

PËRCAKTIMI I PARAMETRAVE FIZIKO-KIMIKË NË UJËRAT E
LIQENIT ARTIFICIAL TË MITROVICËS

TEMA PËR GRADËN BACHELOR I SHKENCËS NË INXHINIERI E
MJEDISIT

NGA
BAHTIJE SYLA



UNIVERSITETI “ISA BOLETINI”
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË

MITROVICË

SHKURT, 2025

DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS IN
THE WATERS OF THE ARTIFICIAL LAKE OF MITROVICA

THESIS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE IN
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

BY
BAHTIJE SYLA



UNIVERSITY “ISA BOLETINI”
FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

MITROVICË

FEBRUARY, 2025

PËRCAKTIMI I PARAMETRAVE FIZIKO-KIMIKË NË UJËRAT E LIQENIT
ARTIFICIAL TË MITROVICËS
TEMA E PREZANTUAR
NGA
BAHTIJE SYLA
BACHELOR I SHKENCËS NË INXHINIERI E MJEDISIT
NË
DEPARTAMENTIN E TEKNOLOGJISË
NË PLOTËSIMIN E PJESSHËM TË OBLIGIMEVE PËR TË FITUAR GRADËN
BACHELOR I SHKENCËS NË INXHINIERI E MBROJTJES SË MJEDISIT

SHKURT, 2025



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

Aprovuar nga komisioni:

_____Mentor

Flora Ferati, Prof.Asoc.Dr.

_____Anëtar

_____Anëtar

Data e aprovimit:_____

DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS IN THE
WATERS OF THE ARTIFICIAL LAKE OF MITROVICA
A THESIS PRESENTED
BY
BAHTIJE SYLA
BACHELOR OF SCIENCE IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING
IN
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE IN ENVIRONMENT PROTECTION ENGINEERING

FEBRUARY, 2025



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

Approved by commission:

_____ Mentor

Flora Ferati, Prof.Asoc.Dr.

_____ Member

_____ Member

Date of approval: _____

DEDIKIM

Ky dedikim është një shprehje falenderimi për dy prindërit e mi, për mbështetjen e tyre të pandërprerë, ku në çdo faqe të këtij punimi është e gdhendur dora e tyre e padukshme e cila më ka drejtuar dhe frymëzuar në çdo hap.

FALENDERIM

Me mirënjohje të thellë, shpreh falenderimet e mia për udhëheqësen time Prof. Dr. Asoc. Flora Ferati, për mbështetjen dhe këshillat profesionale gjatë realizimit të këtij punimi, gjithashtu falenderoj anëtarët e komisionit për këshillat dhe vërejtjet e tyre. Një falenderim i takon komunës së Mitrovicës për ndihmën e dhënë gjatë punës sime kërkimore mbi liqenin artificial të Mitrovicës. Në mënyrë të veçantë, falenderoj familjen time, Babain dhe Nënë, vëllaun dhe tri motrat e mia dhe bashkëshortin tim Lonin, ndonëse larg fizikisht, dashuria dhe përkushtimi i tij së bashku me përkrahjen e familjes më kanë dhënë forcë dhe durim gjatë gjithë studimeve të mia.

ABSTRAKTI I PUNIMIT

Përcaktimi i parametrave fiziko-kimikë në ujërat e liqenit artificial të

Mitrovicës

nga

Bahtije Syla

Bachelor i shkencës në Inxhinieri e Mjedisit

Fakulteti i Teknologjisë Ushqimore, Mitrovicë 2025

Prof. Asoc.Dr. Flora Ferati, Mentor

Ekzistenca e vazhdueshme e njerëzve varet nga disponueshmëria e ujit të pijshëm me cilësi të mirë, kontrolli i ndotjes së tij është padyshim një nga sfidat më kritike. Në kuadër të këtij studimi, vlerësimi i ndikimeve mjedisore në cilësinë e ujërave në liqenin artificial të Mitrovicës ka për qëllim të shqyrtojë faktorët që ndikojnë në uljen e cilësisë së këtyre ujërave. Për të bërë këtë vlerësim janë përcaktuar disa parametra fiziko-kimikë si: pH-ja, temperatura, përqeshmëria elektrike, totali i lëndëve të ngurta të tretura (TDS), turbullira, oksigjeni i tretur, Ca^{2+} , Cl_2 , Mg^{2+} dhe fortësia e ujit, për një periudhë kohore nga nëntori deri në dhjetor. Për të konstatuar gjendjen reale të cilësisë së ujërave në liqenin artificial të Mitrovicës, kemi ndërtuar rrjetin e monitorimit, ku përfshihen gjashtë pika monitoruese (M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , M_5 dhe M_6). Analizimi i këtyre parametrave është bërë duke përdorur metodën titrimetrike si dhe paisjet laboratorike përfshirë: pH-metër, konduktometër, turbidimetër, matës i oksigjenit të tretur etj. Në bazë të rezultateve, rezultoi që ujërat e liqenit artificial të Mitrovicës kanë cilësi mesatarisht të mirë pasi pH-ja, temperatura, përqeshmëria elektrik, TDS, oksigjeni i tretur, turbullira, Ca^{2+} , Mg^{2+} dhe fortësia e ujit, janë brenda kufijve të lejuar. Megjithatë, klori i lirë (Cl_2), ka vlera të larta duke tejkaluar standardin e vlerave të lejuara. Këto rezultate të përfituara janë krahasuar me vlerat referente të Direktivës 98/83/EC.

