qelqta ose të plastikës), Klorimetri, Konduktometri, Ph metri (Figura 2.14).



Figura 2.14 Disa nga pajisjet për mostrim.

Laboratori verifikon që pajisja është në përputhje me kërkesat e specifikuara para se të filloj me kryerjen e testimeve. Pajisjet e përdorura për matje duhet të jenë në gjendje të arrijnë saktësinë e matjes që kërkohet për të siguruar rezultat të vlefshëm. Meqenëse instrumentet përbëhen nga pjesët mekanike, elektronike dhe optike i nënshtrohen me kalimin e kohës ndryshimeve. Problemi lind nëse këto ndryshime nuk vërehen me kohë. Për këtë shkak instrumentet duhet të mirëmbahen rregullisht, të përcjelllet orari i përdorimit të tyre dhe në mënyrë përkatëse të sillemi me pajisje.

Për shkak të pjesëmarrjes gjithnjë në rritje të stabilimenteve elektrike të pajisjeve, shumë analitikë të cilët e kanë njohur mirë instrumentin e vet dhe kanë ditë t'i riparojnë prishjet e vogla, sot këto instrumente dërgohen në serviset përkatëse. Duhet pasë kujdes gjatë pajisjes me instrumente sepse karakteristikat e tyre varen nga prodhuesi.

Mirë është të përcaktohem për prodhuesin emri i të cilit garanton kualitet, sepse këta e kanë aprovuar sistemin e sigurimit të kualitetit dhe sigurojnë instalimin, pajisjen me pjesë rezervë dhe servisimin e rregullt. Kompatibiliteti me instrumentet që i posedojmë në laborator, mundësia e adaptimit në rast se ndryshohet programi laboratorik ose i teknologjisë dhe aftësimi i personelit për të përdorur instrumentet janë faktorë që ndikojnë për të marrë vendimin mbi pajisjen me ato instrumente. Është e pashmangshme të mendohet sa paguhet pajisja me instrumente të shtrenjta duke marrë parasysh shpenzimet dhe dobinë që do ta kemi nga përdorimi i tyre.

Si udhërrëfyes mund të shërbejë llogaritja e çmimit të instrumentit për një analizë të kryer, e cila përfshinë çmimin fillestar të instrumentit dhe amortizimin vjetor të ndarë në shpenzimet përkatëse të sevisimit dhe kryerjen e analizave gjatë një viti, çmimin e drejtpërdrejtë të laboratorit për një analizë të kryer ( kalibrimi, pregatitja e mostrës, matja, llogaritja, shkruarja e raportit, larja e enëve dhe të ngjashme) dhe shpenzimet vjetore indirekte që nuk varen nga analizat individuale.

Pajisjet matëse duhet të kalibrohen kur saktësia e matjes ose pasiguria e matjes ndikon në vlefshmërinë e rezultateve të raportuara. Kalibrimi i pajisjeve është i nevojshëm për të përcaktuar gjurmueshmërinë metrologjike të rezultateve të raportuara.

### **2.11.1 Trajtimi, përdorimi, ruajtja dhe transporti i pajisjeve**

Çdo pajisje ose pjesë e pajisjes ka të përshkruar në manualin e prodhuesit udhëzimin e përdorimit dhe trajtimit të pajisjes hap-pas-hapi: kyçja, operimi dhe ç'kyçja. Pajisja përdoret vetëm nga personeli i autorizuar. Personeli autorizohet për përdorim të pajisjes pas kryerjes së trajnimit adekuat dhe në përshkrimin e vendit të punës. Vendodhja e pajisjes është përcaktuar në listën e pajisjeve laboratorike.

Pajisjet matëse, testuese dhe masat standarde (etalonët) duhet të kalibrohen dhe përdoren në ambientin e përshtatshëm duke konsideruar temperaturën, lagështinë, vibrimin, pastërtinë dhe faktorët tjerë të cilët ndikojnë në saktësinë matëse. Kur mjedisi në të cilin bëhet kalibrimi është i ndryshëm prej atij të kërkuar aplikohen korrigjime kompensuese në rezultatet kalibruese. Të gjitha pajisjet matëse dhe testuese mirëmbahen, ruhen dhe transportohen në atë mënyrë që nuk ndikojnë në kalibrimin dhe kushtet punuese të pajisjes. Transporti ose zhvendosja e pajisjeve të ndjeshme bëhet sipas udhëzimeve të prodhuesit. Transportin ose zhvendosjen e pajisjes mund ta bëjë kompania e specializuar për një punë të tillë kur konsiderohet se nuk mund të bëhet me burimet e brendshme në disponim. Laboratori për testim dëshmon dhe mbanë gjurmueshmërinë metrologjike të rezultateve të matjes duke dokumentuar pandërprerë kalibrimet e pajisjeve, pasigurinë e matjes, dhe referencat e nevojshme për pajisjet. Stafi i autorizuar për kryerjen e testimeve është përgjegjës për grumbullimin e të dhënave dhe për përcaktimin e gjurmueshmërisë metrologjike.

Standardi ISO/IEC 17025:2017 kërkon që çdo matjeje t'i specifikohet një pasiguri e kalkuluar apo e vlerësuar e matjes [17].



## **2.12 Produktet dhe shërbimet e ofruara nga jashtë**

Stafi udhëheqës i Laboratorit mirëmban listën e furnitorëve të zgjedhur të cilën mund ta freskon së paku një herë në vit. Laboratori mban edhe regjistrimet mbi të gjitha kërkesat e blera për nevoja të laboratorit. Stafi i laboratorit bënë, përcaktimin, rishikimin dhe miratimin e kërkesave të laboratorit për produktet dhe shërbimet e ofruara nga jashtë dhe përcakton kriteret për vlerësimin, përzgjedhjen dhe monitorimin e performancës. Materiali pasi të sjellet, pranohet nga personeli i autorizuar i laboratorit i cili është përgjegjës për cilësinë e furnizimit, bashkë me materialin e sjellur duhet të ketë edhe certifikaten e cilësisë apo të kalibrimit të materialit apo pajisjes dhe në përputhshmëri me kërkesën e bërë, regjistrohet në regjistrin për inspektim të pranimit të materialit. Nëse materiali i porositur nuk i përmbushë kërkesat e detajuara dhe të kontraktuara, atëherë fillohet me procesin e kthimit (reklamimit) të materialit ose pajisjes së blerë dhe materiali në fjalë etiketohet si “produkt jokonform“. Reklamimin e finalizon udhëheqësi i laboratorit. Reklamimi nëse paraqitet do të evidentohet në regjistrin e reklamimeve (ankesave) të materialit të blerë. Për mirëmbajtjen dhe monitorimin e kushteve në të cilat është vendosur materiali i blerë, përgjegjës është stafi i laboratorit. Po ashtu duhet shtuar kujdes të posaçëm karakteristikave të materialit ku si veti e tij është ndjeshmëria ndaj ndikimeve jo të favorshme që do ta dëmtojnë atë si dhe afati i qëndrueshmërisë së materialit.

## **2.13 Kërkesat e burimeve - Personeli**

Në përputhje me sistemin e kualitetit, laboratorit analitik duhet të jetë i organizuar në atë mënyrë që vendimi të merret në bazë të koordinimit racional, të veprimit të stafit profesional dhe atij ndihmës, duke vendosur hierarki të përgjegjësisë dhe të autoritetit. Shkallët e përgjegjësisë për planifikimin e sistemit të kualitetit fillojnë nga stafi udhëheqës i cili bënë përcaktimin e politikës, stafit mbikqyrës i cili është (mbanë) përgjegjës për zbatimin e programit dhe nga operativistët të cilët i zbatojnë urdhërat. Për përgatitjen e një programi të tillë duhet të përcaktohen kualitetet, ndërsa rëndësia e secilit prej tyre varet nga qëllimi dhe informata e kërkuar. Dokumentet të cilat janë pjesë përbërëse e programit zakonisht përmbajnë deklaratën e stafit udhëheqës që do të zbatojnë politikën e sigurimit të kualitetit, qëllimet e programit, vlerësimin e shpenzimeve dhe të profitit, mënyrën e kontrollimit të mostrave dhe të mbajtjes së

evidencës për punën e kryer, mënyrës së furnizimit dhe mirëmbajtjes së pajisjeve, vlerësimin e metodologjisë dhe zgjedhjen e metodës, parimet e matjes, sigurinë në punë laboratorike, projektin e laboratorëve, mënyrat e raportimit të stafit udhëheqës, përgatitjen e personelit, metodat me të cilat bëhet planifikimi, kontrollohet, vlerësohet dhe verifikohet kualiteti, duke përfshirë edhe materialin referues, hulumtimet brenda laboratorike dhe ndër laboratorike, mostrimin, analizën statistikore dhe punët korrektuese (përmirësuese) dhe revidimin eventual të programit. Menaxheri i Cilësisë është përgjegjës për planifikimin e trajnimeve të nevojshme, personeli është përgjegjës për identifikimin e fushave të nevojshme për trajnim dhe paraqitjen e kërkesës për trajnim. Laboratori sipas kërkesave të standardit ISO/IEC 17025:2017, bënë përcaktimin e kërkesave për kompetencën teknike të stafit [17]. Prioritet i laboratorit duhet të jetë që stafi të ketë edukim adekuat dhe kompetencën teknike për kryerjen e testimeve në laborator. Përzgjedhja e stafit bëhet me konkurse të rregullta sipas kriterëve të përcaktuara nga udhëheqësi i laboratorit për: arsimim, kualifikim, trajnim, njohuri teknike, shkathtësi dhe përvojë. Periudha provuese për stafin e ri do të jetë deri në 3 muaj, pastaj bazuar në shkathtësitë e tij edhe 3 muaj do të mikëqyret nga personi përgjegjës, ku gjatë kësaj periudhe do të mbajë trajnime profesionale nga stafi i brendshëm i laboratorit dhe do të njoftohet për kërkesat e standardit ISO/IEC 17025:2017. Pas kësaj periudhe do të monitorohet dhe pastaj do të vlerësohet se a është kompetent për pozitën të cilën e ka dhe fillon të punoj i pavarur ku dhe autorizohet për testimet të cilat i kryen. Udhëheqësi i Laboratorit i definojnë nevojat e trajnimit për personelin, si dhe harton planin e trajnimeve bazuar në detyrat që ata kryejnë. Personeli mbikëqyret nga udhëheqësi i laboratorit, po ashtu dhe autorizimi i personelit bëhet nga udhëheqësi i laboratorit. Monitorimi i personelit i cili është një kohë të gjatë në laborator bëhet çdo tri vite. Aktivitetet e Laboratorit për testim ndërmerren në mënyrë të paanshme dhe të strukturuar e të menaxhuara në mënyrë që të ruhet paanshmëria, ku përgjegjës është i gjithë personeli i angazhuar në Laborator. Stafi i angazhuar është përgjegjës për paanshmërinë e aktiviteteve të tij laboratorike dhe nuk lejon presione komerciale, financiare ose presione të tjera që të komplementojnë paanshmërinë gjatë kryerjes së testimeve laboratorike, të cilën gjë do të vërtetohet me nënshkrimin e deklaratës për paanshmërinë. Gjatë kryerjes së testimeve, laboratori identifikon rreziqet për paanshmërinë e tij në mënyrë të vazhdueshme duke përfshirë ato rreziqe që rrjedhin nga aktivitetet e laboratorit nga

paanshmëria e stafit në laborator. Nëse gjatë testimit është identifikuar një rrezik për paanshmërinë, laboratori duhet të jetë në gjendje të demonstrojë se si e eliminon ose minimizon rrezikun e tillë. Informatat të cilat vijnë deri te laboratori gjatë kryerjes së punëve testuese sipas procedurës, personi i autorizuar për testim i konsideron shumë konfidenciale dhe si të tilla përdoren vetëm për një qëllim të caktuar. Ka disa raste kur informatat duhen të jenë publike, atëherë personeli duhet të njoftoj klientin për një gjë të tillë. Për këto qëllime personeli në laborator është i obliguar të plotësojë deklaratën për ruajtjen e konfidencialitetit, ku përgjegjës kryesorë janë personeli i autorizuar për kryerjen e testimeve. Personeli i angazhuar në laborator, ka qasje në dokumentet e sistemit të menaxhimit dhe dokumentet tjera përcjellëse. Të drejtë primare në ruajtjen e informatave ka i gjithë stafi i angazhuar në laborator dhe kryesisht ai i cili është i lidhur me kryerjen e testimit. Për mos respektim të procedurave, ç'do anëtar i laboratorit do të pësojë masat ndëshkuese nga udhëheqësi i laboratorit.

#### **2.14 Saktësia dhe preciziteti**

Dallimi në parim në mes të saktësisë dhe përpikshmërisë (precizitetit) mund të tregohet në figurën vijuese (Figura 2.15).

Shprehja saktësi paraqet afërsinë e rezultateve dhe vlerës së saj të vërtetë ose vlerës së aprovuar (referente), dhe shprehet si gabim. Saktësia shprehë përputhjen në mes të rezultateve dhe vlerës së vërtetë. Preciziteti paraqet përputhjen në mes të disa rezultateve të fituar në mënyrë të njëjtë.

Preciziteti gjithmonë mund të përcaktohet në mënyrë të thjeshtë duke përsëritur matjet. Përkundër kësaj, saktësia nuk mund të përcaktohet në mënyrë ekzakte sepse vlera e vërtetë kurrë nuk dihet. Në vend të kësaj vlere përdoret vlera e aprovuar (referente).

Është shkalla e pajtimit midis rezultateve individuale të testit kur procedura zbatohet në mënyrë të përsëritur për marrjen e mostrave të shumëfishta të një mostre homogjene. Preciziteti mund të jetë një matje e shkallës së riprodhueshmërisë ose e përsëritjes së procedurës analitike në kushte normale të funksionimit. Përsëritshmëria duhet të vlerësohet duke përdorur një minimum prej nëntë përcaktimesh që mbulojnë diapazonin e specifikuar për procedurën (d.m.th, tre përqendrime dhe tre replikime të secilit përqendrim ose duke përdorur një minimum prej gjashtë përcaktimesh në 100% të përqendrimit të testit).

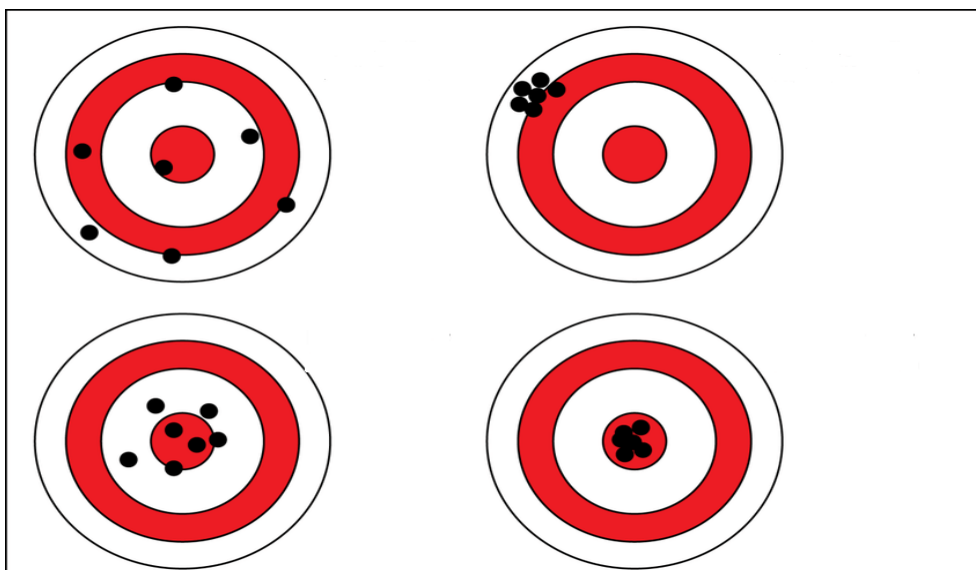


Figura 2.15 Saktësia dhe preciziteti.

Preciziteti:

- Shpreh variacionet brenda laboratorit.
- Është i shprehur në terma të devijimit standard, devijimit standard relativ (koeficienti i ndryshimit) dhe intervalit të besimit.
- Studimet duhet të përfshijnë ditë të ndryshme, analistë, pajisje etj.
- Varet nga rrethanat në të cilat synohet të përdoret procedura.

### 2.15 Trajtimi i materialit për testim

Laboratori për testim të parametrave fiziko-kimik dhe bakteriologjik të ujit posedon me procedurën për transportimin, marrjen, trajtimin, ruajtjen, magazinimin, mbajtjen dhe asgjësimin ose kthimin e artikujve të testimit ose kalibrimit, duke përfshirë të gjitha masat e nevojshme për të mbrojtur integritetin e artikujve të testimit ose kalibrimit dhe për të mbrojtur interesat e laboratorit dhe konsumatorit. Duhet marrë masa paraprake për të shmangur përkeqësimin, kontaminimin, humbjen ose dëmtimin e artikujve gjatë trajtimit, transportimit, magazinimit dhe përgatitjes për testim ose kalibrim. Duhet ndjekur udhëzimet e trajtimit me artikullin. Transportimi i materialeve testuese bëhet nga stafi i Laboratorit, nëse mostra merret nga laboratori. Transportimi i mostrës nga klienti duhet të bëhet në kushte të volitshme mjedisore sa i përket temperaturës dhe lagështisë të cilat mund të ndikojnë në performancën e tij, lidhur me këtë njoftohet klienti para se ta sjellë mostrën. Klientët e brendshëm bartjen e mostrës e bëjnë sipas kërkesave të provës adekuate, kurse ata të jashtëm janë

përgjegjës për sjelljen e mostrave për testim. Në rast të sjelljes së mostrës nga klienti i jashtëm, Menaxheri i Cilësisë do të shkruaj në raportin e testimin se mostrat janë sjellur nga vetë klienti. Pas pranimit të mostrës në Laborator, regjistrohen devijimet nga kushtet e specifikuar.

Kur mostrat duhet të ruhen në kushte të caktuara mjedisore, këto kushte duhet të mirëmbahen, monitorohen dhe regjistrohen. Mostrat pas analizave ruhen në depon e cila është e përshtatshme ku nuk ka lagështi dhe nuk i ekspozohen dritës. Të gjitha mostrat për testim, qoftë ato të sjellura nga klienti i brendshëm ose edhe ai i jashtëm duhet të ruhen në vartësi të kërkesave të testit apo metodës përkatëse, por zakonisht mostrat ruhen në vendin e posaqëm deri në 1 muaj. Mostruesi, duhet të njihet me planifikimin e mostrimit paraprakisht. Po ashtu duhet të përcaktohet vendodhja e mostrimit, me detaje të mjaftueshme për të qenë në gjendje përsëritja e mostrës eventualisht në të njëjtën pikë, duke përfshirë kodin e pikës së mostrimit. Duhet të caktohet dhe arsyeja për marrjen e mostrave (auditim i jashtëm, auditim i brendshëm, indikacion shëndetësor, hulumtim i brendshëm, krahasimi i gjetjeve, etj).

## **2.16 Vlerësimi i pasigurisë së matjes**

Laboratori për testim të parametrave fiziko-kimik dhe bakteriologjik të ujit duhet të identifikojë kontribuesit (ndikuesit) për vlerësimin e pasigurisë së matjes.

Gjatë vlerësimit të pasigurisë së matjes, të gjithë kontribuesit që janë me rëndësi, përfshirë ata që rrjedhin nga marrja e mostrave, do të merren parasysh duke përdorur metoda të përshtatshme të analizës. Vlerësimi i pasigurisë së matjes zbatohet gjatë metodës së testimin për produktet të cilat testohen.

Pasiguria e matjes ndikon në identifikimin e problemeve të cilat paraqiten gjatë testimin të ujit. Çdo matje apo testim që ka një gabim në matje është pasiguria e matjes, prandaj duhet të përsëritet matja, testimi shpesh jep rezultate të ndryshme edhe pse zakonisht është shumë e ngjashme me rezultatin origjinal.

Një matje apo testim është i kompletuar vetë atëherë kur përfshinë edhe matjen e pasigurisë së testimin. Laboratori, do të identifikojë kontribuesit për vlerësimin e pasigurisë së matjes, gjatë vlerësimit të pasigurisë së matjes, të gjithë kontribuesit që janë me rëndësi, përfshirë ata që rrjedhin nga marrja e mostrave deri te kryerja e

testimeve, kjo do të merret parasysh duke përdorur metoda të përshtatshme të analizës.

Stafi i autorizuar në laborator, vlerëson dhe identifikon të gjitha komponentët e pasigurisë së matjes, secila matje i nënshtrohet pasigurive të shumta prandaj vlera e vërtetë e mostrës nuk dihet asnjëherë dhe gjithmonë ngel e panjohur. Por është e mundur që të vlerësohet vlera e besueshme e gabimit të matjeve dhe caktohen kufijtë në të cilët do të ndodhet vlera e vërtetë. Për vlerësimin e pasigurisë aplikohet metoda statistikore edhe pse nuk ekziston metodë e thjeshtë që do të aplikohet gjerësisht për përcaktimin e besueshmërisë së të dhënave me siguri të plotë.

Laboratori do të vlerësojë pasigurinë e matjes kur metoda e testimit përjashton vlerësimin e pasigurisë së matjes, një vlerësim do të bëhet në bazë të përvojës praktike të performancës së metodës. Grafiku i kontrollit është një mjet për kontrollin statistikor të procesit (Figura 2.16). Për të bërë një grafik kontrolli, fillimisht zgjidhet një periudhë kohore referimi. Nga vlerat gjatë asaj periudhe, një mesatare llogaritet dhe formohet një vijë horizontale. Mbi dhe nën mesataren, llogariten tre devijime standarde për të formuar vija shtesë, duke përfunduar me kufirin e sipërm të kontrollit (UCL) dhe kufirin e poshtëm të kontrollit (LCL), në një distancë të barabartë mbi dhe nën mesataren [9]. Një program i brendshëm i kontrollit të cilësisë varet nga përdorimi i mostrave të kontrollit të brendshëm të Cilësisë Analitike (KCA), diagrameve të KCA-së, dhe përdorimin e metodave statistikore për interpretim [11]. Diagrami i “Shewart” kontrollit varet nga përdorimi i mostrave të KCA-së.