Fjalët kyqe: cilësia e ujërave, ndotja e ujërave, parametrat fiziko-kimikë.

ABSTRACT OF THE THESIS

Determination of Physico-Chemical Parameters in the Waters of the Artificial Lake of

Mitrovica

By

Bahtije Sylja

Bachelor of Science in Environmental Engineering

Faculty of Food Technology, Mitrovicë 2025

Prof. Asoc.Dr. Flora Ferati, Mentor

The continued existence of people depends on the availability of good quality drinking water, and controlling its pollution is undoubtedly one of the most critical challenges. In the framework of this study, the environmental impact assessment of water quality in the artificial Mitrovica Lake aims to examine the factors that affect the decline in the quality of these waters. For this assessment, several physicochemical parameters were determined, such as: pH, temperature, electrical conductivity, total dissolved solids (TDS), turbidity, dissolved oxygen, Ca^{2+} , Cl_2 , Mg^{2+} and water hardness, for the period from November to December. In order to determine the actual state of water quality in the artificial Mitrovica Lake, we built a monitoring network, which includes six monitoring points (M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , M_5 and M_6). The analysis of these parameters was performed using the titrimetric method and laboratory equipment that includes: pH meter, conductometer, turbidimeter, dissolved oxygen meter, etc. Based on the results, it was shown that the water of the artificial lake in Mitrovica is of moderately acceptable quality, as pH, temperature, electrical conductivity, TDS, dissolved oxygen, turbidity, Ca^{2+} , Mg^{2+} and water hardness are within the permissible limits. However, free chlorine, Cl_2 , has high values, which exceed the standard permissible values. These obtained results were compared with the reference values of Directive 98/83/EC.

Keywords: water quality, water pollution, physico-chemical parameters.

PËRMBAJTJA

DEDIKIM.....	iii
FALENDERIM	iv
ABSTRAKTI I PUNIMIT	v
ABSTRACT OF THE THESIS	vi
PËRMBAJTJA	vii
LISTA E FIGURAVE.....	x
LISTA E TABELAVE	xi
SHKURTESAT	xii
KAPITULLI I	1
1. HYRJE.....	1
KAPITULLI II	3
2.1 Cikli hidrologjik i ujit.....	4
2.2 Ciklet e shfrytëzimit të ujërave për konsum.....	6
2.2.1 Cikli i shfrytëzimit i ujërave sipërfaqësorë.....	6
2.2.2 Cikli i shfrytëzimit i ujërave nëntokësorë.....	6
2.3 Trajtimi biologjik dhe kimik i ujërave	7
2.4 Klasat kryesore ndotëse dhe ndikimi në ekosistemin ujor	8
2.5 Metalet e rënda dhe ndikimi i tyre në mjedisë ujorë	11
2.6 Strategjia për kontrollin e ndotjes së ujërave të ëmbla.....	12
2.7 Ekologjia dhe efekti i ndotjes në liqene	13

2.7.1 Eutrofikimi i ujërave në liqene	14
2.7.2 Ndikimi i azotit dhe fosforit në eutrofikim.....	16
2.8 Parametrat organoleptik	16
2.9 Parametrat fiziko-kimikë.....	17
2.10 Hidrografia e rrjedhave ujore të Kosovës	21
2.11 Hidrografia e rrjedhave ujore të Mitrovicës.....	22
2.12 Karakteristikat e liqenit artificial të Mitrovicës	23
2.12.1 Qëllimi dhe krijimi i liqenit Akumulues të Mitrovicës	25
2.12.2 Gjendja e erozionit:	26
2.13 Ligjet për ujërat e Kosovës.....	27
KAPITULLI III	28
3. METODOLOGJIA	28
3.1 Vendi i marrjes së mostrave	28
3.2 Dimensionet e liqenit artificial të Mitrovicës.....	30
3.3 Marrja e mostrave.....	31
3.4 Përcaktimi i parametrave fiziko-kimikë.....	32
3.4.1 Përcaktimi i temperaturës dhe pH-së.....	32
3.4.2 Përcaktimi i konduktiviteti dhe TDS-it me aparaturë.....	33
3.4.3 Përcaktimi i turbullirës	33
3.4.4 Përcaktimi i oksigjenit të tretur në ujë.....	33
3.4.5 Përcaktimi i kalciumit (Ca^{2+}).....	34
3.4.6 Përcaktimi i klorit (Cl_2)	35
3.4.7 Përcaktimi i fortësisë totale të ujit	35
3.4.8 Përcaktimi i magnezit (Mg^{2+})	36
3.5 Rezultatet e analizave fiziko-kimike	36
KAPITULLI IV	42
4. DISKUTIMI I REZULTATEVE	42