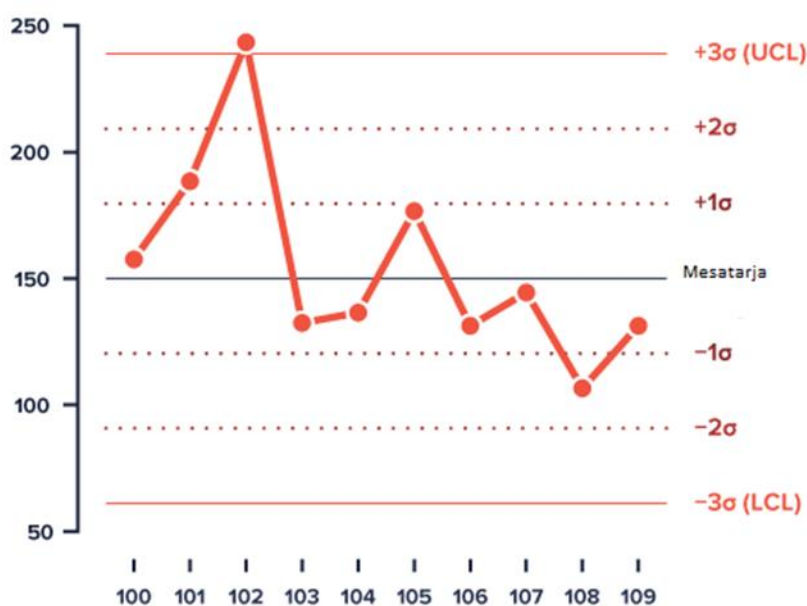


Figura 2.16: Shembull i diagramit të KCA-së (Shewart kontrollës).

## 2.17 Sigurimi i vlefshmërisë së rezultateve

Laboratori për testim të parametrave fiziko-kimik dhe bakteriologjik të ujit , duhet të ketë procedurë për të monitoruar vlefshmërinë e rezultateve. Laboratori monitoron performancën me krahasimet e laboratoreve tjerë, aty ku është e mundur dhe e përshtatshme.

## 2.18 Parametrat kryesorë fiziko-kimik dhe bakteriologjik për monitorimin e cilësisë së ujit

Parametrat kryesorë që kërkohen për ujin e pijshëm mund të ndahen në 6 grupe:

- a) parametrat organo-leptikë: ngjyra, turbullira, era dhe shija;
- b) parametrat fiziko-kimikë: temperatura, pH, përcjellshmëria elektrike,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , Si, Ca, Mg, Na, K,  $\text{F}^-$ , oksigjeni i tretur;
- c) substancat e padëshirueshme:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , Fe, Mn, Cu, Zn, Al, B,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}_2$ , Ba, Ag, lëndë organike të oksidueshme nga  $\text{KMnO}_4$ , karboni organik total,  $\text{H}_2\text{S}$ , substanca të ekstraktueshme në kloroform, hidrokarbure, fenole, lëndë me aktivitet sipërfaqësor, etj;
- d) substancat toksike: As, Cd,  $\text{CN}^-$ , Cr, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, pesticide, hidrokarbure aromatike policiklike, tetra dhe tri klorethan, trihalometanet, kloruri i vinilit, 1,2 diklorethan, etj;
- e) parametrat mikrobiologjik: koliformet totale, bakteret koliforme fekale, enterokoke, baktere totale etj;
- f) parametra të tjerë: Kërkesa Biokimike për Oksigjen ( $\text{BOD}_5$ ), fortësia totale, alkaliniteti [8].

Karakteristikat kimike të ujit të pijshëm janë të shumta dhe të larmishme, që nga përqendrimet e ulëta të substancave inorganike toksike të tilla, si merkuri, plumbi, kadmiumi, deri tek përqendrimet tepër të ulëta të ndotësve organikë të tillë si hidrokarburet aromatike policiklike, pesticidet, komponimet e halogjenuara, etj.

Vlerësohet se në ujin e pijshëm mund të ndodhen deri 1000 substanca dhe është e kuptueshme se laboratorët e kontrollit mund të mos diktojnë raste të veçanta të ndotjeve, të cilat mund të ndodhin si në impiantin e trajtimit ashtu edhe në rrjetin e shpërndarjes.

Shumë nga parametrat fiziko-kimikë kanë vlerë të dobishme për shëndetin ose i japin ujit shijen e pëlqyeshme. Ndër ta mund të përmendim kalciumin si ushqim për kockat

dhe dhëmbët, natriumin si përbërës i qelizave të gjakut, magnezin dhe kaliumin që kanë veprim tonik dhe ndikojnë në ekuilibrat fizikë dhe psikikë,  $\text{HCO}_3^-$  që mënjanon aciditetin dhe ndikon në tretjen e ushqimeve,  $\text{SO}_4^{2-}$  që ka efekt purgativ,  $\text{Cl}^-$  dhe fortësia që ndikojnë në shijen e ujit, etj. Por duhet thënë se si mungesa ashtu edhe teprica e këtyre përbërësve kanë pasoja të dëmshme për organizmin. Mund të përmendet si shembull, se nivelet e jonit  $\text{F}^-$  deri 1-1,5 mg/l parandalojnë *carries*-in e dhëmbëve, ndërsa nivelet mbi 4 mg/l shkaktojnë dëmtimin e dhëmbëve.

Shpeshherë, në literaturë jepen të dhëna mbi ndikimin e përmbajtjes të elementeve gjurmë në shëndetin e njeriut.

*Hekuri* - Edhe përkundrejtë përhapjes së madhe në natyrë, ujërat sipërfaqësore alkaline përmbajnë më pak se 1 mg/dm<sup>3</sup> hekur.

Hekuri mund të jetë një element problematik nëse është i pranishëm në ujë. Duke përbërë të paktën 5 për qind të kores së tokës, hekuri është një nga burimet më të bollshme të tokës. Uji i shiut tekta depërton në tokë dhe formacionet gjeologjike që ndodhen në të, shkrin hekurin, duke bërë që ai të depërtojë në akuiferë që shërbejnë si burime të ujërave nëntokësore për pusët. Megjithëse i pranishëm në ujin e pijshëm, hekuri gjendet rrallë në përqendrime më të mëdha se 10 miligramë për litër (mg/L) ose 10 pjesë për milion. Megjithatë, vetëm 0.3 mg/l mund të shkaktojë që uji të marrë një ngjyrë kafe të kuqe (Figura 2.17). Ujërat acidike dhe nëntokësore mund të përmbajnë sasi më të mëdha të hekurit.



Figura 2.17: Përqendimi i lartë i hekurit në ujë.



*Koliformët totalë* - Bakteret koliforme zakonisht janë përdorur si tregues i cilësisë shëndetësore të ujit dhe ushqimit. Janë baktere Gram-negative, oksidazë negative, bacile jo sporformuese, që fermentojnë laktozën duke prodhuar gaz pas inkubimit në temperaturën 35-37°C [5]. Koliformët mund të gjinden në mjedis ujor, tokë, bimë dhe në numër të madh në feçet e shtazëve me gjak të ngrohtë. Koliformët totalë sipas Cabral, nuk janë masë e ndotjes fekale dhe për këtë arsye nuk kanë lidhje me ndryshimin e cilësisë së ujit (Figura 2.18).

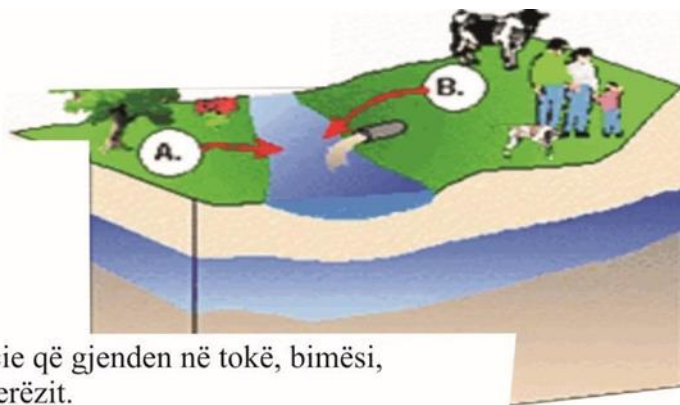
*Koliformët fekalë* - Koliformët fekalë janë kontaminantët më të shpeshtë të ujërave. Janë baktere anaerobe fakultative, gram-negative në formë shkophthore, jo-spore formuese. Nëngrup i koliformëve totalë të cilat kanë origjinën nga trakti intestinal i kafshëve me gjak të ngrohtë. Kanë aftësi për tu rritur në prezencë të kripërave biliare, janë osidazë negative dhe prodhojnë acid dhe gaz nga fermentimi i laktozës brenda 48 h në  $44 \pm 0.5^\circ\text{C}$ . Koliformët përfshijnë lloje që kanë origjinën nga feçet (p.sh. *Escherichia*) si dhe koliformët totalë (p.sh. *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter*). *E. coli* është indikator i ndotjes fekale. Prezenca e koliformëve fekalë në ujë mund të mos jetë në mënyrë direkte e dëmshme dhe nuk tregon gjithsesi praninë e feçeve.

Niveli i rritur i koliformëve fekalë është paralajmërim për dështimin e trajtimit të ujit, një pauzë në sistemin e shpërndarjes dhe ndotje të mundshme me patogjenë. Testet për inkubimin e këtyre baktereve janë të lira, të besueshme dhe të shpejta (inkubim 1ditor). Koliformët fekalë mund të arrijnë në lumenj përmes shkarkimit të mbeturinave të gjitarëve dhe zogjve, nga mbeturinat bujqësore dhe reshjet, materialit bimor dhe nga ujërat e zeza.

*Escherichia coli* - është një mikroorganizëm gram negativ në formë shkopi, termotolerant, që bën pjesë në familjen e *Enterobacteriaceae* [6]. Janë baktere fakultative anaerobe, të cilat rriten në kushte aerobe dhe anaerobe. Në mungesë të oksigjenit molekular, këto mikroorganizma përdorin fermentimin si mjet alternativ të mbijetesës [7].

**A. Koliformët jo-fekalë:  
toka dhe bimësia**

**B. Koliformët fekalë:  
mbeturinat e kafshëve  
dhe njerëzve**



Koliformët totalë janë 16 specie që gjenden në tokë, bimësi, mbeturinat nga kafshët dhe njerëzit.

Koliformë fekalë janë 6 lloje që gjenden në mbeturinat e kafshëve dhe njerëzve.

*Escherichia coli* është një nga 6 bakteret koliformë fekalë, që gjenden në mbeturinat e kafshëve dhe njerëzve.

Figura 2.18: Mjedisi i baktereve koliformë .

*Përçueshmëria elektrike* - Përçueshmëria është parametër thelbësor fizik i ujit.

Përçueshmëria elektrike i referohet aftësisë së ujit për të përcjellë një rrymë elektrike në ujë në një distancë të caktuar, e matur zakonisht në Siemens (S) për metër.

Fuqia e ujit për të përcjellë rrymën elektrike vjen nga përqendrimi i joneve brenda ujit.

Përmbajtja e joneve e ka origjinën nga lëndët e ngurta të tretura dhe materiet inorganike (përbërjet karbonate, kloruret dhe sulfatet).

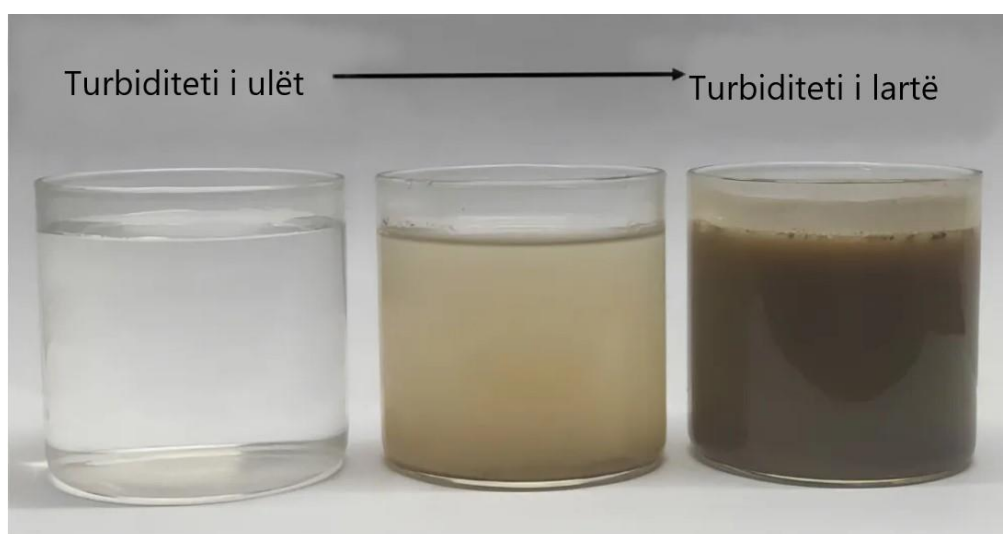


Figura 2.19: Shembuj të turbiditetit të ulët dhe të lartë.

*Totali i lëndëve të ngurta të tretura (TDS)* - Lëndët e ngurta të tretura totale (TDS) hyjnë në ujë nga ujërat e zeza, rrjedhjet bujqësore, ujërat e zeza industriale ose përdorimi i kimikateve për trajtimin e ujit. Sa më shumë lëndë të ngurta të jenë të pezulluara në ujë, aq më e lartë është përçueshmëria e ujit. Megjithatë, nivelet e larta të TDS nuk do të thotë se uji është i dëmshëm.

Disa trupa ujorë mund të kenë një sasi të lartë të TDS, por uji mund të ketë natyrshëm një përmbajtje të lartë mineralesh.

*Turbiditeti* - Turbullira i referohet mjegullsisë së ujit. Turbullira e lartë shkaktohet nga lëndë të ngurta pezull ose grimca të vogla. Kur rritet përqendrimi i lëndëve të ngurta totale të pezulluara (TSS) dhe TDS në ujë, rritet edhe turbullira (Figura 2.19).

*Temperatura* - Temperatura matë energjinë kinetike të molekulave në ujë, e shprehur në gradë Fahrenheit ose Celsius. Temperatura është një nga parametrat më thelbësorë të cilësisë së ujit, pasi ndikon në rritjen e aktivitetit biologjik në ujë, plus ka një efekt të drejtpërdrejtë në kiminë e ujit, duke ndikuar në parametrat e tjerë kryesorë të cilësisë së ujit.

P.sh. Kur nivelet e temperaturës rriten, niveli i pH bie, me rritjen e temperaturës, nivelet e DO (oksigjenit të tretur) ulen sepse oksigjeni i tretur dhe temperatura kanë një lidhje të anasjelltë, përçueshmëria elektrike rritet në gjysmëpërçues me rritjen e temperaturës. Me anë të një sensori është mënyra më e lehtë për të monitoruar temperaturën. Sensorët e temperaturës janë pajisje që përdoren në jetën e përditshme për të matur temperaturën në një gamë të gjerë industrish dhe aplikacionesh. Sensorët e temperaturës ofrojnë matje të lexueshme nga sinjalet elektrike brenda sensorit të temperaturës.

*Ngjyra* - Uji që përdoret në amvisëri duhet të duket pa ngjyrë. Nëse uji i rubinetit është blu ose jeshil, është tregues i substancave të huaja si organizmat mikroskopikë dhe grimcat. Lëndët organike të kalbura gjithashtu mund të ndryshojë ngjyrën e ujit, dhe kjo zakonisht shihet në pellgjet e ndenjura të ujit si kënetat.

*Era dhe shija* - Zakonisht kur ndryshon shija e ujit, prodhohet erë. Kjo ndodhë nga prania e një substance të huaj në ujë. Këto janë zakonisht materie organike dhe komponime inorganike.

*pH* - Një nga parametrat kimikë më të rëndësishëm të cilësisë së ujit është pH, dhe ai duhet të jetë gjithmonë matja e parë kur vlerësohet cilësia e ujit. Nivelet e larta të pH mund ti japin ujit të çojnë shije të hidhur. pH-ja e lartë gjithashtu bën që tubat e ujit

dhe pajisjet e tjera industriale të mbulohen me depozita, materiale korroduese, dhe për rrjedhojë, të ketë rritje të niveleve të toksicitetit në ujë.

*Aciditeti* - Aciditeti tregon nivelin e acidit në ujë, i matur nga një sondë/sensor i pH-së. Uji acid shkaktohet nga acidet inorganike të tretura, dioksidi i karbonit dhe kripërat hidrolitike. Uji acid mund të ndikojë në aktivitetin biologjik në ujë dhe të rrisë korrozionin nga reaksionet kimike.

*Alkaliniteti* - Aciditeti tregon se sa mirë uji mund të neutralizojë acidet, të matur duke përdorur një sensor të pH-së. Alkaliniteti është i rëndësishëm për matjen e cilësisë së ujit, pasi përcakton se sa hir të sodës duhet të shtohet për të neutralizuar ujin. Uji bëhet alkaline kur jonet e bikarbonateve, hidroksideve dhe karbonateve treten në ujë. Uji që ka një nivel shumë të lartë alkaliniteti tregon kontaminim.

*Fortësia e ujit* - Fortësia e ujit i referohet përmbajtjes minerale të ujit. Nëse uji konsiderohet i fortë, shkaktarë mund të jenë sasia e lartë e kalciumit ose magnezit. Natyrisht, ujërat nëntokësore kanë fortësi më të madhe se uji sipërfaqësor, sepse ujërat nëntokësore janë më të ekspozuara ndaj mineraleve dhe joneve.

*Oksigjeni i tretur (DO)* - Oksigjeni i tretur (DO) i referohet sasisë së oksigjenit të tretur në ujë. Oksigjeni i tretur hyn në ujë nga thithja e drejtpërdrejtë atmosferike, një nënprodukt i fotosintezës së bimëve dhe nga shkarkimi i ujërave nëntokësore. Oksigjeni i tretur është një nga treguesit më të rëndësishëm të cilësisë së ujit në sistemet e trajtimit të ujit, dhe për këtë arsye, është një parametër thelbësor i cilësisë së ujit për t'u monitoruar, sepse përcakton nëse uji është i ndotur.

## KAPITULLI III

### 3. METODOLOGJIA

#### 3.1 Hulumenti i kërkimit

Hulumenti për përfundimin e këtij punimi master është realizuar në ITUP të Kompanisë Rajonale të Ujësjetllësit GJAKOVA. Analizat e mostrave të marrura në ITUP dhe rrjetin e ujësjetllësit janë kryer në labororet e akredituara të KRU GJAKOVA. Ndërmarrja për prodhimin dhe shpërndarjen e ujit të pijshëm për rajonin e Gjakovës, Rahovecit dhe Lumëbardhit, ekziston prej vitit 1985, e krijuar me vendimin e Qeverisë së Kosovës – Ministrisë së Tregtisë dhe Industrisë me datë 04.04.2019 është regjistruar me emrin KRU GJAKOVA – si Ndërmarrje Publike e themeluar për prodhimin dhe shpërndarjen e ujit të pijshëm dhe për trajtimin e ujërave të zeza nën administrim. KRU GJAKOVA ka 43,388 konsumatorë me rreth 176.000 banorë, të cilët përfshihen në shërbimet e kompanisë. Shtimi i kërkesave për ujë është rritur së tepërmi gjatë viteve të fundit prej prodhimit e deri tek shpërndarja, e kjo sidomos gjatë kohës me thatësira, kështu që kompania në vitin 2018 ka finalizuar ndërtimin e fazës së II-të, ku tani prodhohen deri në 1000 l/sek. Prodhimi mesatar vjetor i KRU GJAKOVA është rreth 15,202,835 milion m<sup>3</sup>, ndërkaq prodhimi mesatar ditor është rreth 39.543 m<sup>3</sup> në ditë ujë i prodhuar nga ITUP – Stacioni i Filtrimit gjegjësisht nga akumulacioni i Liqenit, pra nga uji sipërfaqësor, si dhe 2.108 m<sup>3</sup> në ditë ujë i prodhuar nga burimet dhe pusët të cilat janë në menaxhim të kompanisë. Sistemet e ujësjetllësit të cilat i menaxhon KRU GJAKOVA dhe janë të regjistruara në sistemin ARGIS, kanë një rrjet në gjatësi të përgjithshme prej 1213.90 km. Bazuar në përcaktimet e UA 10/2021 si dhe konsultimet nga IKSHP, KRU GJAKOVA ka identifikuar gjithsej 10 zona të furnizimit në zonën e vet të shërbimit. Tri zona të furnizimit, furnizohen nga Liqeni i Radoniqit. KRU GJAKOVA posedon me kaptazhin në Lumin Bistrica e Deçanit, kanal in derivues prej 9 km, Liqenin e Radoniqit me kapacitet maksimal prej 117 milion m<sup>3</sup> në lartësi mbidetare prej 456 m, Impiantin e Trajtimit të Ujit për Pije, 40 rezervuarë të ujit me kapacitet prej 23.543 m<sup>3</sup>, 36 stacione pompimi me 1.220 km rrjet primar dhe sekondar të ujësjetllësit. Në ITUP, uji i patrajtuar mirret në lartësitë prej 425-437 m lartësi mbidetare, ose 10 deri 30 m nën sipërfaqen e Liqenit. Në shtypjen hidraulike, uji i patrajtuar rrjedh në objektin

marrës (kthina ndarëse), që përbëhet nga dy kthina me rrjedhje të ujit me kapacitet deri në 1000 l/s. Në objektin e trajtimit të ujit fillimisht dozohet klori i gaztë – në para-oksidim, ku klori i lirë i ujit të papërpunuar është përafërsisht 0,20 mg/l. Më pas uji i paraklorizuar kalon në fazën e ajrimit, duke pasuar me dozimin e Sulfat Aluminit ose Klorurit të Fekurit, në gypin nën presion dhe polielektrolitit, në rastet e domosdoshme për adsorbimin e erës nga uji i shtohet edhe karbon aktiv, si dhe nëse është e domosdoshme mund të dozohet edhe gëlqerja e shuar e cila pregaditet në stabilimentet e ITUP. Dozimi i karbonit aktiv pluhur bëhet nga aparatura dozuese në gypin  $\phi 800$  përafërsisht 300 m para objektit marrës të ujit. Meqenëse uji që vjen nga Lumëbardhi i Deçanit vjen me një vlerë të pH-së rreth 7,60-8,0 jo më lartë, nuk preferohet dozimi i kemikaleve shtesë qoftë acid apo bazë, pasi që uji i liqenit është mesatarisht ujë i butë. Turbullira e ujit në liqe në nivelin ku merret gjatë gjithë vitit shkon maksimalisht deri në 4,0 NTU. Uji për trajtim kalon në fushën e pulzatorëve-flokulatorëve. Stabilimentet e flokulimit përbëhen prej katër pulsatorëve (flokulatorëve). Secili prej tyre ka një basen katërkëndësh ( $22,8\text{m} \times 16\text{m} \times 5\text{m} = 1824\text{m}^3$ ), në të cilin uji rrjedh nga fundi në sipërfaqe. Me ndihmën e një kthine nën vakum, vrushkujve të ujit u shpejtohet hyrja, d.m.th. çdo minutë në fund të bazenit lëshohet të futet uji për 10 sekonda. Uji i trajtuar kimikisht nga sipërfaqja e pulsatorëve kalon në 16 bazene filtruese, të hapura nëpërmes një kanali shpërndarës. Basenet filtruese kanë gjerësi prej 4m dhe gjatësi prej 9m, gjë e cila mundëson që shpejtësia e filtrimit të jetë përafërsisht 4-7 m<sup>3</sup>/h, varësisht nga rrjedhja. Filtrat përbëhen prej shtresës me trashësi prej 1m të rërës së kuarcit, mbi rërë mbeten edhe përafërsisht 0,8m. Më pas kryhet dezinfektimi për qëllim të inaktivizimit të mikroorganizmave patogjene, duke përdorë klorin e gaztë nga bombolat 1000 kg përmes aparateve dozuese me injektor dhe në raste shumë të rralla përdoret Hipoklorati i Natriumit. Zakonisht nga Impianti i Trajtimit të Ujit për Pije, sasia e klorit residual është 0,55-0.60 mg/l në mënyrë që deri në pikën e fundit të rrjetit distributiv, klori residual të mbahet rreth 0,20 mg/l dhe në asnjë pikë të mos të ndodhë të jetë nën këtë vlerë. Nga rezervuari uji me rënie të lirë shkon në rezervuarin qendror me kapacitet 2 x 5.000 m<sup>3</sup> dhe pastaj shpërndahet në rrjetën e ujësjellësit për konsum.