KAPITULLI V	44
5. PËRFUNDIME	44
CONCLUSIONS	45
BIBLOGRAFIA	46

LISTA E FIGURAVE

Figura 2.1: Molekula e H ₂ O	4
Figura 2.2: Përfaqësimi skematik i ekologjisë së liqenit	14
Figura 2.3: Harta hidrografike e Kosovës	21
Figura 2.4: Rrjeti hidrografik në rajonin e Mitrovicës	23
Figura 2.5: Pozita e liqenit në raport me planin urban	23
Figura 2.6: Pozita e liqenit në raport me zonat e ndotura	24
Figura 2.7: Pozita e liqenit në raport me shpërndarjen me Pb, sipas O.B.SH	24
Figura 2.8: Pozita e liqenit në raport me rrjetin e ujësjellësit në Mitrovicës	25
Figura 3.1: Pikat e marrjes së mostrave	28
Figura 3.2: Harta topografike dhe gjeologjike në zonën e studimit	29
Figura 3.3: Dimensionet e së cilës linjë të liqenit Artificial të Mitrovicës	30
Figura 3.4: Marrja e mostrës me enë mbushëse dhe me shishe të mostrimit	31
Figura 3.5: Përcaktimi i pH-së me pH-metër	32
Figura 3.6: Matja e turbullirës dhe oksigjenit të tretur në ujë	34
Figura 3.7: Përcaktimi i kalciumit	34
Figura 3.8: Paraqitja grafike e përqëndrimeve të analizave gjatë javës së parë të nëntorit	39
Figura 3.9: Paraqitja grafike e përqëndrimeve të analizave gjatë javës së dytë të nëntorit	39
Figura 3.10: Paraqitja grafike e përqëndrimeve të analizave gjatë javës së parë të dhjetorit	40
Figura 3.11: Paraqitja grafike e përqëndrimeve të analizave gjatë javës së dytë të dhjetorit	40
Figura 3.12 Vlerat mesatare të parametrave fiziko-kimik	41

LISTA E TABELAVE

Tabela 2.1: Përhapja e ujërave në planetin e Tokës.....	5
Tabela 2.2: Efektet shëndetësore të metaleve të rënda	12
Tabela 2.3: Roli i eutrofikimit natyror dhe antropogjen në mjedis.....	15
Tabela 2.4: Karakteristikat mbi pellgjet ujëmbledhëse.....	22
Tabela 2.5: Produkti dhe ardhja e aluvioneve të lumit Ibër	26
Tabela 3.1: Koordinatat e vendmostrimeve	29
Tabela 3.2: Klasifikimi i fortësisë së ujit	36
Tabela 3.3: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimik, gjatë javës së parë të nëntorit	37
Tabela 3.4: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimik, gjatë javës së dytë të nëntorit	37
Tabela 3.5: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimik, gjatë javës së parë të dhjetorit	38
Tabela 3.6: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimik, gjatë javës së parë të dhjetorit	38

SHKURTESAT

IKSHP.....	Instituti Kombëtar i Shëndetësisë Publike të Kosovës
IHMK.....	Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës
ISO.....	International Organization for Standardization
KosovaREF.....	Sistemi Koordinativ i Kosovës
OBSH.....	Organizata Botërore e Shëndetësisë
USEPA.....	Agjencia për Mbrojtjen e Mjedisit e Shteteve të Bashkuara

KAPITULLI I

1. HYRJE

Rritja e kërkesës globale për ujë e nxitur nga rritja e popullsisë dhe zhvillimi industrial, ka bërë që ruajtja dhe menaxhimi i burimeve ujore të jenë ndër prioritetet kryesore të shekullit XXI.

Sot, në kuadrin e preokupimit global për ndryshimet klimatike, një nga çështjet më të rëndësishme që po vihet re është pakësimi i burimeve ujore të pastra, të cilat janë thelbësore për nevojat e pirjes dhe përdorimeve teknologjike. Ky problem ka pasoja të mëdha për shëndetin dhe zhvillimin e shoqërive, pasi mungesa e ujit të pijshëm mund të përbëjë një shkelje të të drejtave të njeriut dhe ka ndikime të rënda sociale dhe ekonomike.

Edhe në rajonin tonë, përfshirë Kosovën, Shqipërinë dhe Maqedoninë, ky problem është gjithnjë e më i thelluar, por ende nuk ka një ndërgjegjësim të mjaftueshëm për ruajtjen dhe përdorimin e qëndrueshëm të burimeve ujore. Edhe pse vendet tona disponojnë burime ujore të pasura si lumenj, liqene dhe rezerva ujore me cilësi të mirë sipas parametrave fiziko-kimikë, ato shpesh ndoten nga mbeturinat, të cilat mund të jenë toksike, si hidrokarbure, kimikate, mbetje spitalore dhe minerale ose nga aktivitetet antropogjene të përditshme [1].