Figura 3.1. Impianti i trajtimit të ujit të pijes në KRU GJAKOVA.

Në figurën 3.1 është treguar ITUP – Stacioni i Filtrimit - Gjakovë ku është bërë ky hulumtim.

Për realizimin e këtij punimi masteri, janë marrë për hulumtim mostrat për ujin e papërpunuar, gjatë fazave të përpunimit në ITUP, në rezervuare dhe në rrjetin shpërndarës.

Për të përcaktuar karakteristikat fiziko-kimike dhe bakteriologjike, marrja e mostrave për analizim është bërë në baza ditore dhe javore.

Për e ujin e papërpunuar dhe gjatë fazave të trajtimit mostrat janë marrë çdo ditë gjatë muajit Mars në të njëjtën orë gjatë paraditës. Ndërsa mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës janë marrë sipas Planit Operacional të Monitorimit të Cilësisë së Ujit të KRU GJAKOVA. Përgatitja e mostrave dhe analizimi i tyre është bërë në të njëjtën ditë, bartja e tyre deri tek laboratorit është bërë në temperatura frigoriferike. Mostrat janë grumbulluar në enë të veçanta (për parametrat fiziko-kimikë enë plastike dhe qelqi, ndërsa për parametrat bakteriologjikë enë të mbyllura hermetike dhe të sterilizuara), të pastruara mirë dhe të shpërlarë me ujë të distiluar sipas rregullave që përshkruhen në literaturë. Përcaktimi i karakteristikave të ujërave u krye sipas rekomandimeve të literaturës në kohë të ndryshme pas marrjes së mostrave.

Vlerat e pH, temperaturës, klorit të lirë dhe oksigjenit të tretur u regjistruan në momentin e marrjes së mostrës, në mënyrë që të evitohet të dhënat jo të sakta të cilat mund të jenë si pasojë e qëndrimit të gjatë të mostrës deri te analizimi i saj.

### **3.2 Programi i mostrimit dhe i kryerjes së analizave**

Kryerja e analizave për përcaktimin e parametrave fiziko-kimik dhe bakteriologjik në ITUP është mbështetur në një program të caktuar në mënyrë periodike. Në këtë program është përfshirë analizimi i mostrave për ujin e papërpunuar, gjatë fazave të trajtimit duke përfshirë dhe mostrat për ujin pas gjitha fazave të trajtimit, mostrat e ujit në rezervuare dhe në rrjetin shpërndarës.

#### **3.2.1 Mënyra e marrjes së mostrave**

Mostrat janë marrë para dhe pas trajtimit, me metodat standarde të ekzaminimit sipas metodës ISO 5667-5:2006.

Në impiantin e përpunimit të ujit, mostrat e ujit janë marrë në vende të caktuara. Gjithashtu janë marrë mostra në rrjetin e furnizimit sipas planit për monitorimin e cilësisë së ujit të pijshëm.

Marrja e mostrës së ujit për analiza laboratorike është bërë me kujdes, duke respektuar rregullat. Sasia e mostrës së ujit për analizë është marrë rreth 1 dm<sup>3</sup> të vendosur në enë qelqi ose polietileni , të cilat më parë shpëlahen me të njëjtin ujë ku merret mostra.

Në të gjitha enët është shënuar vendi i marrjes, koha, temperatura e ujit, dhe emri i personit që ka marrë mostrën për analizë.

### **3.3 Metodat dhe mjetet e përdorura për përcaktimin e parametrave fizikokimikë dhe bakteriologjikë**

Laboratori fiziko-kimik i KRU GJAKOVA, është i akredituar për matjen e 15 parametrave fiziko-kimik dhe 3 parametrave bakteriologjikë, sipas metodave standarde ISO (Tabela 3.1).

Analizat e ndryshme rreth cilësive fiziko-kimike të ujit të liqenit kanë treguar se ato varen nga karakteristikat gjeokimike të pellgut ujëmbledhës. Uji i liqenit Radoniqi është kryesisht alkaline, ku mbizotërojnë jonet karbonate dhe bikarbonate.



Tabela 3.1 Lista e parametrave fiziko-kimik dhe bakteriologjik të akredituara sipas metodave standarde

<b>Nr.</b>	<b>Objekti-produkti i testimit</b>	<b>Lloji i testimit</b>	<b>Parametri i testimit</b>	<b>Standardi-dokumenti referent</b>
1	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Turbidimetër Spectroquant 1500 T	Turbullira	ISO 7027:2001
2	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	pH,EC,Temp.meter portabel	Vlera pH	EN ISO 10523:2012
3	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Konduktometer dhe TDS portabel	Përcjellshmëria elektrike	EN ISO 10523:2012
4	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Termometer	Temperatura	EN ISO 10523:2012
5	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Bireta – Metoda Volumetrike	Kloruret	ISO 9297:1989
6	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Bireta – Metoda Volumetrike	Fortësia e ujit	ISO 6059:1984
7	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Bireta – Metoda Volumetrike	Kalciumi - Ca	ISO 6059:1984
8	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Spectrophotometer 7600 UV/VIS	Klori residual	EN ISO 7393-2:2000
9	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Spectrophotometer 7600 UV/VIS	Hekuri Fe	ISO 6333:1986
10	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Spectrophotometer 7600 UV/VIS	Mangani-Mn	ISO 6333:1986
11	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Spectrophotometer 7600 UV/VIS	Nitritet N-NO <sub>2</sub>	ISO 6777:1984
12	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Spectrophotometer 7600 UV/VIS	Amoniaku N-NH <sub>3</sub>	ISO 7150 – 1:1984
13	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Bireta – Metoda Volumetrike	Harxhimi i KmnO <sub>4</sub> -Oksiditeti-O <sub>2</sub> mg/l	ISO8467:1993
14	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Oksigjen – meter portabel	Oksigjeni O <sub>2</sub>	ISO 5814:2012

<b>Nr.</b>	<b>Objekti-produkti i testimit</b>	<b>Lloji i testimit</b>	<b>Parametri i testimit</b>	<b>Standardi-dokumenti referent</b>
<b>15</b>	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Spectrophotometer 7600 UV/VIS	Fosfatet PO <sub>4</sub> -P	EN ISO 6878:2004
<b>18</b>	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Sistemi me membranë filter	Numri i përgjithshëm i baktereve koliforme ne 100 ml	ISO 9308-1:2014
<b>19</b>	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Sistemi me membranë filter	Bakteret koliforme me prejardhje fekale ne 100 ml	ISO 9308-1:2014
<b>20</b>	Uji i pijshëm nga sistemet e ujësjellësit	Sistemi me membranë filter	Numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla ne 1 ml	EN ISO 6222:1999

Mjetet dhe metodat të cilat nevojiten për përgaditjen e parametrave fiziko-kimikë dhe bakteriologjikë janë përshkruar në tabelën 3.1.

Të gjitha instrumentet matëse dhe reagjentët e nevojshëm janë të pajisura me çertifikata të kalibrimit dhe të cilësisë sipas kërkesave të standardit 17025:2017 të sistemit të menaxhimit laboratorit. Të gjithë parametrat dhe mostrat janë analizuar në laboratorin që gjendet brenda objektit të impiantit të trajtimit të ujit të pijshëm – Stacion të Filtrimit të KRU“GJAKOVA”.

### **3.3.1 Përcaktimi i turbullirës**

Metoda e përcaktimit të turbullirës është bazuar në efektin e shpërndarjes së dritës që depërton nëpër mostër, e cila përmban grimca koloide ose emulcione. Intensiteti i dritës së shpërndarë është proporcional me turbullirën e tretësirës. Matja është kryer me turbidimetër Spectroquant 1500 T i Merck-ut. Turbullira, shprehet me njësi NTU-*Turbiditeti Nefelometrik i Unisuar*. Turbullira është përcaktuar në të njëjtën ditë kur është marrë mostra e ujit.

### **3.3.2 Përcaktimi i pH-së**

Përcaktimi i vlerës së pH është realizura përmes pH,EC,Temp.meter portabel (Mettler Toledo). Me këtë sistem për matjen e pH është bazuar në faktin se ndryshimi i pH për një njësi, shkakton ndryshimin e potencialit elektrik për 59,1 mV në 25°C. Këtë përcaktim nuk e pengojnë turbiditeti, ngjyra, prania e materieve koloide, substancave oksiduese dhe reduktuese.

### **3.3.3 Përcaktimi i përçueshmërisë elektrike**

Matja e përçueshmërisë së ujit është kryer me anë të instrumentit të quajtur konduktometër. Për kalibrimin e instrumentit është përdorë tretësira e KCl, me përqendrim  $0.0100 \text{ mol dm}^{-3}$  në 25°C. Kjo tretësirë e ka përçueshmërinë elektrike në 25°C  $1413 \mu\text{S cm}^{-1}$  dhe është e përshtatshme për kalibrim të shumica e ujërave, kur është përdorë kyveta konstante e të cilës është  $1\text{-}2 \text{ cm}^{-1}$ .

### **3.3.4 Përcaktimi i temperaturës**

Matja e temperaturës së ujit, do të behet me termometër prej 0 - 100°C i cili është i kalibruar dhe i pajisur me certifikatë kalibrimi. Termometri zhytet në nivelin e dëshiruar të ujit dhe merret mostra, njekohesisht matet edhe temperatura.

### **3.3.5 Përcaktimi i klorureve**

Kloruret do të përcaktohen me metodën e Mohrit në mjedis neutral dhe të dobët bazik, në prani të kromatit të kaliumit si indikator nëpërmjet metodës volumetrike.

### **3.3.6 Përcaktimi i fortësisë së ujit**

Fortësia e ujit është përcaktuar sipas metodës standarde ISO 6059:1984. Metoda për të përcaktuar fortësinë totale të ujit është titullimi me EDTA, komplekson III, titripleks në prani të eriokromit të zi si indikatorë. Shpenzimi i mililitrave të K-III ( $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) shumëzohen me faktorin 2,8 .

$$\text{FT} = \text{VSHPEN.K-III } 0.05 \text{ M} \times f$$

Të gjithë reagjentët e nevojshëm janë të pajisura me çertifikata të cilësisë së produktit, po ashtu dhe bireta automatike për titrim është e pajisur me çertifikatë të kalibrimit nga laborator i akredituar.

### 3.3.7 Përcaktimi i kalciumit

Sasia e kalciumit poashtu është përcaktuar sipas metodës standarde ISO 6059:1984. Metoda për të përcaktuar sasinë e kalciumit në ujë është titullimi me EDTA, komplekson III, titriplex në prani të mureksidit si indikatorë. Shpenzimi i mililitrave të EDTA shumëzohet me faktorin 20,04.

$$\sum Ca = V_{Shp.K-III} \cdot 0,05 \cdot X \cdot f$$

$$f = 20,04$$

Të gjithë reagjentët e nevojshëm janë të pajisura me çertifikata të cilësisë së produktit, po ashtu dhe bireta automatike për titrim është e pajisur me çertifikatë të kalibrimit nga laborator i akredituar.

### 3.3.8 Përcaktimi i klorit të lirë

Përcaktimi i klorit të lirë për mostrat e hulumtuara është realizuar me anë të metodës spektrofotometrike.

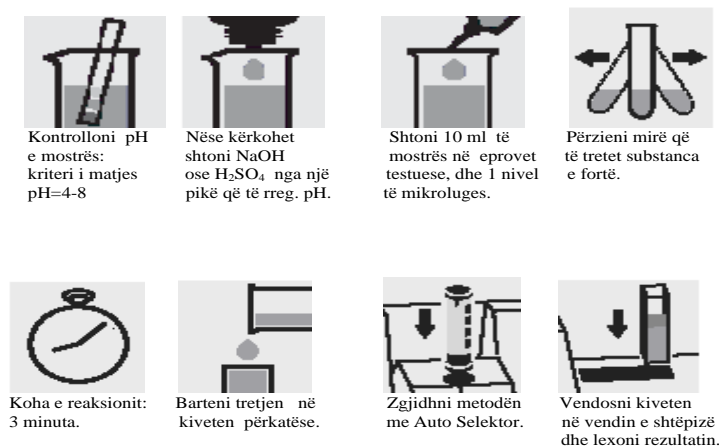


Figura 3.2: Metoda e testimit të klorit të lirë



Figura 3.3 Spektrofotometri 7600 UV-VIS

Përcaktimi behet me spektrofotometer UV/VIS në gjatësi vale 480 nm ( Figura 3.3).

### 3.3.9 Përcaktimi i hekurit

Për përcaktimin e hekurit do të përdoret metoda spektrofotometrike ISO 6333:1986 me 1,10-fenantrolinë, kalium ose amonium tiocianat, trepiridinë (Figura 3.4).

Përcaktimi behet me spektrofotometer UV/VIS në gjatësi vale 480 nm ( Figura 3.3).

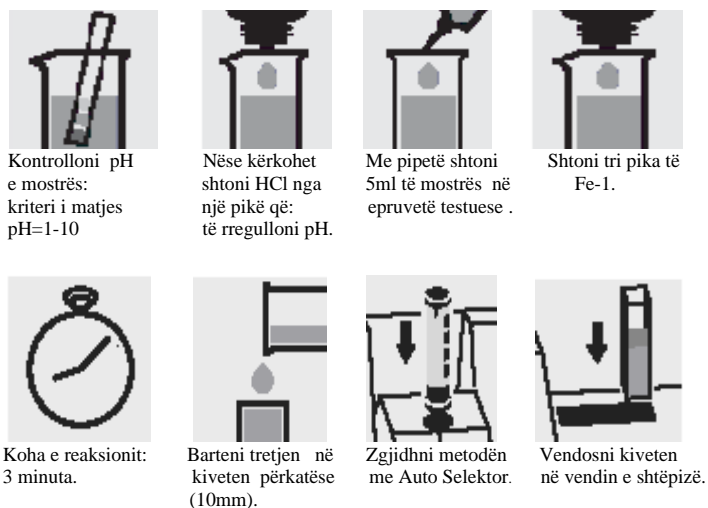


Figura 3.4 Metoda e testimit të hekurit.

### 3.3.10 Përcaktim i manganit

Për përcaktimin e manganit do të përdoret metoda spektrofotometrike ISO 6333:1986 (Figura 3.5). Përcaktimi bëhet me spektrofotometer UV/VIS në gjatësi vale 480 nm ( Figura 3.3).

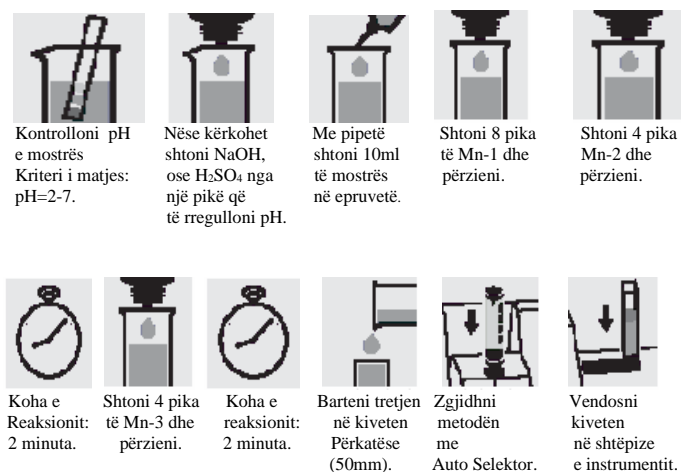


Figura 3.5 Metoda e testimit të manganit.

### 3.3.11 Përcaktim i nitriteve

Për përcaktimin e nitriteve përdoret spektrofotometri UV/VIS-7600 me kyvetë me madhësi prej 50 mm. Ky përcaktim është bërë sipas metodës standarde ISO 6777:1984 (Figura 3.6).

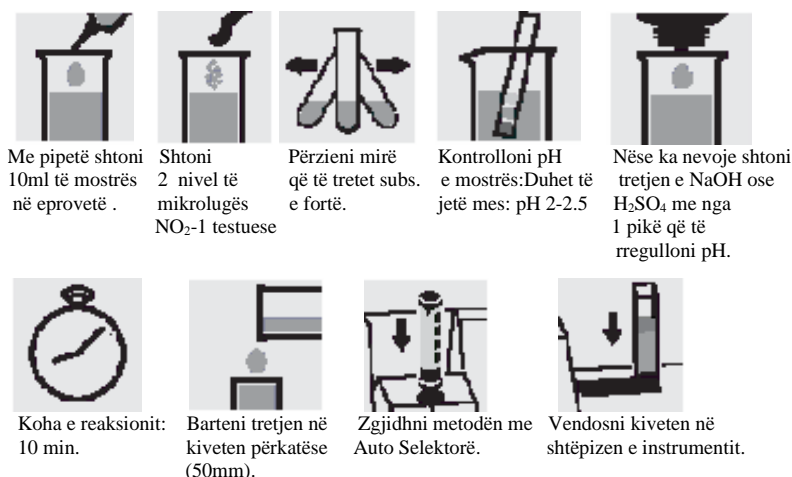


Figura 3.6 Metoda e testimit të nitriteve.

### 3.3.12 Përcaktimi i amoniakut

Për përcaktimin e amoniakut përdoret spektrofotometri UV/VIS-7600 me kyvetë me madhësi prej 50 mm. Ky përcaktim është bërë sipas metodës standarde ISO 7150-1:1984 (Figura 3.7).

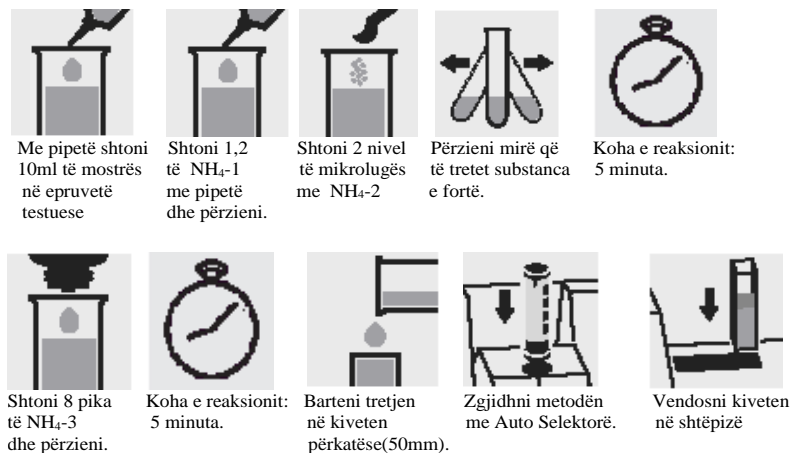


Figura 3.7 Metoda e testimit të amoniakut.

### 3.3.13 Përcaktimi i shpenzimit të permanganatit të kaliumit – Oksiditeti

Përcaktimi i shpenzimit të permanganatit të kaliumit – oksiditeti, është përcaktuar me anë të metodës standarde ISO 8467:1993. Metoda për të përcaktuar sasinë e kaliumit në ujë është titullimi me  $\text{KMnO}_4$  0.002. Mililitrat e shpenzuar të  $\text{KMnO}_4$  0.002 M shumëzohen me faktorin 16. Nëse uji i hulumtuar është shumë i papastër me materie organike, titrimi kryhet me  $\text{KMnO}_4$  0.02 M

Mililitrat e shpenzuar të  $\text{KMnO}_4$  0.002 M llogariten me anë të kësaj formule:

$$I_{Mn} = \frac{v_1 - v_0}{v_2} \times f$$

### 3.3.14 Përcaktimi i fosfateve

Fosfatet janë përcaktuar me metoden spektrofotometrike. Si instrument për matjen e fosfateve në ujë e liqenit është përdorur spektrofotometri UV/VIS-7600. Ky përcaktim është bërë sipas metodës standarde EN ISO 6878:2004 (Figura 3.8).

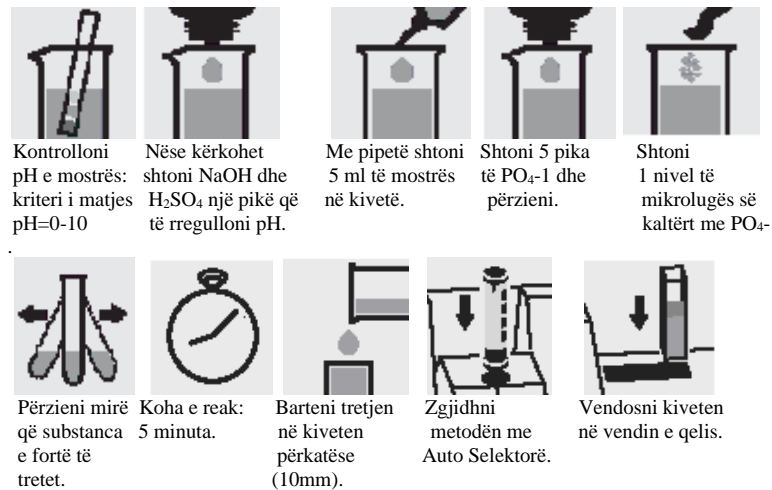


Figura 3.8 Metoda e testimit të fosfateve.

### 3.3.15 Vlerësimi i parametrave mikrobiologjikë

Ky test përfshin marrjen e një vëllimi të caktuar të mostrës (zakonisht 100 ml) dhe filtrimin e kësaj mostre nëpërmjet një filtri membranor të sterilizuar me pore 0.45 µm [16]. Për filtrim është përdorur një aparat filtrimi i përbërë nga tre hinka filtruese (Figura 3.9). Filtrat me përmbajtjen e ujit të filtruar u vendosën në pjata Petri me terrene: VRB agar, për 24 orë, në temperaturën 37°C janë kultivuar koliformët total, ndërsa në terrenin M-Endo Agar Les dhe Chromogenic Coliform Agar (CCA) janë kultivuar koliformët fekalë për ( 36 ± 2 )°C për ( 21± 3 ) h. Pas inkubimit kolonitë që janë rritur janë identifikuar dhe numëruar, kuptohet në mostrat e ujit të patrajtuar.



Figura 3.9 Aparati i filtrimit membranor



### 3.4 Paraqitja dhe përpunimi i rezultateve

Vlerësimi i vetive fiziko-kimike dhe bakteriologjike është bërë sipas Planit të Monitorimit Operacional të cilësisë së ujit në KRU GJAKOVA gjatë muajit Mars. Përqendrimet e parametrave të testuar janë shprehur në mg/L, përveç pH që paraqitet pa ndonjë njësi si dhe koliformeve fekale të shprehura me CFU (koloni formuese). Rezultatet janë krahasuar me Udhëzimin Administrativ 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

Tabela 3.2: Rezultatet e vlerës së pH, temperaturës, oksigjenit të tretur, turbullirës, treguesit të KMnO<sub>4</sub>, përcjellshmërisë elektrike, fortësisë, klorureve dhe kalciumit për mostrat e ujit të papërpunuar

Parametri	Temperatura	Turbullira	pH	Treguesi i KMnO <sub>4</sub>	Përcjellshmëria	Fortësia	Kloruret	Oksigjeni i tretur	Kalciumi
Metoda standarde	ISO 10523:2012	ISO 7027:1999	ISO 10523:2008	ISO 8467:1993	ISO 27888:1985	ISO 6059:1984	ISO 9297:1989	ISO 5814:2012	ISO 6059:1984
Njësia	°C	NTU		mg/l	µS/cm	dH	mg/l	mg/l	mg/l
1-Mar-23	6.9	3.25	7.8	1.08	161	7.14	4.6	8.2	39.07
2-Mar-23	6.7	3.5	8.05	1.4	152.8	7.14	4.6	8.3	38.07
3-Mar-23	6.8	3.55	8.06	1.4	154.2	7.14	4.6	8.5	38.07
4-Mar-23	6.9	3.3	8.05	1.4	152.3	7.28	4.96	8.3	38.07
5-Mar-23	6.8	3.5	8.13	1.08	153.4	7.14	4.6	8.1	39.07
6-Mar-23	6.9	3.4	7.8	1.4	160	7.28	4.96	8.6	38.07
7-Mar-23	6.9	3.42	7.94	1.4	154.2	7.14	4.96	8.5	38.07
8-Mar-23	7	3.4	8.1	1.4	156.4	7.14	4.6	8.2	39.07
9-Mar-23	6.9	3.25	7.96	1.4	155.6	7.14	4.96	8	39.07
10-Mar-23	6.9	3.24	8.32	1.4	151.2	7	4.96	8.4	39.07
11-Mar-23	6.9	3.42	8.26	1.4	150.9	7.14	4.96	8.3	39.07
12-Mar-23	7.1	3.35	8.18	1.4	151.1	7.28	4.6	8.1	40.08
13-Mar-23	7.2	3	8.05	1.08	156.5	7.14	4.6	8.5	40.08
14-Mar-23	7.3	3.72	7.9	1.24	166.2	7.28	4.96	8.6	39.07
15-Mar-23	7.3	3.72	7.68	1.4	155.2	7.14	4.25	8.5	38.07
16-Mar-23	7.4	3.75	7.8	1.4	156.3	7.14	4.6	8.1	39.07
17-Mar-23	7.5	3.9	7.78	1.4	155.1	7.14	4.6	8.3	40.07
18-Mar-23	7.3	3.55	8.2	1.4	150.5	7.14	4.6	8.1	38.07
19-Mar-23	7.3	3.92	8.24	1.4	151.2	7	4.6	8.4	38.07
20-Mar-23	7.4	3.83	8.14	1.4	153.4	7.14	4.96	8.3	39.07
21-Mar-23	7.5	3.7	8.03	1.24	157.4	7	4.6	8.2	40.08
22-Mar-23	7.5	3.92	7.89	1.24	155	7.14	4.96	8.5	40.08
23-Mar-23	7.8	4	7.88	1.4	155.3	7.14	4.25	8.6	37.07
24-Mar-23	7.6	3.9	7.86	1.4	157.1	7.14	4.6	8.6	37.07
25-Mar-23	7.6	3.78	7.8	1.24	157.9	7.14	4.6	8.1	40.07
26-Mar-23	7.6	4.11	8.1	1.24	154.8	7	4.6	8.4	40.07
27-Mar-23	7.7	4	8.19	1.24	153.7	7	4.6	8.3	40.07
28-Mar-23	7.8	3.2	8.05	1.24	154.2	7.28	4.96	8.1	40.07
29-Mar-23	7.9	3.4	8	1.08	154.2	7	4.6	8.4	40.07
30-Mar-23	7.8	3.9	7.98	1.4	163.3	7.14	4.6	8.6	40.07
31-Mar-23	8	4	7.92	1.4	159.5	7.14	4.96	8.7	40.07

Gjatë muajit Mars-2023, numri i realizuar i mostrave në ITUP për ujin e papërpunuar ka qenë gjithsej 31 mostra për testimin e parametrave fiziko-kimik, rezultatet e hulumtimit paraqesin vlerat statistikore të mesatares së mostrave të marra brenda një dite përgjatë gjithë muajit Mars, të vlerës së pH, temperaturës, oksigjenit të tretur, turbullirës, treguesit të  $\text{KmnO}_4$ , përcjellshmërisë elektrike, fortësisë, klorureve, kalciumit, hekurit, dhe 21 mostra për testimin e parametrave bakteriologjik dhe rezultatet e hulumtimit paraqesin vlerat statistikore të baktereve koliforme në  $37^\circ\text{C}$ , baktereve koliforme me origjinë fekale në  $37^\circ\text{C}$  dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla në  $37^\circ\text{C}$  të cilat janë prezantuar në tabelat 3.2. 3.3 dhe 3.4.

Tabela 3.3: Rezultatet e vlerës së  $\text{NH}_3$ , nitriteve, hekurit, manganit dhe fosfateve për mostrat e ujit të papërpunuar

<i>Parametrat</i>	<i>NH3</i>	<i>NO2</i>	<i>Hekuri</i>	<i>Mn</i>	<i>PO4</i>
<i>Metoda standarde</i>	<i>ISO 7150-5:1986</i>	<i>ISO 6777:1984</i>	<i>ISO 6333:1986</i>	<i>ISO 6333:1986</i>	<i>ISO 6878:2004</i>
<i>Njësia</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>
<i>1-Mar-23</i>	<i>0.066</i>	<i>0.018</i>	<i>0.01</i>	<i>0.101</i>	<i>0.01</i>
<i>2-Mar-23</i>	<i>0.07</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.098</i>	<i>0.02</i>
<i>3-Mar-23</i>	<i>0.062</i>	<i>0.01</i>	<i>0.02</i>	<i>0.06</i>	<i>0.03</i>
<i>4-Mar-23</i>	<i>0.045</i>	<i>0.023</i>	<i>0.04</i>	<i>0.058</i>	<i>0.04</i>
<i>5-Mar-23</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.037</i>	<i>0.13</i>
<i>6-Mar-23</i>	<i>0.07</i>	<i>0.027</i>	<i>0.02</i>	<i>0.021</i>	<i>0.09</i>
<i>7-Mar-23</i>	<i>0.074</i>	<i>0.029</i>	<i>0.04</i>	<i>0.054</i>	<i>0.09</i>
<i>8-Mar-23</i>	<i>0.038</i>	<i>0.025</i>	<i>0.03</i>	<i>0.125</i>	<i>0.05</i>
<i>9-Mar-23</i>	<i>0.107</i>	<i>0.02</i>	<i>0.01</i>	<i>0.079</i>	<i>0.07</i>
<i>10-Mar-23</i>	<i>0.016</i>	<i>0.018</i>	<i>0.01</i>	<i>0.084</i>	<i>0.13</i>
<i>11-Mar-23</i>	<i>0.016</i>	<i>0.017</i>	<i>0.01</i>	<i>0.076</i>	<i>0.06</i>
<i>12-Mar-23</i>	<i>0.017</i>	<i>0.02</i>	<i>0.01</i>	<i>0.079</i>	<i>0.01</i>
<i>13-Mar-23</i>	<i>0.098</i>	<i>0.019</i>	<i>0.01</i>	<i>0.077</i>	<i>0.09</i>
<i>14-Mar-23</i>	<i>0.082</i>	<i>0.017</i>	<i>0.02</i>	<i>0.074</i>	<i>0.07</i>
<i>15-Mar-23</i>	<i>0.083</i>	<i>0.016</i>	<i>0.03</i>	<i>0.139</i>	<i>0.03</i>
<i>16-Mar-23</i>	<i>0.085</i>	<i>0.014</i>	<i>0.01</i>	<i>0.027</i>	<i>0.08</i>
<i>17-Mar-23</i>	<i>0.079</i>	<i>0.018</i>	<i>0.01</i>	<i>0.111</i>	<i>0.01</i>
<i>18-Mar-23</i>	<i>0.081</i>	<i>0.018</i>	<i>0.01</i>	<i>0.125</i>	<i>0.08</i>
<i>19-Mar-23</i>	<i>0.056</i>	<i>0.021</i>	<i>0.02</i>	<i>0.037</i>	<i>0.05</i>
<i>20-Mar-23</i>	<i>0.018</i>	<i>0.018</i>	<i>0.01</i>	<i>0.077</i>	<i>0.01</i>
<i>21-Mar-23</i>	<i>0.017</i>	<i>0.022</i>	<i>0.01</i>	<i>0.079</i>	<i>0.02</i>
<i>22-Mar-23</i>	<i>0.024</i>	<i>0.017</i>	<i>0.04</i>	<i>0.054</i>	<i>0.07</i>
<i>23-Mar-23</i>	<i>0.14</i>	<i>0.01</i>	<i>0.04</i>	<i>0.013</i>	<i>0.09</i>
<i>24-Mar-23</i>	<i>0.019</i>	<i>0.02</i>	<i>0.01</i>	<i>0.084</i>	<i>0.02</i>
<i>25-Mar-23</i>	<i>0.17</i>	<i>0.018</i>	<i>0.01</i>	<i>0.079</i>	<i>0.01</i>
<i>26-Mar-23</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.077</i>	<i>0.02</i>
<i>27-Mar-23</i>	<i>0.066</i>	<i>0.023</i>	<i>0.02</i>	<i>0.084</i>	<i>0.03</i>
<i>28-Mar-23</i>	<i>0.031</i>	<i>0.01</i>	<i>0.03</i>	<i>0.079</i>	<i>0.03</i>
<i>29-Mar-23</i>	<i>0.02</i>	<i>0.023</i>	<i>0.02</i>	<i>0.013</i>	<i>0.02</i>
<i>30-Mar-23</i>	<i>0.02</i>	<i>0.027</i>	<i>0.02</i>	<i>0.084</i>	<i>0.07</i>
<i>31-Mar-23</i>	<i>0.038</i>	<i>0.029</i>	<i>0.03</i>	<i>0.103</i>	<i>0.03</i>

Tabela 3.4: Vlerat statistikore të vlerës së baktereve koliforme, baktereve koliforme me origjinë fekale dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla për mostrat e ujit të papërpunuar

Parametrat	Indikator të ndotjes së ujit CFU/100ml		Totale CFU/1ml
	Baktere koliforme në 37°C	Baktere koliforme me origjinë fekale në 37°C	Numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla në 37°C
Metoda standarde	ISO 9308-1:2003	ISO 9308-1:2003	ISO 6222:1999
Kufijtë e lejuar në ujin e pastër	0	0	10
Kufijtë e lejuar në burimin e mbyllur	10	10	10
Kufijtë e lejuar në burimin e mbyllur	100	100	100
2-Mar-23	93	71	16
3-Mar-23	73	47	10
4-Mar-23	103	88	8
5-Mar-23	100	98	18
6-Mar-23	21	97	17
9-Mar-23	111	100	11
10-Mar-23	61	59	19
11-Mar-23	112	109	10
12-Mar-23	98	111	11
13-Mar-23	92	110	68
14-Mar-23	88	112	12
15-Mar-23	88	110	8
16-Mar-23	82	88	18
20-Mar-23	107	108	24
21-Mar-23	84	104	30
22-Mar-23	92	102	42
23-Mar-23	102	104	4
27-Mar-23	92	102	40
28-Mar-23	88	108	8
29-Mar-23	84	92	9
30-Mar-23	86	94	14

Gjatë fazave të trajtimit në impiant (ajrim dhe koagulim) gjithësej janë marrë 52 mostra për testimin e parametrave fiziko-kimik si: turbullira, pH, përcjellshmëria elektrike, klori i lirë dhe po ashtu është matur dhe sasia e aluminit, për arsye të përdorimit të sulfatit të aluminit si koagulues, dhe vlerat statistikore si dhe rezultatet e hulumtimit janë paraqitur në tabelën 3.5.

Tabela 3.5: Rezultatet e vlerës së pH, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë dhe aluminit për mostrat e testuara gjatë fazave të trajtimit

Data e mostrimit	Turbullira	pH	Përqeshmëria	Klori i lirë	Turbullira	pH	Përqeshmëria	Klori i lirë	Alumini
	Agrim				Koagulim				
1-Mar-23	2.75	8.2	203.6	0.31	2.65	8.16	205	0.29	0.28
2-Mar-23	4.2	8.1	154.9	0.38	5.25	8.12	156.7	0.35	0.22
3-Mar-23	3.68	8.48	150.5	0.38	3.67	8.17	151.6	0.3	0.31
4-Mar-23	3.75	7.99	153.6	0.33	3.49	8.15	153.4	0.32	0.29
5-Mar-23	3.47	8.09	154.6	0.31	3.38	8.12	153.9	0.29	0.3
6-Mar-23	3.3	7.83	161.3	0.27	3.44	7.92	158.1	0.23	0.23
7-Mar-23	3.49	7.87	154	0.25	3.6	7.85	157.6	0.21	0.29
9-Mar-23	3.3	7.89	156.7	0.23	3.2	7.85	158.4	0.33	0.23
10-Mar-23	3.43	8.27	152.1	0.4	3.34	8.09	156.4	0.33	0.16
11-Mar-23	4.18	8.24	153.5	0.42	3.77	8.07	156	0.32	0.16
12-Mar-23	3.84	8.21	154.5	0.39	3.65	8.19	155.2	0.34	0.19
13-Mar-23	3.08	7.98	159	0.28	3.1	7.95	154.3	0.26	0.25
14-Mar-23	3.67	7.87	166.9	0.27	3.5	7.8	168.5	0.2	0.37
15-Mar-23	4.02	7.92	157.2	0.22	3.91	7.8	158.3	0.24	0.24
16-Mar-23	3.85	7.81	158	0.25	3.68	7.76	157.1	0.19	0.2
17-Mar-23	3.7	7.69	157.5	0.28	3.58	7.59	158.1	0.57	0.26
18-Mar-23	3.96	8.11	155.6	0.43	5.93	8.92	194.8	0.33	0.32
19-Mar-23	4	8.18	154.5	0.43	3.98	8.25	152.2	0.32	0.3
20-Mar-23	4.1	8.12	155.3	0.36	4	8.1	153.4	0.33	0.28
21-Mar-23	3.6	8.05	158.3	0.36	3.88	8.18	152.7	0.3	0.3
22-Mar-23	3.88	7.87	156.3	0.28	3.86	7.81	157.2	0.2	0.23
23-Mar-23	4.01	7.8	170.2	0.24	3.92	7.76	158.3	0.22	0.21
24-Mar-23	4.1	7.95	158.5	0.33	4.8	7.8	161	0.29	0.23
26-Mar-23	4.15	8.44	155	0.25	3.95	8.65	219.6	0.37	0.3
27-Mar-23	4.05	8.3	156.3	0.25	3.87	8.28	155.5	0.37	0.24
30-Mar-23	4.3	7.95	165.6	0.28	4.1	7.88	164.3	0.33	0.23

Numri i realizuar i mostrave në ITUP për ujin e përpunuar ka qenë gjithsej 31 mostra për testimin e parametrave fiziko-kimik, rezultatet e hulumtimit paraqesin vlerat statistikore të mesatares së mostrave të marra brenda një dite përgjatë gjithë muajit Mars, të vlerës së pH, temperaturës, oksigjenit të tretur, turbullirës, treguesit të  $\text{KmnO}_4$ , përcjellshmërisë elektrike, fortësisë, klorureve, kalciumit, hekurit, dhe 18 mostra për testimin e parametrave bakteriologjik dhe rezultatet e hulumtimit paraqesin vlerat statistikore të bakteve koliforme në  $37^\circ\text{C}$ , bakteve koliforme me origjinë fekale në  $37^\circ\text{C}$  dhe numri i përgjithshëm i bakteve të gjalla në  $37^\circ\text{C}$  të cilat janë prezantuar në tabelat 3.6. 3.7 dhe 3.8.

Tabela 3.6: Rezultatet e vlerës së pH, temperaturës, oksigjenit të tretur, turbullirës, treguesit të KMnO<sub>4</sub>, përcjellshmërisë elektrike, fortësisë, klorureve dhe kalciumit për mostrat e ujit të përpunuar.