Kosova ka pozitë qendrore gjeografike në Gadishullin Ballkanik. Kjo pozitë i jep Kosovës një rëndësi të veçantë ekonomike, kulturore dhe politike, pasi ndodhet në një pikë kyçe mes rajonit dhe botës. Ka sipërfaqe prej 10 908 km² dhe një popullsi prej 1.6 milion banorë, ka dendësi mesatare prej 192 banorë për km². Edhe pse e vogël në madhësi, ajo zotëron burime të shumta natyrore dhe potenciale për zhvillim të qëndrueshëm. Nga aspekti hidrografik, Kosova ndahet në katër pellgje lumore: Pellgu i Drinit të Bardhë, Pellgu i Ibrit, Pellgu i Moravës së Binçës dhe Pellgu i Lepencit. Këto pellgje përfshijnë lumenjtë dhe liqene që janë të rëndësishme për furnizimin me ujë dhe për mbështetje të aktivitetit ekonomik [2].

Mitrovica është njëri prej vendbanimeve më të vjetra të njohura në Kosovë. Pozita strategjike dhe gjeografike në mes dy lumenjëve të rëndësishëm Ibri dhe Sitnica si dhe motivet ekonomike kanë bërë që territori i Mitrovicës të popullohet qysh në parahistori. Zhvillim të hovshëm Mitrovica përjetoi në shekullin e XIX-të, pasi u zbuluan burimet e mineraleve dhe xeheve, përderisa më vonë u shndërrua në qytetin më të zhvilluar industrial në Kosovë. Prej kohës antike deri në mesjetë njihet si Albanik (Monte Argentarum), vend i pasur me argjend dhe plumb. Lumi Ibër rrjedh përmes pendës së Ujmanit dhe më pas kalon nëpër qytetin e Mitrovicës në Kosovë, para se të kthehet për në veri dhe të arrij në kufirin me Serbinë. Gjatësia e përgjithshme që përshkon në territorin e Kosovës është 42 km. Shtrirja e zonës së liqenit bëhet në anën perëndimore të qytetit më saktësisht në segmentin nga fshati Zhabar i Epërm deri në fshatin Suhodoll, gjegjësisht stadiumi Olimpik “Adem Jashari”. Zona e liqenit përfshinë sipërfaqe prej 141 026 m², me një perimetër prej 3390 m², dhe me një mesatare thellësie prej 1.50 deri 2 metra [3].

Qëllimi kryesor i këtij punimi është vlerësimi i cilësisë së ujërave të liqenit artificial të Mitrovicës. Në mënyrë specifike, objektivat kryesore të studimit përfshijnë paraqitjen e një pasqyre reale të gjendjes ekzistuese të ujërave të këtij liqeni, si dhe përcaktimi dhe analizimi i parametrave fiziko-kimikë përfshirë: pH-ja, temperatura, përqueshmëria elektrike, TDS, turbullira, oksigjeni i tretur, Ca²⁺, Cl₂, Mg²⁺ dhe fortësia e ujit.

KAPITULLI II

2. NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR UJËRAT E ËMBLA

Uji është një substancë me vetitë unike, fizike dhe kimike që burojnë nga struktura e tij molekulare. Uji formohet kur dy atome hidrogjen lidhen me një atom oksigjen përmes një procesi kimik të njohur si lidhja kovalente. Sipas ligjeve të termodinamikës, substancat kanë tendencë të kalojnë në gjendjen më të qendrueshme të mundshme bazuar në kushtet e mjedisit. Stabiliteti atomik arrihet kur një atom ka dy elektrone në shtresën e tij të brendshme dhe tetë elektrone në shtresën e jashtme.

Molekulat e ujit formohen kur secili atom hidrogjen ndan një elektron me atom oksigjen, duke i mundësuar këtij të fundit të plotësojë shtresën e tij elektronike të jashtme me dy elektrone.

Në të njëjtën kohë, atomet e hidrogjenit plotësojnë shtresën e vetme elektronike më një elektron të shtuar nga oksigjeni. Edhe pse shpesh konsiderohen neutral, molekulat rrallëherë janë plotësisht të balancuara elektrakisht. Elektronet janë gjithmonë në lëvizje dhe mund të grumbullohen në zona të caktuara të molekulës, duke krijuar pole me ngarkesa të kundërta, një fenomen i tillë i njohur si dipol.