Parametrat	Temperatura	Turbullira	Klori i lirë	pH	Treguesi i KMnO <sub>4</sub>	Përcjellshmëria	Fortësia	Kloruret	Oksigjeni i tretur	Kalciumi
Metoda standarde	ISO 10523:2012	ISO 7027:1999	ISO 7393-1:2000	ISO 10523:2008	ISO 8467:1993	ISO 27888:1985	ISO 6059:1984	ISO 9297:1989	ISO 5814:2012	ISO 6059:1984
Njësia	°C	NTU	mg/l		mg/l	µS/cm	dH	mg/l	mg/l	mg/l
<b>Kufijtë e lejuar</b>	8-12	0-1	0.2-0.5	6.5-9.5	0-8	2500	30	250	>5	200
1-Mar-23	7.1	0.65	0.63	7.71	0.92	162.3	7	6.02	9.1	38.07
2-Mar-23	6.9	0.7	0.65	7.93	1.24	155.9	6.86	6.02	9.5	37.07
3-Mar-23	7	0.46	0.59	7.98	1.24	160.1	7	6.02	9.2	38.07
4-Mar-23	7.1	0.4	0.59	7.96	1.24	159.2	7	7.09	9.1	37.07
5-Mar-23	7	0.37	0.61	7.98	0.92	160.1	6.86	6.38	9	38.07
6-Mar-23	7.1	0.6	0.53	7.71	1.24	162.1	7	6.38	9.7	37.07
7-Mar-23	7	0.66	0.65	7.8	1.08	159	7	6.38	9.4	38.07
8-Mar-23	7.1	0.52	0.57	7.83	1.24	160.7	7	6.38	9.1	38.07
9-Mar-23	7.1	0.65	0.62	7.86	1.08	159.1	7	6.38	9.1	39.07
10-Mar-23	7	0.56	0.55	8.11	1.24	155.7	6.86	7.09	9.3	38.07
11-Mar-23	7	0.22	0.61	8.07	1.24	158.7	7	7.09	9.2	37.07
12-Mar-23	7.3	0.32	0.65	8.09	1.08	157.4	7	7.09	9	39.07
13-Mar-23	7.4	0.41	0.68	7.93	0.92	158.8	6.86	6.38	9.2	38.07
14-Mar-23	7.4	0.65	0.6	7.79	0.92	169.4	7	6.38	9.3	38.07
15-Mar-23	7.5	0.83	0.65	7.88	1.24	160.1	7	6.02	9.4	37.07
16-Mar-23	7.6	0.56	0.62	7.72	1.24	160.8	7	6.02	9	38.07
17-Mar-23	7.6	0.65	0.61	7.69	1.24	159.4	6.86	6.38	9.4	39.07
18-Mar-23	7.4	0.74	0.62	8.04	1.24	152.2	7	6.38	9.2	37.07
19-Mar-23	7.4	0.42	0.62	8.1	1.24	158.1	6.86	6.38	9.2	38.07
20-Mar-23	7.5	0.34	0.71	7.98	1.24	158.5	6.86	7.09	9.1	38.07
21-Mar-23	7.6	0.6	0.67	7.82	1.08	159.9	6.72	6.38	9	39.07
22-Mar-23	7.8	0.58	0.57	7.72	0.92	157.8	7	6.38	9.4	39.07
23-Mar-23	7.5	0.81	0.58	7.7	1.12	158.2	7	5.31	9.3	35.07
24-Mar-23	7.8	0.61	0.56	7.74	0.92	159	7	6.38	9.3	39.07
25-Mar-23	7.9	0.55	0.56	7.71	0.92	160.3	6.86	5.67	9.2	39.07
26-Mar-23	7.7	0.83	0.6	7.92	1.08	156.2	6.86	6.38	9.6	39.07
27-Mar-23	7.8	0.6	0.59	8.09	1.08	158.7	6.86	6.38	9.4	39.07
28-Mar-23	7.9	0.48	0.58	8	1.08	159.3	7	7.09	9.2	39.07
29-Mar-23	8	0.62	0.6	7.96	0.92	159.3	6.86	6.38	9.3	38.07
30-Mar-23	8	0.45	0.57	7.85	1.12	164.2	7	6.02	9.4	38.07
31-Mar-23	8.2	0.8	0.55	7.83	1.08	161.2	6.86	6.38	9.7	37.07

Tabela 3.7: Rezultatet e vlerës së amoniakut, nitriteve, hekurit, manganit dhe fosfateve për mostrat e ujit të përpunuar.

<i>Parametrat</i>	<i>NH3</i>	<i>NO2</i>	<i>Hekuri</i>	<i>Mn</i>	<i>PO4</i>
<i>Metoda standarde</i>	<i>ISO 7150-5:1986</i>	<i>ISO 6777:1984</i>	<i>ISO 6333:1986</i>	<i>ISO 6333:1986</i>	<i>ISO 6878:2004</i>
<i>Njësia</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>
<i>Kufijtë e lejuar</i>	<i>0.5</i>	<i>0.5</i>	<i>0.2</i>	<i>0.05</i>	<i>3</i>
<i>1-Mar-23</i>	<i>0.017</i>	<i>0.012</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.06</i>
<i>2-Mar-23</i>	<i>0.013</i>	<i>0.05</i>	<i>0.03</i>	<i>0.014</i>	<i>0.06</i>
<i>3-Mar-23</i>	<i>0.01</i>	<i>0.011</i>	<i>0.03</i>	<i>0.01</i>	<i>0.06</i>
<i>4-Mar-23</i>	<i>0.019</i>	<i>0.014</i>	<i>0.01</i>	<i>0.05</i>	<i>0.015</i>
<i>5-Mar-23</i>	<i>0.013</i>	<i>0.016</i>	<i>0.01</i>	<i>0.019</i>	<i>0.013</i>
<i>6-Mar-23</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.02</i>	<i>0.03</i>	<i>0.04</i>
<i>7-Mar-23</i>	<i>0.018</i>	<i>0.012</i>	<i>0.02</i>	<i>0.01</i>	<i>0.02</i>
<i>8-Mar-23</i>	<i>0.012</i>	<i>0.06</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.06</i>
<i>9-Mar-23</i>	<i>0.03</i>	<i>0.04</i>	<i>0.05</i>	<i>0.014</i>	<i>0.01</i>
<i>10-Mar-23</i>	<i>0.01</i>	<i>0.005</i>	<i>0.012</i>	<i>0.014</i>	<i>0.09</i>
<i>11-Mar-23</i>	<i>0.004</i>	<i>0.009</i>	<i>0.015</i>	<i>0.012</i>	<i>0.06</i>
<i>12-Mar-23</i>	<i>0.005</i>	<i>0.017</i>	<i>0.011</i>	<i>0.012</i>	<i>0.06</i>
<i>13-Mar-23</i>	<i>0.009</i>	<i>0.014</i>	<i>0.03</i>	<i>0.012</i>	<i>0.08</i>
<i>14-Mar-23</i>	<i>0.014</i>	<i>0.011</i>	<i>0.01</i>	<i>0.014</i>	<i>0.014</i>
<i>15-Mar-23</i>	<i>0.015</i>	<i>0.016</i>	<i>0.05</i>	<i>0.018</i>	<i>0.017</i>
<i>16-Mar-23</i>	<i>0.019</i>	<i>0.02</i>	<i>0.0.3</i>	<i>0.017</i>	<i>0.016</i>
<i>17-Mar-23</i>	<i>0.019</i>	<i>0.016</i>	<i>0.02</i>	<i>0.017</i>	<i>0.017</i>
<i>18-Mar-23</i>	<i>0.015</i>	<i>0.01</i>	<i>0.03</i>	<i>0.018</i>	<i>0.011</i>
<i>19-Mar-23</i>	<i>0.004</i>	<i>0.08</i>	<i>0.03</i>	<i>0.011</i>	<i>0.06</i>
<i>20-Mar-23</i>	<i>0.004</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.013</i>	<i>0.01</i>
<i>21-Mar-23</i>	<i>0.006</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.015</i>	<i>0.09</i>
<i>22-Mar-23</i>	<i>0.013</i>	<i>0.013</i>	<i>0.02</i>	<i>0.012</i>	<i>0.09</i>
<i>23-Mar-23</i>	<i>0.09</i>	<i>0.0013</i>	<i>0.01</i>	<i>0.006</i>	<i>0.08</i>
<i>24-Mar-23</i>	<i>0.013</i>	<i>0.005</i>	<i>0.005</i>	<i>0.03</i>	<i>0.012</i>
<i>25-Mar-23</i>	<i>0.1</i>	<i>0.006</i>	<i>0.01</i>	<i>0.009</i>	<i>0.018</i>
<i>26-Mar-23</i>	<i>0.05</i>	<i>0.0013</i>	<i>0.02</i>	<i>0.009</i>	<i>0.017</i>
<i>27-Mar-23</i>	<i>0.053</i>	<i>0.022</i>	<i>0.01</i>	<i>0.08</i>	<i>0.011</i>
<i>28-Mar-23</i>	<i>0.08</i>	<i>0.015</i>	<i>0.01</i>	<i>0.03</i>	<i>0.04</i>
<i>29-Mar-23</i>	<i>0.016</i>	<i>0.013</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.05</i>
<i>30-Mar-23</i>	<i>0.015</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.04</i>	<i>0.08</i>
<i>31-Mar-23</i>	<i>0.013</i>	<i>0.04</i>	<i>0.01</i>	<i>0.04</i>	<i>0.05</i>

Tabela 3.8: Rezultatet e vlerës së klorit të lirë, baktereve koliforme, baktereve koliforme me origjinë fekale dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla për mostrat e ujit të përpunuar.

<i>Parametrat</i>	<i>Klori i lirë</i>	<b>Indikator të ndotjes së ujit CFU/100ml</b>		<b>Totale CFU/1ml</b>
<i>Metoda standarde</i>	<i>ISO 7393-1:2000</i>	<b>Baktere koliforme në 37°C</b>	<b>Baktere koliforme me origjinë fekale në 37°C</b>	<b>Numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla në 37°C</b>
<i>Njësia</i>	<i>mg/l</i>	<b>ISO 9308-1:2003</b>	<b>ISO 9308-1:2003</b>	<b>ISO 6222:1999</b>
<i>Kufijtë e lejuar</i>	<i>0.2-0.5</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<i>2-Mar-23</i>	<i>0.6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>3-Mar-23</i>	<i>0.65</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>4-Mar-23</i>	<i>0.64</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>5-Mar-23</i>	<i>0.59</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>6-Mar-23</i>	<i>0.6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>9-Mar-23</i>	<i>0.65</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>10-Mar-23</i>	<i>0.59</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>11-Mar-23</i>	<i>0.66</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>12-Mar-23</i>	<i>0.69</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>17-Mar-23</i>	<i>0.63</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>18-Mar-23</i>	<i>0.61</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>19-Mar-23</i>	<i>0.64</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>23-Mar-23</i>	<i>0.65</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>24-Mar-23</i>	<i>0.68</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>25-Mar-23</i>	<i>0.63</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>26-Mar-23</i>	<i>0.65</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>30-Mar-23</i>	<i>0.53</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>31-Mar-23</i>	<i>0.65</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Në rezervuaret janë marrë gjithësej 11 mostra për testimin e parametrave fiziko-kimikë si: temperaturës, turbullirës, klorit të lirë, pH-së, treguesit të manganit, përcjellshmërisë elektrike, klorureve dhe hekurit si dhe 11 mostra për testimin e parametrave bakteriologjikë si: baktereve koliforme, baktereve koliforme me origjinë fekale dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla të cilat janë paraqitur në tabelat 3.9 dhe 3.10.

Tabela 3.9: Rezultatet e vlerës së pH, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë temperaturës, treguesit të  $\text{KmnO}_4$ , klorureve dhe hekurit për mostrat e marra në rezervuare

Parametrat	Temperatura	Turbullira	Klori i lirë	pH	Treguesi i $\text{KMnO}_4$	Përcjellshmëria	Kloruret	Hekuri
Metoda standarde	ISO 10523:2012	ISO 7027:1999	ISO 7393-1:2000	ISO 10523:2008	ISO 8467:1993	ISO 27888:1985	ISO 9297:1989	ISO 7150-5:1986
Njësia	°C	NTU	mg/l		mg/l	μS/cm	mg/l	mg/l
Kufijtë e lejuar	8-12	0-1	0.2-0.5	6.5-9.5	0-8	2500	250	0.5
RA-03 - Zym	9.2	0.44	0.25	7.38	1.24	225	6.38	0.017
RA-03 - Krajk	8.7	0.71	0.3	7.38	1.4	228.5	6.38	0.022
RA-04 - Damjan	9.5	0.6	0.4	7.13	1.08	356.4	6.38	0.05
RA-02 - Rahovec	8.7	0.36	0.35	8.07	1.24	201.1	7.09	0.016
RA-04 - Damjan	10	0.55	2	7.56	0.92	390.4	4.6	0.01
RA-02 - Rahovec	7.8	0.7	0.35	7.71	1.24	170.2	6.38	0.017
RA-10-Batushë	9.6	0.49	0.15	7.99	1.08	82.66	4.6	0.01
RA-04 - Damjan	11.1	0.85	0.25	7.62	1.24	367.9	7.09	0.016
RA-01-Lipovec	11.4	0.98	0.25	8.03	1.08	177.7	4.96	0.019
RA-01-Qerim	8.5	0.6	0.35	7.76	1.24	160.5	6.02	0.08



Tabela 3.10: Rezultatet e vlerës së pH, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë temperaturës, treguesit të  $\text{KMnO}_4$ , klorureve dhe hekurit për mostrat e dështuara në rezervuare.

Parametrat	Temperatura	Turbullina	Klori i lirë	pH	Treguesi i $\text{KMnO}_4$	Përcjellshmëria	Kloruret	Hekuri
Metoda standarde	ISO 10523:2012	ISO 7027:1999	ISO 7393-1:2000	ISO 10523:2008	ISO 8467:1993	ISO 27888:1985	ISO 9297:1989	ISO 7150-5:1986
Njësia	°C	NTU	mg/l		mg/l	μS/cm	mg/l	mg/l
Kufijtë e lejuar	8-12	0-1	0.2-0.5	6.5-9.5	0-8	2500	250	0.5
RA-09 - Greqinë	11.7	1.5	0	7.8	1.08	203.3	6.38	0.017

Në rrjetin shpërndarës janë marrë gjithësej 25 mostra për testimin e parametrave fiziko-kimikë si: temperaturës, turbullirës, klorit të lirë, pH-së, treguesit të manganit, përcjellshmërisë elektrike, klorureve dhe hekurit si dhe 25 mostra për testimin e parametrave bakteriologjikë si: baktereve koliforme, baktereve koliforme me origjinë fekale dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla të cilat janë paraqitur në tabelat 3.11 dhe 3.12.

Tabela 3.11: Rezultatet e vlerës së pH, turbullirës, përcjellshmërisë elektrike, klorit të lirë temperaturës, treguesit të  $\text{KMnO}_4$ , klorureve dhe hekurit për mostrat e marra në rrjetin shpërndarës.

Parametrat	Temperatura	Turbullina	Klori i lirë	pH	Treguesi i $\text{KMnO}_4$	Përcjellshmëria	Kloruret	Hekuri
Metoda standarde	ISO 10523:2012	ISO 7027:1999	ISO 7393-1:2000	ISO 10523:2008	ISO 8467:1993	ISO 27888:1985	ISO 9297:1989	ISO 6333:1986
Njësia	°C	NTU	mg/l		mg/l	μS/cm	mg/l	mg/l
Kufijtë e lejuar	8-12	0-1	0.2-0.5	6.5-9.5	0-8	2500	250	0.2
RA-03-Piranë	9.4	0.63	0.2	7.75	1.24	238.1	6.38	0.017
RA-03-Krushë e Vogël	7.8	0.7	0.35	7.93	1.24	155.9	6.02	0.03
RA-03-Luki	10.4	0.67	0.25	6.02	1.4	231.4	6.02	0.03
RA-01-Brekoc	10.4	0.86	0.3	7.75	1.08	186.6	6.38	0.017
RA-01-Firzë	8.8	0.88	0.25	7.72	1.08	184.6	4.6	0.01
RA-01-Orize	9.6	1.88	0.25	7.68	1.4	186.5	6.38	0.017
RA-02-Xërxë	9.4	0.7	0.25	8.07	1.24	195.5	7.79	0.023
RA-02-Rahovec	9.2	0.95	0.3	8.04	1.24	194.7	7.09	0.016
RA-02-Brestovec	9.8	0.72	0.25	8.08	1.43	193.5	6.38	0.017
RA-02-Hoçë e Vogël	10.2	0.89	0.2	8.04	1.91	195	7.79	0.02
RA-09-Gërqinë	10.8	1.2	0.05	7.5	1.24	206.5	4.6	0.01
RA-03-Romajë	10.8	0.52	0.25	8.02	1.91	176.2	5.67	0.018
RA-06-Opterushë	11.4	0.83	0.2	6.74	1.56	652.6	4.6	0.01
RA-02-Rahovec	11	0.75	0.25	7.89	1.72	200.6	6.02	0.08
RA-01-Gjakovë	11.2	0.43	0.25	7.95	1.43	184.7	4.6	0.01
RA-01-Gjakovë	11.8	0.48	0.3	7.92	1.91	180.1	6.86	0.02
RA-01-Gjakovë	11.2	0.45	0.3	7.93	1.43	182	6.38	0.017
RA-10-Mejë	9.2	0.31	0.2	8.11	1.91	173.2	4.96	0.019
RA-10-Nec	10	0.67	0.15	8	1.43	171.2	6.02	0.08
RA-10-Ramoc	10.6	0.37	0.15	8.07	1.91	175.4	4.6	0.01
RA-10-Vogovë	10	0.62	0.2	8.05	1.12	174.2	7.09	0.016
RA-01-Gjakovë	9.2	0.7	0.25	7.82	1.4	163.5	6.38	0.017
RA-01-Gjakovë	9.6	0.73	0.3	7.8	1.12	164.8	6.02	0.08
RA-01-Gjakovë	9.2	0.68	0.25	7.78	1.4	162.7	6.73	0.016
RA-01-Gjakovë	9.4	0.75	0.3	7.81	0.92	165.3	6.38	0.017

Tabela 3.12: Rezultatet e vlerës së klorit të lirë, baktereve koliforme, baktereve koliforme me origjinë fekale dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla për mostrat e ujit të përpunuar.

Parametrat	Baktere koliforme në 37°C	Baktere koliforme me origjinë fekale në 37°C	Numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla në 37°C	Klori i lirë
Metoda standarde	ISO 9308-1:2003	ISO 9308-1:2003	ISO 6222:1999	ISO 7393-1:2000
Njësia	CFU/100ml	CFU/100ml	CFU/1ml	mg/l
<b>Kufijtë e lejuar</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0.2-0.5</b>
RA-03-Piranë	0	0	0	0.2
RA-03-Krushë e Vogël	0	0	0	0.65
RA-03-Luki	0	0	0	0.25
RA-01-Brekoc	0	0	0	0.3
RA-01-Firzë	0	0	0	0.25
RA-01-Orize	0	0	0	0.25
RA-02-Xërxë	0	0	0	0.25
RA-02-Rahovec	0	0	0	0.3
RA-02-Brestovc	0	0	0	0.25
RA-02-Hoçë e Vogël	0	0	0	0.2
RA-09-Gërqinë	0	0	0	0.05
RA-03-Romajë	0	0	0	0.25
RA-06-Opterushë	0	0	0	0.2
RA-02-Rahovec	0	0	0	0.25
RA-01-Gjakovë	0	0	0	0.25
RA-01-Gjakovë	0	0	0	0.3
RA-01-Gjakovë	0	0	0	0.3
RA-10-Mejë	0	0	0	0.2
RA-10-Nec	0	0	0	0.15
RA-10-Ramoc	0	0	0	0.15
RA-10-Vogovë	0	0	0	0.2
RA-01-Gjakovë	0	0	0	0.25
RA-01-Gjakovë	0	0	0	0.3
RA-01-Gjakovë	0	0	0	0.25
RA-01-Gjakovë	0	0	0	0.3

	Temperatura mesatare, °C	Temperatura minimale, °C	Temperatura maksimale, °C
Uji i papërpunuar	7.2	6.7	8
Uji i përpunuar	7.4	6.9	8.2
Rezervuare	9.4	7.8	11.4
Rrjeti shpërndarës	10	7.8	11.8

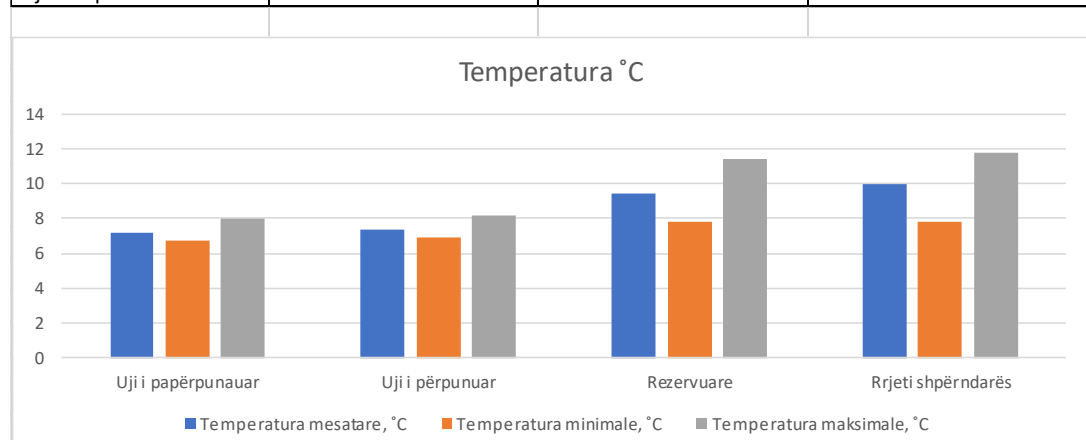


Figura 3.10: Paraqitja grafike e vlerës së temperaturës të mostrave të ujit të papërpunuar, mostrave të ujit të përpunuar, mostrave në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës.

	Turbullira mesatare, NTU	Turbullira minimale, NTU	Turbullira maksimale, NTU
Uji i papërpunuar	3.6	3	4.11
Ajrim	3.76	2.75	4.3
Koagulim	3.82	2.65	5.93
Uji i përpunuar	0.56	0.22	0.83
Rezervuare	0.7	0.36	1.5
Rrjeti shpërndarës	0.73	0.31	1.88

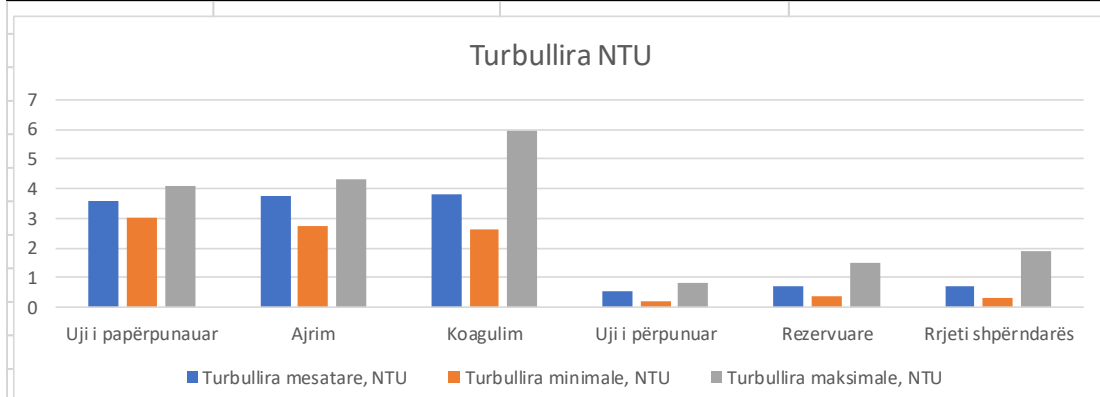


Figura 3.11: Paraqitja grafike e vlerës së turbullirës së mostrave në hyrje të impiantit, gjatë fazave të trajtimit (ajrim dhe koagulim), dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.