Lidhjet kovalente, në disa raste shkaktojnë ndarje të pabarabartë të elektroneve midis atomeve duke krijuar lidhje polare. Në këto raste atomi me më shumë elektronegativitet merr një ngarkesë negative, ndërsa atomi më pak elektronegativ merr një ngarkesë pozitive. Kjo ndarje e ngarkesës krijon një moment dipolar të përhershëm në molekulë. Nga ana tjetër, lidhjet kovalente jopolare ndodhin kur atomet e së njëjtës lloji, si (N_2 , O_2 , H_2 , etj.) ndajnë elektrone në mënyrë të barabartë.

Molekula e ujit nuk ka një strukturë simetrike, pasi të dy atomet e hidrogjenit pozicionohen në të njëjtën anë të atomit të oksigjenit. Këndi i formuar nga vijat imagjinare që lidhin qendrat e bërthamave të oksigjenit dhe hidrogjenit është rreth 105° . Distanca midis bërthamës së oksigjenit dhe atomeve të hidrogjenit është rreth 0.096 nm.

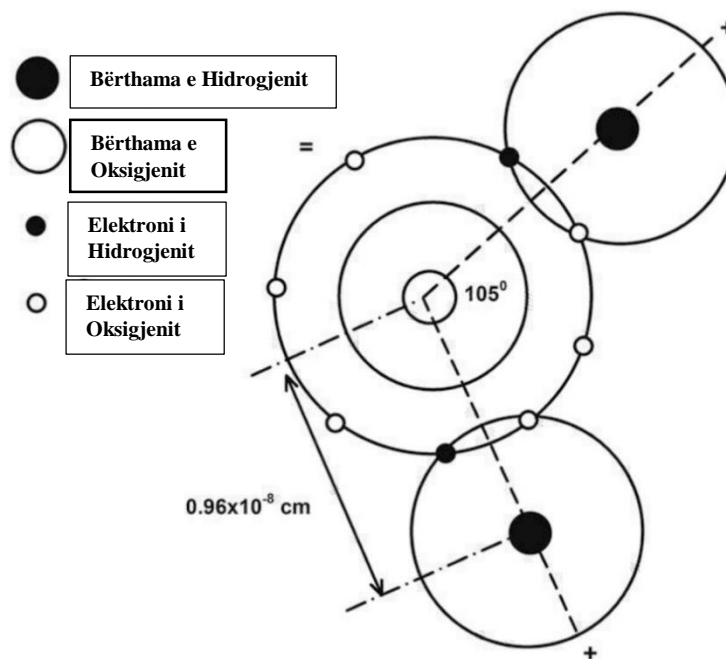


Figura 2.1: Molekula e H₂O [4].

Për nga përmasat, molekula e ujit është jashtëzakonisht e vogël me një diametër molekularë afërsisht prej 0.25 nm (0.25×10^{-9}). Struktruara e saj nuk është sferike, por më shumë merr formën e një shkronje “V” e paraqitur në Figura 2.1.

2.1 Cikli hidrologjik i ujit

Hidrosfera përfshin të gjitha format e ujit në Tokë, duke përfshirë atë në gjendje të gaztë, të lëngshme dhe të ngurtë si oqeanet, liqenet, pellgjet e ujërave të ëmbla, lumenjtë, ujërat nëntokësor dhe avujt e ujit. Oqeani, ka një vëllim rreth 1.3 miliard km², përbën 97.4% të ujit në planet, ndërsa vetëm rreth 36 milionë km² ujë ndodhet në rezervat e tjera të ujërave të ëmbla. Uji i ëmbël që është i aksesueshëm për përdorimin njerëzor përfshinë ujërat e cekëta nëntokësore, liqenet, lumenjtë dhe rezervuarët e ndërtuar për ruajtjen e ujit. Për më tepër, sasia e ujit që ekziston në një kompartment të hidrosferës nuk përputhet gjithmonë me sasinë e ujit të disponueshëm për përdorim ekologjik ose njerëzor. Kjo për shkak të kohës së qarkullimit të ujit në këto kompartimente. Për shembull, atmosfera mban rreth 14 400 km³ ujë në çdo moment, pasi kjo sasi qarkullon çdo 9 ditë. Nëse të gjithë avujt e ujit do të hiqeshin menjëherë nga atmosfera, ata do të plotësoheshin brenda këtij afati kohor.

Tabela 2.1: Përhapja e ujërave në planetin e Tokës [4].

Ujërat e planetit të Tokës	Vëllimi (km ³)
Oqeanet	1,348,000,000
Akulli polar, ajsbergët dhe akullnajat	27,818,000
Ujë nëntokësor (800-4000 m thellësi)	4,447,000
Ujë nëntokësor (deri 800 m thellësi)	3,551,000
Liqenet	126,000
Lagështia e tokës	61,100
Atmosfera (avuj-ujë)	14,400
Mineralet e hidratuara	3,601
Lumenj	1,070
Totali i ujërave të ëmbla	(36,020,000)

Shirat, së bashku me format e tjera të reshjeve luajnë një rol vedimtar në furnizimin dhe mirëmbajtjen e pjesëve të tjera të hidrosferës, duke siguruar ciklin e përgjithshëm të ujit.

Avulli i ujit përfshihet në qarkullimin e përgjithshëm atmosferik, i cili lëviz nga presioni më i lartë atmosferik drejt presionit më të ulët. Ky avull kondensohet kur ajri ftohet, duke formuar re dhe reshje si shi, borë ose breshër. Një pjesë e reshjeve avullohet gjatë rënies ose kapet nga bimësia dhe objektet e krijuara nga njeriu, ndërsa pjesa tjetër arrin në tokë. Uji që arrin në sipërfaqën tokësore grumbullohet në pellgje, që depërtojnë në tokë ose rrjedhë mbi sipërfaqe drejt lumenjve, liqeneve dhe oqeanëve. Në procesin e infiltrimit, një pjesë e ujit ruhet në shtresat e sipërme të tokës si lagështi, ndërsa pjesa tjetër depërton më thellë dhe grumbullohet në formacione gjeologjike të ngopura, të quajtura ujëmbajtëse. Këto ujëmbajtëse përbëjnë ujin nëntokësor i cili lëviz ngadalë nën ndikimin e gravitetit dhe mund të dalë në sipërfaqe duke rrjedhur në lumenj, liqene ose të nxirret për përdorim përmes puseve [4].

2.2 Ciklet e shfrytëzimit të ujërave për konsum

Uji që përdoret për nevoja të përditshme vjen kryesisht nga:

- Burimet sipërfaqësore si (liqenet dhe lumenjtë)
- Burimet nëntokësore të cilët shpesh përmbajnë minerale në përqendrime të larta.

2.2.1 Cikli i shfrytëzimit i ujërave sipërfaqësore

Për të siguruar ujin nga burimet sipërfaqësore përdoren metoda të ndryshme. Uji mund të mbledhet me tuba të zhytura në lumë ose me metoda të veçanta, si kulla mbledhëse në liqene dhe rezervuar, që ofrojnë mundësi marrje në thellësi të ndryshme. Në disa raste, ndërtimi i digave bëhet i domosdoshëm për të mbajtur dhe rregulluar rrjedhën e ujit. Nga këto burime, uji transportohet nëpërmjet kanaleve ose tubacioneve drejt zonave të banuara. Nëse cilësia e ujit nuk është e përshtatshme për konsum, ai trajtohet në impiante për të larguar ndotësit. Edhe kur burimi është i pastër dezinfektimi si klorinimi, mbetet i domosdoshëm. Pas trajtimit, uji shpërndahet në komunitet përmes rrjeteve nën presion deri te rubinetat e përdoruesve.

Pasi uji përdoret, ai kthehet në ujërat të ndotura dhe evakuohet nga sistemi i kanalizimeve drejt impianteve të trajtimit, ku pastrohet për të shmangur ndotjen e mjedisit. Në trupat ujqorë, ndotja organike dhe mikrobiale zvogëlohet pjesërisht përmes vetëpastrimit natyror. Megjithatë në disa raste uji i trajtuar mund të arrijë pikën e marrjes së ujit përpara se procesi i vetëpastrimit të përfundojë për shkak të mos përzjerjes së mirë me ujin rrethues, çka mund të çojë në ndotjen të mëtejshme të burimeve.

2.2.2 Cikli i shfrytëzimit i ujërave nëntokësore

Uji nëntokësorë mbledhet zakonisht përmes pompave të vendosura në fund të puseve të shpimit, ku ai shpesh mbrohet nga ndotjet e jashtme dhe mund të përdoret pas një trajtimi të thjeshtë dezinfektimi. Në disa raste, mund të kërkohet një trajtim shtesë për të ulur përqendrimin e substancave kimike si kalciumin dhe magnezin (përmes zbutjes së ujit), ose për të hequr substanca të tjera si hekuri, mangani dhe squfuri. Cikli i shfrytëzimit të ujërave nëntokësore ka shumë ngjashmëri me atë të ujërave sipërfaqësore, por ka një rrezik më të madh të ndotjes nëse pusët ose shtresat ujëmbajtëse nuk mbrohen siç duhet nga infiltrimi i ujërave të ndotura, që mund të vijnë

nga kanalizimet, mbeturinat apo burime të tjera ndotëse. Ndotja mund të ndodhë për shkak të depërtimit të ujërave të ndotura nga sistemet e kanalizimit, gropat septike ose venddepozitime të mbeturinave dhe në disa raste këto ujëra mund të depërtojnë edhe në burime të largëta përmes rrjedhave apo çarjeve nëntokësore.

Gjatë udhëtimit të tij nëntokësorë, uji kalon në një proces natyror trajtimi i njohur si përcolimi, që kontribon në përmirësimin e cilësisë së tij. Ky trajtim natyror mund të zgjasë shumë vite, në varësi të tipologjisë së tokës dhe rrjedhës së ujit duke mundësuar që uji që arrin në shtresën ujëmbajtëse të jetë i pastër dhe i shkëlqyer për përdorim, sidomos kur përbërësit e ujit kanë kaluar përmes, proceseve të filtrimit natyror gjatë rrugës së tyre [5].