Rezultatet e temperaturës në hyrje të impiantit para se uji të trajtohet janë vlera që konsiderohen normale për ujin hyrës. Rezultati më i lartë i regjistruar është 8.0, ndërsa më e ulët 6.7, kurse vlera mesatare ka rezultuar 7.2. Rezultati më i lartë i regjistruar i ujit të përpunuar është 8.2, ndërsa vlera më e ulët 6.9, vlera mesatare 7.4. Rezultatet e temperaturës në rezervuare dhe në rrjetin shpërndarës normalisht që tregojnë vlera më të larta ku vlera më e lartë e regjistruar në rezervuare është 11.4, vlera minimale 7.8 dhe vlera mesatare 9.4 kurse në rrjetin shpërndarës vlera më e lartë e regjistruar është 11.8, vlera minimale 7.8 dhe mesatarja 10 (Figura 3.10). Duhet cekur që vlerat e rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës përfshijnë 7 burime të ndryshme të ujit. Vlerat e matura tregojnë se temperatura varjon nga 6.7 në 11.8, vlera këto të cilat janë brenda kufijve të lejuar sipas UA 10/2021.

Vlerat e fituara të turbullirës në hyrje të impiantit lëvizin nga vlera minimale 3 NTU në vlerat maksimale deri në 4.11 NTU përderisa mesatarja është 3.6 NTU. Vlerat e turbullirës gjatë fazave të trajtimit (ajrim, koagulim) luhaten nga vlerat minimale 2.65 NTU në vlerat maksimale 5.93 NTU, përderisa vlerat mesatare shënojnë 3.8 NTU. Vlerat e turbullirës për ujin e përpunuar sillen nga 0.22 NTU deri në 0.83 NTU, derisa mesatarja shënon vlerën 0.56 NTU (Figura 3.11). Vlerat mesatare të turbullirës në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës ku vazhdimisht e cekë që këto vlera përfshijnë të gjitha burimet e ujit me të cilat kompania menaxhon, e që sillen nga 0.31 NTU deri në

1.8 NTU, vlerë kjo që është jashtë vlerave kufitare të lejuara mirëpo me ndikimin e reshjeve atmosferike ose të ndonjë ndërhyrje në rrjetin shpërndarës mostra e marrë ka rezultuar vlerë më të lartë të turbullirës, por me prezencën e klorit të lirë në ujë dhe rezultateve bakteriologjike, uji i këtyre mostrave plotësonn kriteret për ujë të pijes sipas UA 10/2021.

Vlerat e fituara të klorit të lirë gjatë fazave të trajtimit të ujit (ajrim dhe koagulim) variojnë ndërmjet 0.19-0.22mg/l vlerat minimale, 0.43-0.57mg/l vlerat maksimale, mesatarja sillet rreth 0.3-0.31 mg/l. Për ujin e përpunuar vlerat e fituara të klorit të lirë janë 0.53 mg/l minimalja, vlera maksimale 0.71 mg/l, mesatarja 0.6 mg/l. Normalisht që sasia e klorit në pikën e parë të daljes në impiant është më e madhe për arsye që deri në pikën e fundit të rrjetit distributiv, klori residual të mbahet rreth 0.20 mg/l dhe në asnjë pikë të mos të ndodhë të jetë nën këtë vlerë. Për derisa në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës është shënuar vlera minimale 0.05 mg/l, vlera maksimale 2 mg/l, kurse mesatarja 0.24 mg/l (Figura 3.12). Vlera minimale dhe maksimale jashtë kufijve të lejuar është shënuar në rezervuaret në Damjan dhe Gërqinë ku rezervohet uji nga burimet nëntokësore të këtyre vendbanimeve dhe i cili klorizohet me Hipoklorit Natriumi, e që luhetja e këtyre vlerave ka ndodhë për shkak të ndërprerjes së energjisë elektrike dhe si pasojë e mospërshtatjes së dozimit në klorinatorë nga mbikëqyrësit e këtyre zonave. Menjëherë janë marrë masat kompetente dhe gjithqka është normalizuar brenda ditës.

	Klori i lirë mesatare, mg/l	Klori i lirë minimale, mg/l	Klori i lirë maksimale, mg/l
Ajrim	0.31	0.22	0.43
Koagulim	0.3	0.19	0.57
Uji i përpunuar	0.6	0.53	0.71
Rezervuare	0.46	0.15	2
Rrjeti shpërndarës	0.24	0.05	0.35

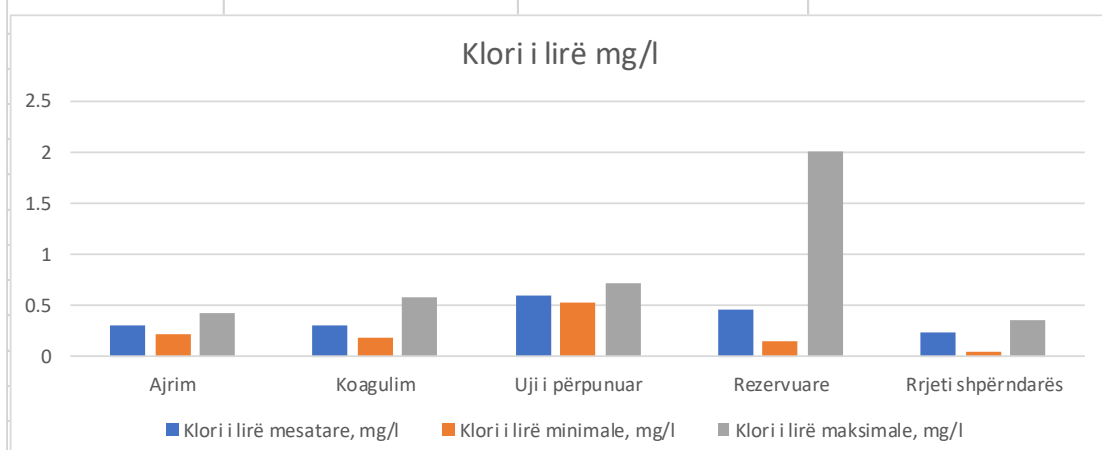


Figura 3.12: Paraqitja grafike e vleres së klorit të lirë gjatë fazave të trajtimit (ajrim dhe koagulim), dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.

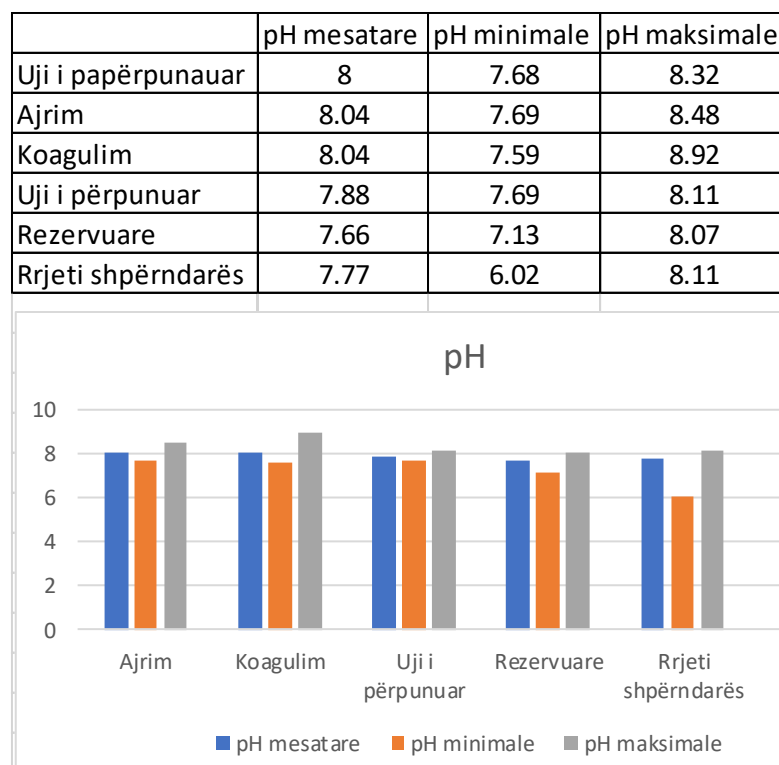


Figura 3.13: Paraqitja grafike e vleres së pH-së, për mostrat e ujit të papërpunuar, gjatë fazave të trajtimit (ajrim dhe koagulim), dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.

Rezultatet e pH në hyrje të impianteve para se uji të trajtohet janë vlera që konsiderohen normale për ujin hyrës (Figura 3.13). Rezultati më i lartë i regjistruar është 8.32, ndërsa më i ulët 7.68, mesatarja 8. Rezultatet e pH gjatë fazave të trajtimit kanë treguar vlera pak më të larta ku rezultati më i lartë i regjistruar është 8.92, ndërsa më e ulët 7.59, mesatarja 8.04. Për ujin e përpunuar rezultati më i lartë i regjistruar është 8.11, ndërsa më i ulët 7.69 kurse mesatarja ka shënuar vlerën 7.88. Në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës rezultati më i lartë i regjistruar është 8.11, i ulëti 6.02, vlerë kjo e cila është jashtë kufijve të lejuar për ujin e pijes, por është e pamundur që të kryhet analiza kimike dhe që rezultati i fituar të jetë fare pa gabime ose papacaktueshmëri. Vlera mesatare e pH-së nga mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës ka shënuar vlerën rreth 7.7 vlerë kjo e cila është brenda kufijve të lejuar sipas UA 10/2021. Këto vlera të pH janë të përshtatëshme dhe kanë ndikim të ulët në tretshmërinë e lëndëve toksike që mund të jenë të pranishme në ujë.

	Treguesi i KMnO <sub>4</sub> mesatare, mg/l	Treguesi i KMnO <sub>4</sub> minimale, mg/l	Treguesi i KMnO <sub>4</sub> maksimale, mg/l
Uji i papërpunuar	1.32	1.04	1.08
Uji i përpunuar	1.108	0.92	1.24
Rezervuare	1.176	0.92	1.4
Rrjeti shpërndarës	1.42	0.92	1.91

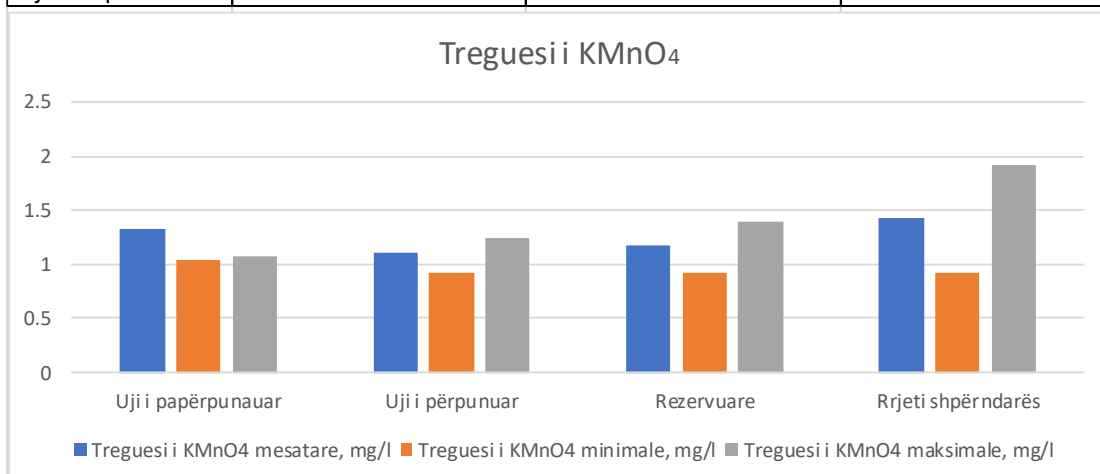


Figura 3.14: Paraqitja grafike e vleres së treguesit të KMnO<sub>4</sub>, për mostrat e ujit të papërpunuar, dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.

Vlerat e fituara të treguesit të manganit lëvizin nga vlera minimale 1.04 mg/l në vlerën maksimale 1.08 mg/l, nga mostrat e testuara të ujit të papërpunuar, kurse mesatarja shënon vlerën 1.32 mg/l (Figura 3.14). Vlerat e treguesit të manganit për mostrat e ujit të përpunuar luhaten nga vlera minimale që shënon 0.92 mg/l dhe vlera maksimale 1.24 mg/l, ndërsa vlera mesatare shënon 1.108 mg/l. Praktikisht vlera maksimale e ujit të përpunuar duhet të jetë më e vogël, por gabimet gjatë testimeve mund të ndodhin për arsye të shumta, por që këto gabime janë në një kufi të tolerueshëm dhe lartësia e tyre vlerësohet me një saktësi poashtu të tolerueshme. Vlerat e treguesit të manganit për mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës shënojnë vlerat maksimale deri në 1.9 mg/l, vlera minimale 0.92 mg/l kurse mesaret shënojnë vlerat 1.17 – 1.42 mg/l, vlera këto brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

Vlerat e fituara të përçueshmërisë elektrike për mostrat e ujit të patrajtuar në impiant shënojnë vlerën minimale 150.5  $\mu$ S/cm, vlera maksimale shënon në 166.2  $\mu$ S/cm ndërsa mesatarja 155.48  $\mu$ S/cm (Figura 3.15).

	Përçueshmëria elektrike mesatare, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Përçueshmëria elektrike minimale, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Përçueshmëria elektrike maksimale, $\mu\text{S}/\text{cm}$
Uji i papërpunuar	155.48	150.5	166.2
Ajrim	158.98	150.5	203.6
Koagulim	162.6	151.6	219.6
Uji i përpunuar	159.4	152.2	169.4
Rezervuare	236.036	82.66	390.4
Rrjeti shpërndarës	203.792	155.9	652.6

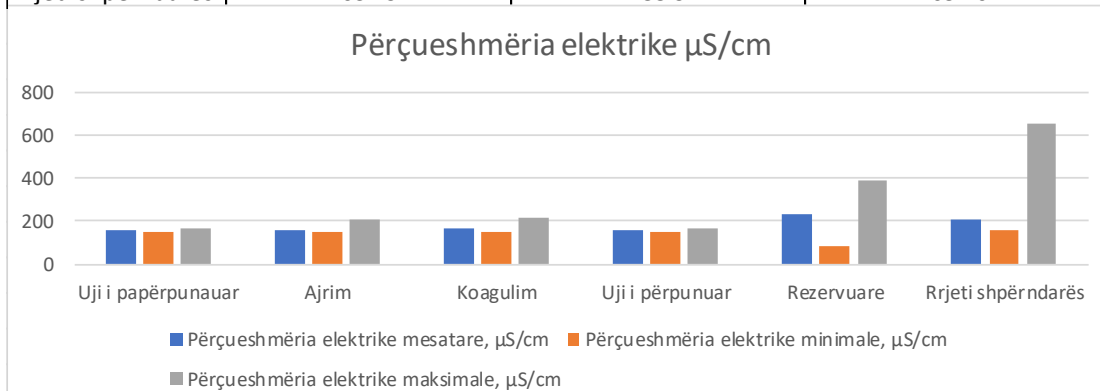


Figura 3.15: Paraqitja grafike e vleres së përçueshmërisë elektrike, për mostrat e ujit të papërpunuar, gjatë fazave të trajtimit (ajrim dhe koagulim), dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.

Gjatë fazave të trajtimit (ajrim, koagulim), vlera maksimale shënohet në  $219.6 \mu\text{S}/\text{cm}$ , minimalja  $150.5 \mu\text{S}/\text{cm}$ , mesatarja rreth  $158\text{-}162 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Për ujin e përpunuar vlera maksimale shënon  $169.4 \mu\text{S}/\text{cm}$ , vlera minimale  $152.2 \mu\text{S}/\text{cm}$ , mesatarja  $159.4 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Kemi një dallim në vlerën maksimale të përçueshmërisë elektrike të ndonjëres nga mostrat e marra në fazat e trajtimit dhe vlerës maksimale të përçueshmërisë elektrike nga mostrat e ujit të përpunuar, por me gjasë ndonjëra nga matjet i është nënshtruar ndonjë pasigurie, prandaj vlera e vërtetë e mostrës nuk dihet asnjëherë dhe gjithmonë ngelë e panjohur. Vlerat maksimale të përçueshmërisë elektrike nga mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës kanë shënuar vlerat  $390.4 \mu\text{S}/\text{cm}$  dhe  $652.6 \mu\text{S}/\text{cm}$ , mirëpo duhet cekur se këto mostra i takojnë burimeve nëntokësore të ujit në zonat e furnizimit në Damjan, Senoc dhe Drenoc, e të cilat KRU GJAKOVA i menaxhon dhe bën monitorimin e cilësisë. Vlerat minimale të përçueshmërisë elektrike në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës kanë shënuar mes  $82.66 \mu\text{S}/\text{cm}$ , vlerë kjo nga mostra e burimit nga Bjeshkët e Babaj Bokës, burim ky i cili i furnizon 34 fshatra të Rekës së Keqe dhe  $155.9 \mu\text{S}/\text{cm}$ , kurse mesataret sillen ndërmjet vlerave  $203.79$  dhe  $236.036 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

	Fortësia e ujit mesatare, dH	Fortësia e ujit minimale, dH	Fortësia e ujit maksimale, dH
Uji i papërpunuar	7.13	7	7.28
Uji i përpunuar	6.93	6.72	7

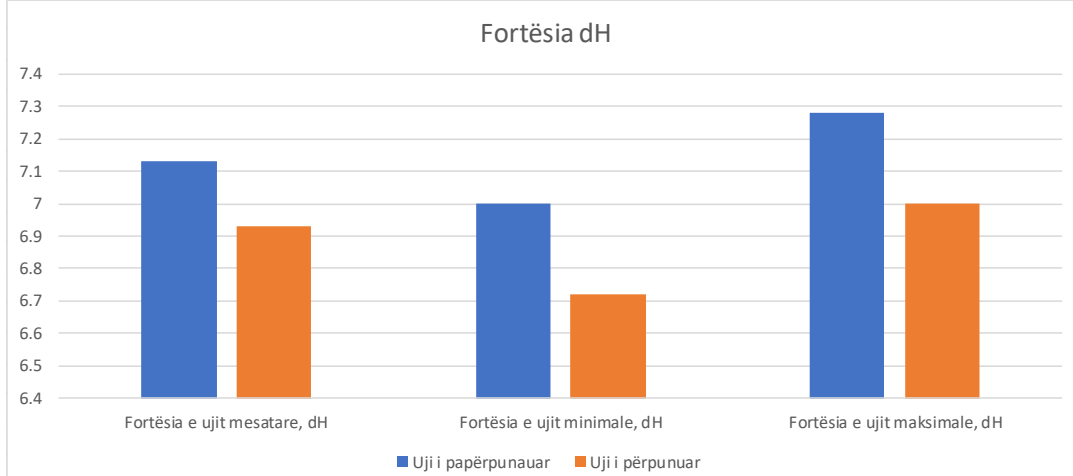


Figura 3.16: Paraqitja grafike e vleres së fortësisë së ujit, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

Fortësia e ujit nga mostrat e marra për ujin e papërpunuar shënon vlerën minimale 7 dH, ndërsa vlera maksimale shënon 7.28 dH, mesatarja rreth 7.13 dH (Figura 3.16). Rezultatet e fortësisë totale në impiantin e trajtimit të ujit të përpunuar shënojnë vlerën maksimale 7 dH, vlera minimale 6.72 dH dhe mesatarja 6.93 dH. Nga rezultatet e fituara mund të konkludojmë se uji i liqenit Radoniqi është ujë i butë me nivel të ulët të karbonateve dhe kalciumit. Të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lejuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

	Kloruret mesatare, mg/l	Kloruret minimale, mg/l	Kloruret maksimale, mg/l
Uji i papërpunuar	4.705	4.25	4.96
Uji i përpunuar	6.39	5.31	7.09
Rezervuare	5.98	4.6	7.09
Rrjeti shpërndarës	6.069	4.6	7.79

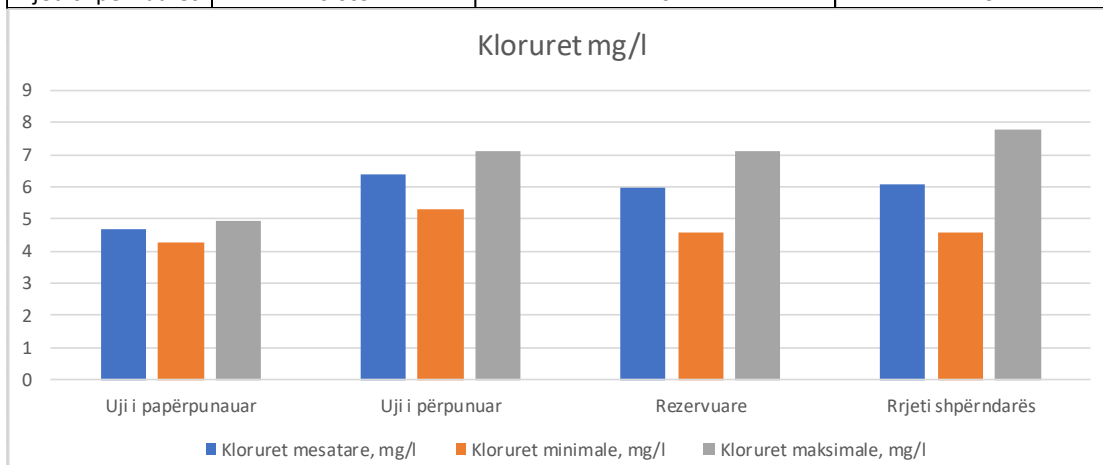


Figura 3.17: Paraqitja grafike e vleres së klorureve, për mostrat e ujit të papërpunuar, dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.