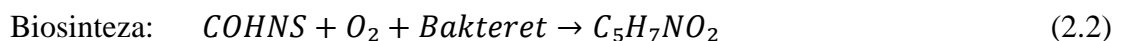
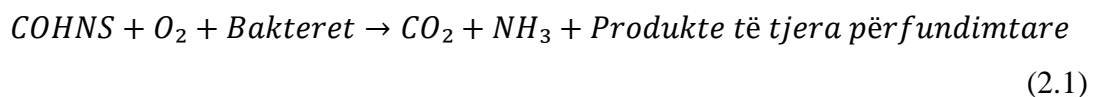
2.3 Trajtimi biologjik dhe kimik i ujërave

Trajtimi sekondar është procesi biologjik, i cili përfshin pastrimin e ujërave të ndotura përmes mikroorganizmave, si bakteret, algat dhe kërpurdhat. Këta mikroorganizma, në kushte aerobike ose anaerobike përdorin materien organike të tretur si burim energjie duke ndihmuar në oksidimin biologjik dhe transformimin e tyre. Procesi zhvillohet në bioreaktorë të cilët sigurojnë një mjedis të përshtatshëm për rritjen e mikroorganizmave.

Dy proceset kryesore që ndodhin gjatë trajtimit biologjik janë:

- Oksidimi biologjik, që çon në formimin e produkteve përfundimtare si dioksidi i karbonit dhe amoniaku.
- Biosinteza, që prodhon materie organike në qelizat të reja, duke krijuar masë bakteriale të dendur.

Reaksioni i oksidimit biologjik mund të paraqitet si:



Ky proces matet dhe kontrollohet përmes disa parametrave kryesorë si: oksigjeni i tretur (DO), kërkesa biokimike për oksigjen (BOD), kërkesa kimike për oksigjen (COD). Aktualisht, trajtimi kimik klasifikohet si një trajtim tërëcisht dhe përfshin aplikimin e metodave kimike për përmirësimin e cilësisë së ujërave të ndotura. Ndër proceset më të zakonshme të trajtimit kimik përfshihen precipitimi kimik, neutralizimi, adsorbimi, dezinfektimi [6].

2.4 Klasat kryesore ndotëse dhe ndikimi në ekosistemin ujq

Ndotja e ujqit shkaktohet nga prania e substancave të huaja, toksike ose biodegradueshme, që rrisin nevojën për oksigjen dhe ulin përmbajtjen e tij në ujë. Efektet fizike si ngjyra, turbullira dhe shkuma edhe pse ndodhin nga sasi të vogla substancash kanë ndikim të madh. Ndërsa temperatura, si faktor fizikë ndikon drejtpërdrejt në balancën ekologjike te ujqit.

2.4.1 Lëndët organike

Lëndët organike të pranishme në ujë ndikojnë në konsumimin e oksigjenit të tretur dhe mund të shkaktojnë shije dhe erë të pakëndshme. Kur ngarkesa me këto lëndë është e lartë, mund të krijohen kushte anaerobe në ujë, që janë të dëmshme për ekosistemet ujore. Keto lëndë organike kryesisht vijnë nga industritë që përpunojnë produkte natyrore si përpunimi i ushqimeve, konservimi, thertoret, prodhimi i bylmetit, përpunimi i lëkurave, prodhimi i letrës dhe celulozës. Nëse rrjedha e ujqit ka mjaft oksigjen, bakteret aerobike oksidojnë lëndët organike duke prodhuar CO₂, ujë dhe amoniak. Ky proces çon në formimin e një substance të njohur si “humus”, një material organik që është i qëndrueshëm dhe grumbullohet në shtratin e lumit. Kur ngarkesa me lëndë organike është tepër e madhe dhe oksigjeni shteron, bakteret anaerobe përdorin oksigjenin që është i lidhur me elemente si nitrate, sulfate dhe fosfate për të shpërbërë lëndët organike. Ky proces shpesh shkakton lëshimin e gazrave me erë të keqe, si aminerat organike dhe të sulfurit të hidrogjenit.

Mungesa e oksigjenit shkakton dëme të mëdha në jetën ujore, pasi shumica e organizmave përfshirë peshqit, nuk mund të mbijetojnë pa një nivel të mjaftueshëm oksigjen të tretur. Për peshqit, niveli i oksigjenit duhet të jetë 3-4 mg/L për të mbajtur jetën ujore. Lëndët toksike si fenolët, cianuret dhe hidrokarburet e kloruara shkaktojnë dëme të mëdha për peshqit. Si masë për ngarkesën me lëndë organike (jo toksike), përdoret NBO-ja, dhe kufiri i rekomanduar për shkarkimet e ujërave të trajtuara është 20 mg/L.