Rezultatet e klorureve në hyrje të impiantit luhaten nga 4.25 mg/l deri në 4.96 mg/l, kurse mesatarja shënon vlerën 4.705 mg/l (Figura 3.17). Vlerat e klorureve për ujin e përpunuar shënojnë maksimalisht 7.09 mg/l, vlera minimale 5.31 mg/l kurse mesatarja 6.39 mg/l. Rezultatet e testimit të klorureve për mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës sillen rreth 4.6 mg/l minimalisht, vlera maksimale shënon 7.79 mg/l kurse mesatarja afërsisht 5.98 – 6.06 mg/l. Meqenëse kemi një devijim nga rezultati i njëjës mostër të marrë në rrjetin shpërndarës, e cila ka rrjedhë nga mospreciziteti i matjes së bërë nga laborantët e ndërrimit. Të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

Rezultatet e oksigjenit të tretur në hyrje të impiantit luhaten nga vlera minimale 8 mg/l në vlerën maksimale 8.7 mg/l, ndërsa mesatarja shënon vlerën 8.34 mg/l. (Figura 3.18). Vlerat e oksigjenit të tretur të ujit të përpunuar shënojnë sasinë maksimale 9.7 mg/l, sasia minimale shënon vlerën 9 mg/l kurse mesatarja shënon vlerën 9.26 mg/l. Oksigjeni është parameter shumë i rëndësishëm i cilësisë së ujrave. Shpërbërja e substancave organike në ujë konsumon O<sub>2</sub> e tretur në ujë. Përqëndrimi i oksigjenit në ujë varet nga temperatura, përqëndrimi i substancave të tretshme dhe përzierja e ujit. Të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

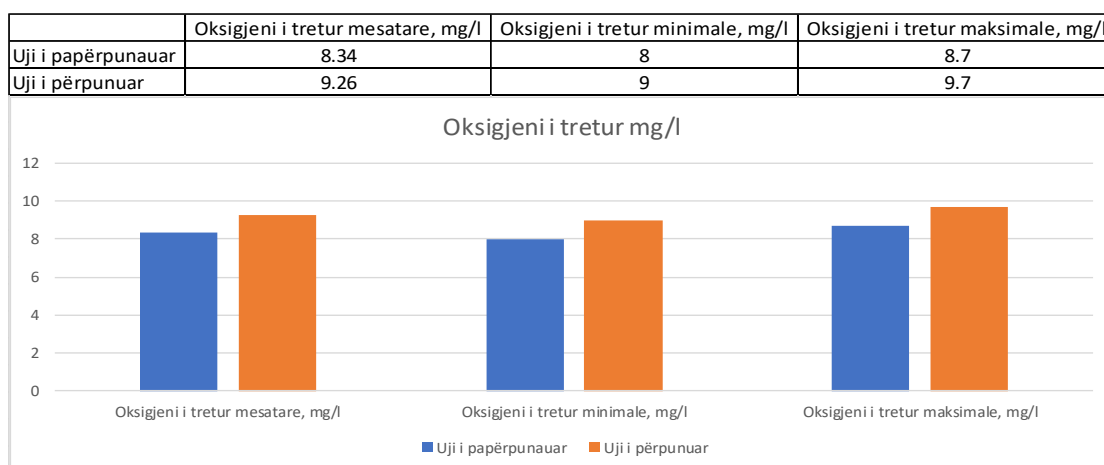


Figura 3.18: Paraqitja grafike e vleres së oksigjenit të tretur, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

	Kalciumi mesatare, mg/l	Kalciumi minimale, mg/l	Kalciumi maksimale, mg/l
Uji i papërpunuar	39.07	37.07	40.08
Uji i përpunuar	38.07	35.07	39.07

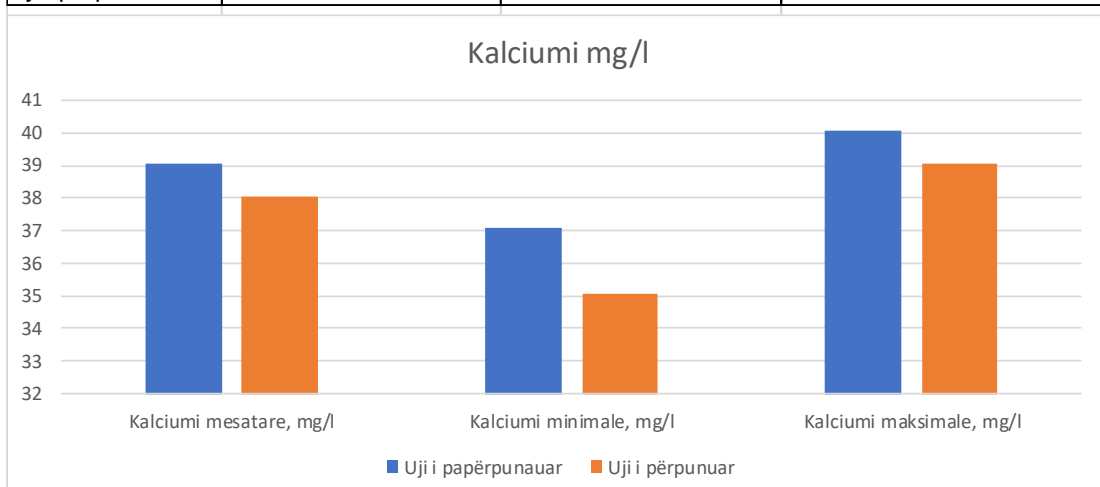


Figura 3.19: Paraqitja grafike e vleres së kalciumit, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

Rezultatet e kalciumit në hyrje të impiantit luhaten nga vlera minimale 37.07 mg/l në vlerën maksimale 40.08 mg/l, ndërsa mesatarja shënon vlerën 39.07 mg/l (Figura 3.19). Vlerat e kalciumit të ujit të përpunuar shënojnë sasinë maksimale 39.07 mg/l, sasia minimale shënon vlerën 35.07 mg/l kurse mesatarja shënon vlerën 38.07 mg/l. Sasia e kalciumit në ujë është e njëjtë ose shumë afër mesatares, për shkak të diferencës së vogël midis vlerave maksimale dhe minimale. Të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

	Amoniaku mesatare, mg/l	Amoniaku minimale, mg/l	Amoniaku maksimale, mg/l
Uji i papërpunuar	0.056	0.016	0.17
Uji i përpunuar	0.022	0.004	0.1

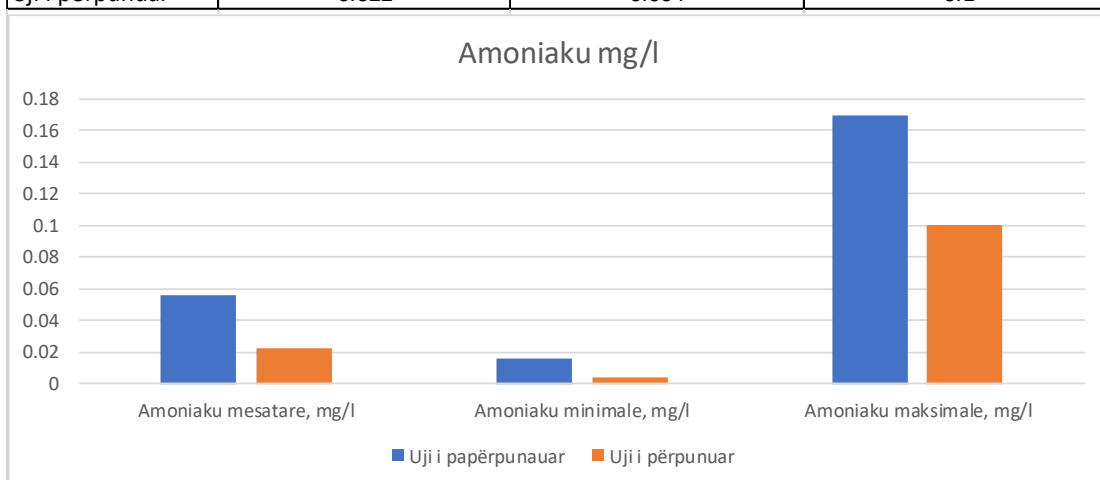


Figura 3.20: Paraqitja grafike e vleres së amoniakut, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

Vlera minimale e amoniakut në hyrje të impiantit është 0.016 mg/l, ndërsa vlera maksimale 0.17 mg/l, kurse mesatarja 0.056 mg/l (Figura 3.20). Vlera minimale nga mostrat e ujit të përpunuar është 0.004 mg/l, vlera maksimale 0.1 mg/l, mesatarja 0.022 mg/l. Shohim një devijim tek vlerat maksimale të shënuara por mund të ketë ndodhur ndonjë gabim relativ gjatë testimeve të kryera. Prania e amoniakut në ujë është tregues i mirë i ndotjes organike, mirëpo vlerat janë brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

Nitritet nga mostrat e marra për ujin e papërpunuar shënojnë vlerën minimale 0.01 mg/l, ndërsa vlera maksimale shënon 0.029 mg/l, mesatarja rreth 0.019 mg/l (Figura 3.21). Rezultatet e nitriteve nga mostrat e marra në impiantin e trajtimit të ujit të përpunuar shënojnë vlerën maksimale 0.08 mg/l, vlera minimale 0.029 mg/l dhe mesatarja 0.018 mg/l. Një devijim më të madh shohim tek vlera maksimale e ujit të përpunuar i cili ka mundur të jetë ndonjë gabim rasti i analitit gjatë kryerjes së testimit. Nitritet janë produkte biokimike toksike, paraqiten si ndërprodukte gjatë oksidimit të amoniakut deri në nitrate. Në ujë formohen me shpërbërjen e ndotjes biologjike, nga mbeturinat e bimëve, plehrat azotike, ujërat e zeza, ujërat e ndotura industriale etj. Të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

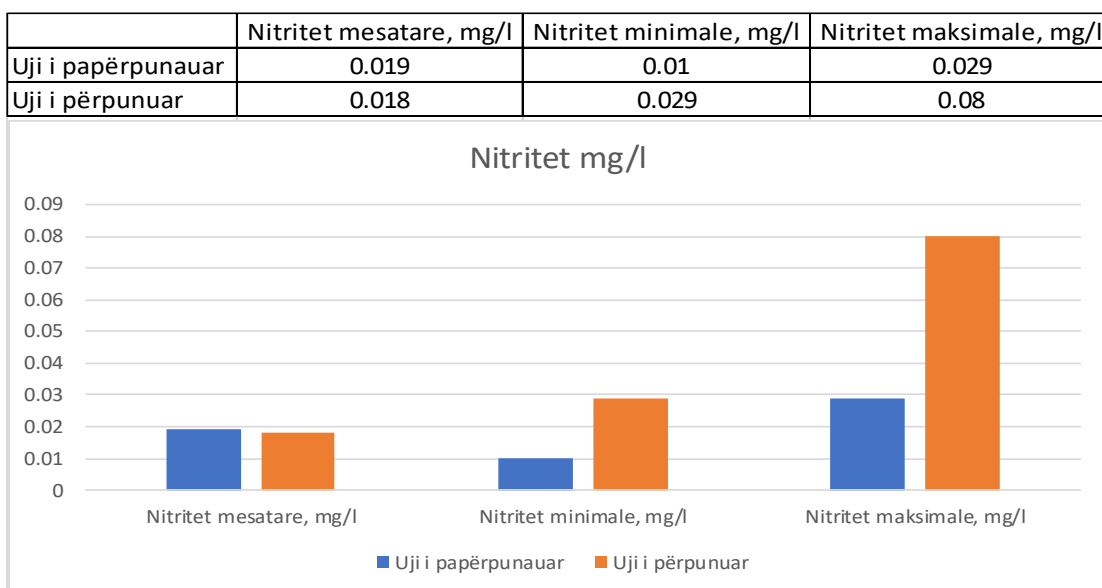


Figura 3.21: Paraqitja grafike e vleres së nitriteve, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

Rezultatet e hekurit në hyrje të impianit luhaten nga 0.01 mg/l deri në 0.04 mg/l, kurse mesatarja shënon vlerën 0.019 mg/l (Figura 3.22). Vlerat e hekurit për ujin e përpunuar shënojnë maksimalisht 0.05 mg/l, vlera minimale 0.005 mg/l kurse mesatarja 0.017 mg/l. Rezultatet e testimit të hekurit për mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës sillen rreth 0.01 mg/l minimalisht, vlera maksimale shënon 0.08 mg/l kurse mesatarja afërsisht 0.024 – 0.025 mg/l. Nga të dhënat dhe rezultatet e testimit shohim që përmbajtja e Fe në ujë është shumë e vogël dhe të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lejuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

Mangani nga mostrat e marra për ujin e papërpunuar shënon vlerën minimale 0.013 mg/l, ndërsa vlera maksimale shënon 0.139 mg/l, mesatarja rreth 0.073 mg/l (Figura 3.23). Rezultatet e manganit nga mostrat e marra në impiantin e trajtimit të ujit të përpunuar shënojnë vlerën maksimale 0.08 mg/l, vlera minimale 0.006 mg/l dhe mesatarja 0.019 mg/l. Vlera maksimale e shënuar nga mostrat e ujit të përpunuar është jashtë kufijve të lejuar sipas UA, por për shkak të mospërsëritjes së shpeshtë të këtij rezultati dhe vlerës mesatare të fituar brenda kufijve të lejuar, nuk është marrë ndonjë masë eventuale. Gjatë procesit të përpunimit të ujit zakonisht mangani largohet përmes dozimit të mjeteve të forta oksiduese.

	Hekuri mesatare, mg/l	Hekuri minimale, mg/l	Hekuri maksimale, mg/l
Uji i papërpunuar	0.019	0.01	0.04
Uji i përpunuar	0.017	0.005	0.05
Rezervuare	0.025	0.01	0.08
Rrjeti shpërndarës	0.024	0.01	0.08

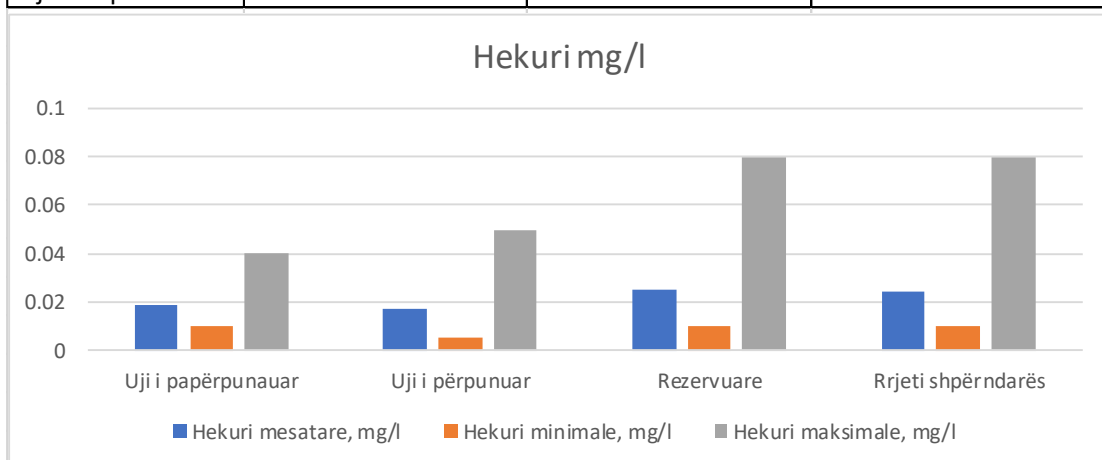


Figura 3.22: Paraqitja grafike e vlerës së hekurit, për mostrat e ujit të papërpunuar, dhe mostrave të ujit të përpunuar, rezervuareve dhe rrjetit shpërndarës.

	Mangani mesatare, mg/l	Mangani minimale, mg/l	Mangani maksimale, mg/l
Uji i papërpunuar	0.073	0.013	0.139
Uji i përpunuar	0.019	0.006	0.08

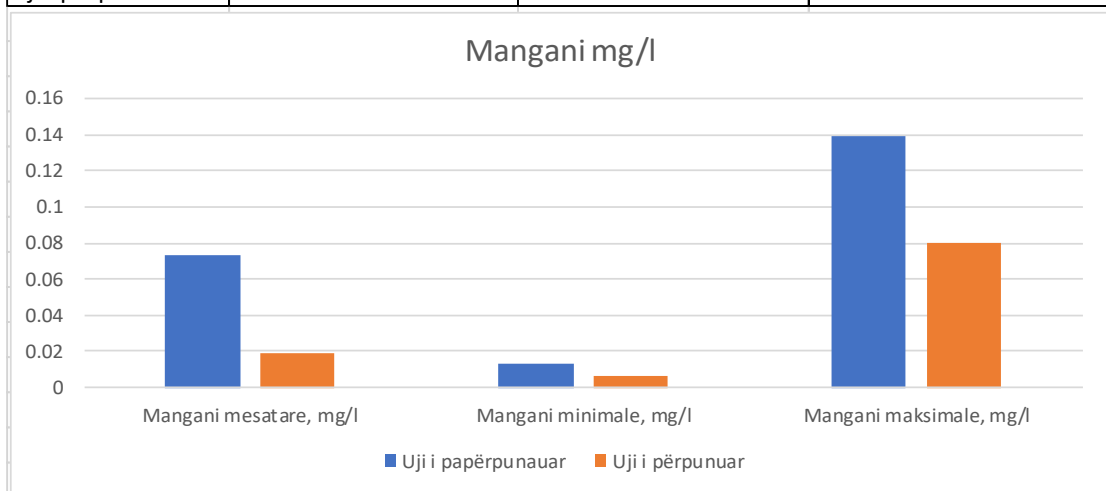


Figura 3.23: Paraqitja grafike e vleres së manganit, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

Fosfatet nga mostrat e marra për ujin e papërpunuar shënojnë vlerën minimale 0.01 mg/l, ndërsa vlera maksimale shënon 0.013 mg/l, mesatarja rreth 0.0503 mg/l (Figura 3.24).

	Fosfatet mesatare, mg/l	Fosfatet minimale, mg/l	Fosfatet maksimale, mg/l
Uji i papërpunuar	0.0503	0.01	0.13
Uji i përpunuar	0.042	0.01	0.09

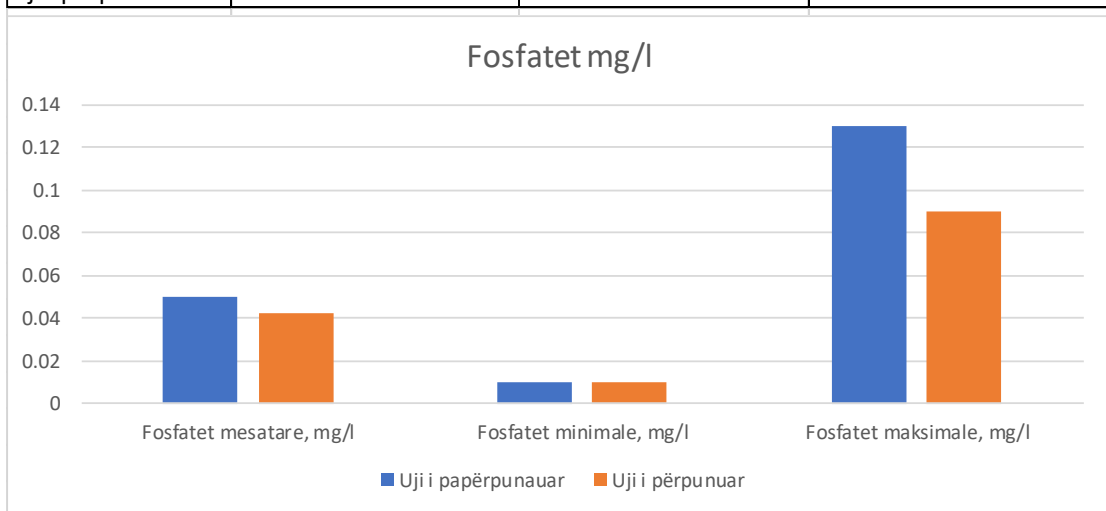


Figura 3.24: Paraqitja grafike e vleres së fosfateve, për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

Rezultatet e fosfateve nga mostrat e marra në impiantin e trajtimit të ujit të përpunuar shënojnë vlerën maksimale 0.09 mg/l, vlera minimale 0.01 mg/l dhe mesatarja 0.042 mg/l. Një devijim më të madh shohim tek vlerat maksimale të shënuara të cilat me gjasë mund të ketë ndodhur ndonjë gabim sistematik gjatë testimit. Fosfori në ujërat natyrore gjendet në formën e fosfateve ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Sasia e tepërt e fosforit në ujëra shkakton rritjen ekstensive të algave të qujtur lulëzim i tyre. Lulëzimi i algave është një simptomë klasike e eutrofikimit. Eutrofikimi është pasurimi i ujit me lëndë ushqyese zakonisht fosfor i shkaktuar nga njeriu. Megjithatë, të gjitha këto vlera janë brenda kufijve të lëjuar sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

Vlera mesatare e baktereve koliforme në  $37^\circ\text{C}$  është 88.42 CFU/100 ml, vlera mesatare e baktereve me origjinë fekale në  $37^\circ\text{C}$  është 95.9 CFU/100 ml kurse mesatarja e numrit të përgjithshëm i baktereve të gjalla në  $37^\circ\text{C}$  është 18,9 CFU/1 ml (Figura 3.25). Përderisa të gjitha këto vlera për mostrat e ujit të përpunuar kanë shënuar 0 CFU/100. Bazuar në vlerat e sugjeruara nga standardet evropiane (Direktiva 76/160/EEC) për përmbajtjen e koliformëve totalë mund të thuhet se ujërat e Liqenit “Radoniqi” klasifikohen në Klasën A e cila lejon deri në  $500 \cdot \text{CFU}/100 \text{ ml}$ . Përderisa vlerat për ujin e përpunuar kanë shënuar 0, atëherë mund të konkludojmë se procesi i trajtimit të ujit dhe dezinfektimit të tij në impiant është kryer me sukses.

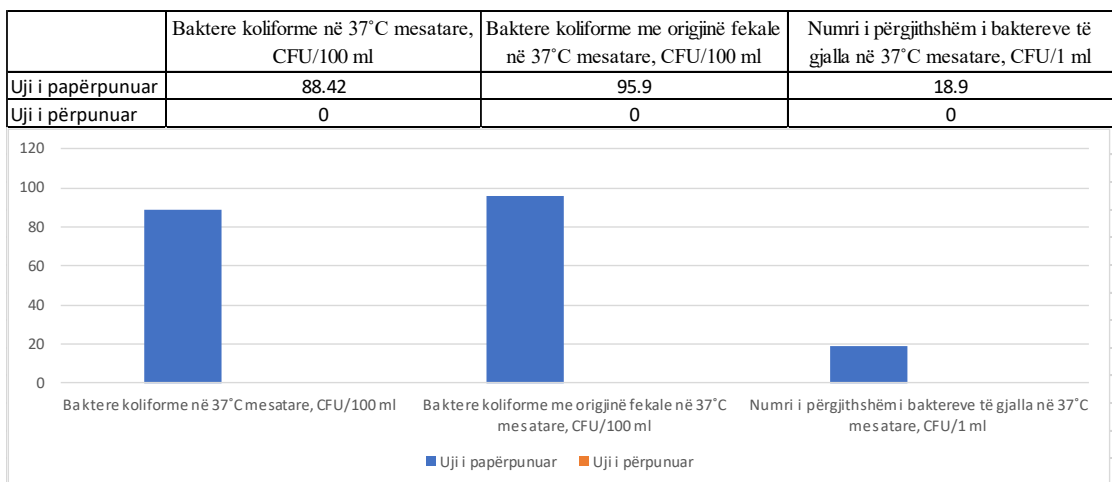


Figura 3.25: Paraqitja grafike e vleres mesatare të baktereve koliforme, baktereve koliforme me origjinë fekale dhe numrit të përgjithshëm i baktereve të gjalla për mostrat e ujit të papërpunuar dhe mostrave të ujit të përpunuar.

Në tabelat 3.13 dhe 3.14, janë paraqitur vlerat referente të përqendrimit të parametrave sipas UA 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor të bazuara në direktivat e Bashkimit Evropian.

Tabela 3.13. Vlerat referente të përqendrimit të parametrave mikrobiologjikë dhe kimikë për ujin e destinuar për konsum njerëzor sipas UA10/2021.

Parametri	Vlera parametrike (numri/100 ml)	Njësia
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E.coli</i> )	0	
Enterokoket	0	
Nitritet	0.50	mg/l
Mbetja e klorit	0.2 (vlera minimale e rekomanduar)	mg/l

Tabela 3.14. Vlerat referente të përqendrimit të parametrave indikatorë për ujin e destinuar për konsum njerëzor sipas UA10/2021.

Parametri	Vlera parametrike (numri/100 ml)	Njësia
Alumini	200	µg/l
Amoniumi	0.50	mg/l
Kloruret	250	mg/l
Përçueshmëria	2500	µS/cm
pH	≥ 6.5 dhe ≤ 9.5	Njësitë pH
Hekuri	200	µg/l
Mangani	50	µg/l
Harxhimi i O <sub>2</sub> (Oksiditeti)	5.0	mg/l
Bakteriet koliforme	0	numri/100 ml
Turbullira	1.0	NTU



## KAPITULLI IV

### 4. DISKUTIMI I REZULTATEVE

Rezultatet e fituara të përqendrimit të parametrave fiziko-kimikë dhe mikrobiologjikë në impiantin e trajtimit të ujit të pijes (ITUP), rezervuare dhe rrjetin shpërndarës janë krahasuar me direktivat Udhëzimit Administrativ 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

Si rrjedhojë është vëzhguar në tërësi procesi i trajtimit, rezervimi dhe rrjeti shpërndarës, me anë të vlerësimeve analitike dhe veprimeve që ndihmojnë në sigurimin e cilësisë së ujit të pijshëm, e që ka rezultuar që rezultatet e fituara të përputhen me rregulloret.

*Rezultatet e temperaturës* - në hyrje të impianteve para se uji të trajtohet janë vlera që konsiderohen normale për ujin hyrës. Rezultati më i lartë i regjistruar është 8.2, ndërsa më e ulët 6.9. Rezultatet e temperaturës në dalje, rezervuare dhe rrjetin shpërndarës kanë treguar vlera pak më të larta gjë e cila është normale. Vlerat e temperaturës në rezervuare variojnë ndërmjet 7.8-11.4 ndërsa në rrjetin shpërndarës nga 7.8-11.8, varësisht nga qarkullimi dhe shfrytëzimi i ujit dhe thellësisë së gypit shpërndarës.

*Rezultatet e turbullirës* - Vlerat e fituara të turbullirës në hyrje të impiantit lëvizin nga vlera minimale 3 NTU në vlerat maksimale 4.11 NTU. Vlerat e turbullirës për fazat e trajtimit (ajrim, koagulim) luhaten nga vlera minimale 2.65 NTU dhe vlerat maksimale 5.93 NTU. Vlerat e turbullirës për ujin e përpunuar luhaten nga 0.22 NTU – 0.83 NTU. Përderisa vlerat e turbullirës për mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës luhaten nga 0.31 NTU – 1.88 NTU. Arsyet e luhatjes së turbullirës vijnë si rezultat i shumë faktorëve ku ndër kryesorët janë: reshjet atmosferike në burimet nëntokësore të ujit me të cilat kompania menaxhon, dhe në raste të tilla njoftohen banorët e zonës për turbullirë të rritur deri në stabilizim të gjendjes. Arsyet e vlerave më të mëdha të turbullirës gjatë fazave të trajtimit (ajrim, koagulim) janë sepse mostrat

janë marrë brenda baseneve, e në rastin ideal ato duhet të merren në pjesën e daljes së çdo baseni të trajtimit.

*Rezultatet e klorit të lirë* – Vlerat e fituara të klorit të lirë gjatë fazave të trajtimit në impiant variojnë ndërmjet 0.19-0.57 mg/l Cl<sub>2</sub>.

Në dalje të impiantit këto vlera kanë variuar nga 0.53-0.71 mg/l Cl<sub>2</sub>. Ndërsa në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës vlerat e fituara kanë variuar ndërmjet 0.05-2 mg/l Cl<sub>2</sub>. Të dyja këto vlera, si vlera maksimale dhe ajo minimale janë jashtë standardeve të lejuara për cilësinë e ujit për konsum njerëzor, por që kanë ndodhur në zonat të cilat furnizohen me burime nëntokësore të ujit, dhe për shkak të problemeve teknike si mungesa e enregjisë elektrike dhe monitorimi jo i rregullt i mbikëqyrësit të zonës bërë pompës dozuese të hipokloritit të natriumit, kanë shkaktuar që këto vlera të jenë jashtë kufijve të lejuar. Monitorimi i rregullt operacional dhe monitorimi i përputhshmërisë së cilësisë së ujit të destinuar për konsum njerëzor ka bërë që në këto zona të i kthehen normalitetit brenda një kohe shumë të shkurtë, në mënyrë që popullata mos të jetë e rrezikuar nga aspekti shëndetësor.

*Rezultatet e pH-së* - Vlerat e pH-së pas trajtimit, në rezervuare dhe në rrjetin shpërndarës kanë qenë pak më të ulëta se vlerat e mostrave të ujit të papërpunuar, të cilat kanë variuar ndërmjet 7.69-8.11, respektivisht 7.13-8.11, ndërsa vlerat e mostrave të ujit të papërpunuar kanë variuar ndërmjet 7.68-8.32. Megjithëse vlerat janë brenda kufijve të lejuar, nuk është pa nevoja që gjatë proceseve të trajtimit të bëhet korrigjimi i pH-së.

*Treguesi i Manganit* – Treguesi i manganit në ujin hyrës shënon vlerën minimale 1.04 mg/l, ndërsa vlerë maksimale 1.08 mg/l. Rezultatet e treguesit të manganit nga mostrat e ujit të përpunuar në impiant luhaten nga 0.92-1.24 mg/l, ndërsa rezultatet në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës luhaten nga 0.92 mg/l – 1.4 mg/l.

Në bazë të të dhënave shohim se ndotja e ujit me substanca organike të cilat mund të oksidohen është shumë e ulët.

*Rezultatet e përçueshmërisë elektrike* - Rezultatet e përçueshmërisë elektrike në hyrje luhaten nga vlerat minimale 150.5 µS/cm në vlerën maksimale 203.6 µS/cm . Vlerat e përçueshmërisë elektrike gjatë fazave të trajtimit (ajrim, koagulim) luhaten nga 150.5 µS/cm – 219.6 µS/cm, ndërsa në ujin e përpunuar luhaten nga minimalja 152.2 µS/cm – 169.4 µS/cm, përderisa në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës këto vlera luhaten nga minimalja 82.66 µS/cm – 652.6 µS/cm, duke pasur parasysh që kemi të bëjmë me

burime të ndryshme të ujit. Aktualisht rezultatet e prezantuara tregojnë për luhatje të vlerave brenda diapazoneve të treguesve cilësorë.

*Rezultatet e fortësisë totale* - Rezultatet e fortësisë totale në mostrat e analizura nuk tregojnë luhatje të dukshme ndërmjet ujit të patrajtuar dhe pas trajtimit.

Vlera minimale e fortësisë totale në hyrje është 7 °dH ndërsa vlera maksimale është 7.28 °dH. Rezultatet e fortësisë totale nga mostrat e ujit të trajtuar kanë luhatje shumë të vogla, më saktësisht vlerat sillen nga 6.72 °dH në 7 °dH. Ky tregues paraqet një stabilitet të lartë gjatë gjithë periudhës së studimit.

*Rezultatet e klorureve* – Rezultatet e klorureve në mostrat e analizura tregojnë një luhatje ndërmjet ujit të patrajtuar dhe pas trajtimit. Ky dallim reflekton për shkak të prezencës së klorit të lirë në ujin e trajtuar me ç’rast kemi dhe rritjen e klorureve, vlera këto brenda kufijve të lejuar. Vlera minimale e klorureve në hyrje është 4.25 mg/l ndërsa vlera maksimale është 4.96 mg/l. Rezultatet e klorureve nga mostrat e ujit të trajtuar sillen nga 5.31 mg/l në 7.09 mg/l, përderisa në rezervuare dhe rrjetin shpërndarës këto vlera sillen nga 4.6 mg/l në 7.79 mg/l.

*Rezultatet e oksigjenit të tretur* – Vlera minimale e oksigjenit të tretur në hyrje rezulton 8 mg/L, ndërsa maksimalja 8.7 mg/l, ndërsa në ujin e trajtuar minimalja ka shënuar 9 mg/l, ndërsa maksimalja 9.7 mg/l. Kjo rritje e lehtë pas trajtimit është shkaktuar nga nënshtrimi i ujit në proces të ajrimit. Përmbajtja e oksigjenit në ujë është tregues për shkallën e ndotjes së ujit. Vlerat janë brenda kufijve të lejuar.

*Rezultatet e kalciumit* - Kalciumi në ujin hyrës shënon vlerën minimale 37.07 mg/l, ndërsa vlerë maksimale 40.08 mg/l. Rezultatet e kalciumit nga mostrat e ujit të përpunuar në impiant luhaten nga 35.07-39.07 mg/l. Këto vlera janë brenda standardeve të lejuara për cilësinë e ujit për konsum njerëzor.

*Rezultatet e amoniakut* – Vlera e amoniakut në ujin hyrës shënon vlerën minimale 0.016 mg/l, ndërsa vlerë maksimale 0,17 mg/l. Rezultatet e amoniakut nga mostrat e ujit të përpunuar në impiant luhaten nga 0.004 mg/l – 0.1 mg/l. Nga këto të dhëna mund të konkludojmë se ndotja organike në Liqenin e Radoniqit është shumë e ulët. Vlerat e matura janë brenda standardeve të lejuara për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

*Rezultatet e nitriteve* – Vlerat mesatare të nitriteve për mostrat e ujit të papërpunuar dhe atij të përpunuar luhaten nga 0.018 mg/l – 0.019 mg/l. Nga këto të dhëna mund të konkludojmë se ndotja biologjike, mbeturinat e bimëve, plehrat azotike janë në

sasi shumë të ulët në Liqenin e Radoniqit, poashtu nuk ka shkarkim të ujërave të zeza dhe ujërave të ndotura industriale. Vlerat e matura janë brenda standardeve të lejuara për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

*Rezultatet e hekurit* - Prezenca e këtij metali në ujin e patrajtuar luhatet në kufijte 0.01-0.04 mg/L, përdherisa vlerate ujit të trajtuar luhaten ndërmjet 0.005-0.05 mg/L. Në rezervuare dhe në rrjetin shpërndarës këto vlera sillen nga 0.01-0.08 mg/L. Sa i përket këtij treguesi standarti i ujit të liqenit është i kategorise A1. Vlerat e matura janë brenda standardeve të lejuara për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

*Rezultatet e manganit* - Prezenca e këtij metali në ujin e hyrës luhatet në kufijte 0.013 – 0.139 mg/l. Ndërsa në mostrat e analizuara të ujit të trajtuar koncentrimi i manganit luhatet ndërmjet 0.006-0.08 mg/l. Është vërejtur se shifra më të larta të këtij treguesi janë matur pas reshjeve të dendura të shiut. Megjithatë, vlerat e matura janë brenda standardeve të lejuara për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

*Rezultatet e fosfateve* – Në mostrat e ujit të papërpunuar ka përqendrime relativisht të ulëta të fosfateve, ku vlerat e tyre luhaten ndërmjet 0.01-0.13 mg/l, ndërsa vlerat e matura nga mostrat e ujit të trajtuar janë luhatur ndërmjet 0.01-0.09 mg/l. Uji i liqenit ka vetëm pak lëndë ushqyese, prandaj edhe problemet me aromën e ujit paraqiten më rrallë, pasi që e dimë se fosfatet janë ushqimi kryesor për rritjen e algave. Vlerat e matura janë brenda standardeve të lejuara për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

*Rezultatet e baktereve koliformeve, koliformeve me prejardhje fekale dhe numri i përgjithshëm i baktereve të gjalla* - Vlera mesatare e baktereve koliforme ka shënuar 88.42 CFU/100 ml, mesatarja e koliformeve me origjinë fekale ka shënuar 95.9 CFU/100 ml, ndërsa mesatarja e numrit të përgjithshëm i baktereve të gjalla ka shënuar vlerën 18.9 CFU/1 ml. Ndërsa nga mostrat e analizuara të ujit të trajtuar, të tre parametrat kanë rezultuar 0 CFU/100 ml respektivisht 0 CFU/1 ml me ç'rast konstatojmë që procesi i dezinfektimit me klor të gaztë është kryer me sukses në mënyrë që konsumatorit ti ofrojmë ujë të cilësisë së mire sipas standardeve të lejuara për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor.

## KAPITULLI V

### 5. PËRFUNDIME

Me monitorim operacional të cilësisë së ujit, kompanive rajonale të ujësjellësit u është mundësuar jo vetëm të evitojnë rrezikimin e shëndetit njerëzor, por gjithashtu që të zvogëlohen në minimum rastet e mospërputhjes me vlerat parametrike.

Vlerësimet laboratorike kanë ndihmuar në identifikimin e infrastrukturës së rezervuareve, rrjetit shpërndarës dhe teknologjisë së trajtimit të ujit. Rezultatet e parametrave tregojnë se uji pas trajtimeve është i cilësisë së lartë për pije, sipas normativave të përcaktuara në UA 10/2021. Bazuar në vlerat numerike të parametrave fiziko-kimikë dhe bakteriologjikë kemi këto përfundime:

- Rezultatet e analizave tregojnë se uji i trajtuar nga Liqeni i Radoniqit, është i pasur me oksigjen por i varfër me kripëra neutrale.
- Përqendrimet e hekurit dhe manganit janë të ulëta. Përqendrimi i nitriteve dhe fosfateve gjithashtu është i ulët.
- Përqendrimi i substancave organike natyrore, i matur sipas parametrave të treguesit të manganit nuk është i lartë. Të dhënat e paraqitura tregojnë se cilësia e ujit të trajtuar prej përmbajtjes së lëndës organike në përgjithësi është shumë e mirë.
- Parametrat bakteriologjik të analizuar në ujin e trajtuar, nuk paraqesin praninë e bakterieve (bakteriet totale koliforme, bakteriet koliforme me prejardhje fekale apo numri i bakterieve të gjalla (aerobe)).
- Gjithashtu parametrat fiziko-kimikë dhe bakteriologjikë nga mostrat e marra në rezervuare dhe rrjetin furnizues, gjithashtu dhe në 7 zona të tjera të furnizimit me ujë nëntokësorë e të cilat janë nën monitorimin dhe menaxhimin e kompanisë së ujësjellësit, janë brenda kufijve të lejuar sipas UA 10/2021 të cilësisë së ujit për konsum njerëzor.

## CONCLUSIONS

With operational monitoring of water quality, regional water supply companies were able not only to avoid endangering human health, but also to reduce to a minimum the cases of non-compliance with parametric values.

Laboratory evaluations have helped to identify the infrastructure of the reservoirs, the distribution network and the technology of water treatment. The results of the parameters show that the water after the treatments is of high quality for drinking, according to the norms specified in UA 10/2021. Based on the numerical values of the physico-chemical and bacteriological parameters, we have the following conclusions:

- The results of the analyzes show that the treated water from Lake Radoniq is rich in oxygen but poor in neutral salinity.
- Iron and manganese concentrations are low. The concentration of nitrites and phosphates also decreased.
- The concentration of natural organic substances, measured according to the manganese indicator parameter, is not high. The data presented show that the quality of the treated water, from the content of organic matter, is generally very good.
- The bacteriological parameters analyzed in the treated water do not show the presence of bacteria (total coliform bacteria, coliform bacteria of fecal origin or the number of live bacteria (aerobic)).
- Also, the physico-chemical and bacteriological parameters from the samples taken in the reservoir and the supply network, as well as in 7 other areas of groundwater supply that are under the monitoring and management of the water supply company, are within the limits allowed according to the UA 10/2021 of water quality for human consumption.

## Bibliografia

- [1] Anderson, Scott D. 1999. "Watershed Management and Nonpoint Source Pollution: The Massachusetts Approach." Originally published in the Boston College Environmental Affairs Law Review.
- [2] Luan Daija, Xhelal Këpuska, Seit Shallari, Leonard Shehu 2013 Physico-Chemical Properties of Water at Different Depths of Radoniqi Lake of Kosovo. Anglisticum Volume 2 Number 5, pp 150-155.
- [3] E.Merck, The testing of water, RFGJ, 1982).
- [4] APHA, AWWA, WPCE(ed) Standards Methods for the examination of water and wastewater,16th ed. American Public Health Ass, Washington D.C. 2005.
- [5] Doyle, M.P. and Ericson, M.C. (2006) Closing the Door on the Fecal Coliform Assay.
- [6] APHA, AWWA, WPCE(ed) Standards Methods for the examination of water and wastewater,16th ed. American Public Health Ass, Washington D.C. 2005.
- [7] Todar, K. (2012) Bacterial Resistance to Antibiotics. The Microbial World. Lectures in Microbiology, University of Wisconsin-Madison.
- [8] Çullaj A., Kimia e mjedisit, Tiranë, 2005.
- [9] D.T.E. Hunt.,A. L.Wilson.,- The chemical Analysis of Water 1995.
- [10] Mark L, Mark S, John T and Mihriye M (2002); Watershed Partnerships and the Emergence of Collective Action Institutions American Journal of Political Science, Volume 46 No.1 Page 148-163.
- [11] Standards Methods for Examination of water and wastewater, p506-508A, 16 edition 1985.
- [12] Udhëzim Administrativ (QRK) Nr. 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor
- [13] Instituti Kombëtar i Shëndetësisë Publike të Kosovës – Udhëzues Teknik – Kontrolllo operativ i cilësisë së ujit – Prishtinë, 2018.
- [14] Faeth, P.. Fertile Ground: Nutrient Trading's Potential to Cost-Effectively Improve Water Quality. Washington, DC: World Resources Institute. 2000

- [15] International Review for Environmental Strategies, Volume 4, Number 2, 2003, ISSN 1345-759
- [16] ISO 7704 (1985) Water quality -- Evaluation of membrane filters used for microbiological analyses TC 147/SC 4.
- [17] General requirements for the competence of testing and calibration laboratories – Draft International Standard ISO/IEC DIS 17025.
- [18] Energjia gjeotermale në Kosovë dhe perspektiva e zhvillimit të saj, Avdi Konjuhi et al, Konferenca Shkencore: Zhvillimi i qëndrueshëm tekniko-teknologjik dhe mjedisi, SHTM, Prishtinë 2002.

#### Burime tjera

- [19] Chapter One - Water Chemistry and Microbiology [Online]. Në dispozicion: <https://doi.org/10.1016/bs.coac.2018.02.001>