2.4.2 Lëndët inorganike

Pothuajse gjithmonë, ujërat përmbajnë kripëra që ndikojnë në fortesinë e tij. Kloruret për shembull, mund të jenë të dëmshme për peshqit e ujërave të ëmbla kur arrijnë nivele

mbi 400 mg/L (ppm). Azoti dhe fosfori janë substanca që nxisin rritjen e algave të cilat zakonisht janë mikroskopike në ujërat e ëmbla, por mund të bëhen të mëdha në ujërat e kripura, si në rastin e leshterikëve. Po ashtu, fosfatet ndikojnë në procese të rëndësishme si sedimentimi dhe koagulimi.

Alkaliteti, i pranishëm në ujërat e disa industrive si ato të sapunit, tekstileve, gomës dhe lëkurës, mund të shkaktojë dëme tek tubacionet dhe ndikojnë në proceset e flokulimit në impiantet e trajtimit të ujërave. Acidet gjithashtu shkaktojnë korrozion të metaleve dhe betonit duke u bërë të dëmshme për jetën ujore. Për mbijetesën e peshqve, pH-ja e ujit duhet të jetë ndërmjet 4.5-9. Shumë komponime inorganike janë toksike për ekosistemet ujore. Për shembull, klori i lirë, klor aminat, amoniaku, sulfuret dhe jonet e metaleve të rënda si; bakri, plumbi, zinku, nikeli, kromi, kadiumi dhe mercuri, janë substanca që shkaktojnë ndotje. Prania e këtyre elementeve në ujë vonon procesin e vetëpastrimit të tij. Bakri; është veçanërisht toksik edhe në sasi të vogla 0.1-0.5 ppm. Një rast i dokumentuar ka treguar se një përqendrim prej 1-2 ppm bakër ka shkatërruar jetën e të gjitha kafëshve në një gjatësi lumi më shumë se 15 km, duke bërë që algat të jenë jashtëzakonisht të rralla.

2.4.3 Lëndët e ngurta të pezullta

Lëndët e pezullta përbëhen nga grimca më të mëdha se ato koloidale, të cilat ndikojnë në turbullirën e ujit. Këto grimca mund të ndahen lehtësisht nga uji përmes proceseve të sedimentimit në pellgje apo dekantore. Nëse këto lëndë depërtojnë në rrjedhat ujore, grimcat e ngurta priren të bien në fundin e ujërave, duke shtuar ngarkesën organike bentike (NBO) ose duke penguar proceset natyrore të vetëpastrimit përmes mbulimit të organizmave bentikë. Përveç kësaj, përqendrimet e larta të lëndëve të ngurta mund të jenë të dëmshme për jetën ujore, siç janë peshqit dhe mund të kufizojnë procesin e fotosintezës duke bllokuar depërtimin e rrezeve të diellit në ujë. Për të mbrojtur ekosistemet ujore, përmbajtja e rekomanduar e lëndëve të pezullta në shkarkimet ujore është 30 mg/L.

2.4.4 Lëndët pluskuese

Lëndët si shkumrat, vajrat dhe grasot që pluskojnë në sipërfaqen e ujërave krijojnë një pengesë për depërtimin e rrezeve të diellit. Kjo ndikon negativisht në procesin e

fotosintezës dhe zvogëlon aftësinë e ujit për të absorbuar oksigjen, duke reduktuar sasinë e oksigjenit të tretur dhe duke ndikuar në riajrimin. Për më tepër, prania e këtyre substancave jo vetëm që përkeqëson cilësinë e ujit, por edhe krijon një pamje të pakëndshme dhe shqetësim estetik për mjedisin për rreth.

2.4.5 Organizmat biologjikë

Organizmat biologjikë janë gjallesa që përfshijnë virusët, baktere, myqe, alga dhe kafshë. Ata marrin pjesë në procese të rëndësishme si dekompozimi i lëndëve organike, prodhimi i oksigjenit dhe pastrimi i ujërave përmes mekanizmave natyrorë.

2.4.5.1 Virusët. Virusët janë organizma parazitare që nuk kanë metabolizëm të pavarur dhe shtrihen midis organizmave të gjallë dhe komponimeve kimike. Ato janë agjentë shkaktues të sëmundjeve dhe zakonisht gjenden në ujëra të zeza. Pasi janë shumë të vegjël dhe kanë një strukturë të tillë që i bën të aftë të mbijetojnë edhe në kushte të vështira, viruset janë për t'u eliminuar me metodat standarde të dezinfektimit.

2.4.5.2 Bakteret. Bakteret janë organizma njëqelizore që kryejnë procese jetësore përmes oksidimit të lëndëve organike. Këto procese mund të ndodhin në prani të oksigjenit (baktere aerobike) ose pa të (baktere anaerobike). Çdo lloj bakteresh ka kushte të veçanta për rritje, përfshirë temperaturën dhe nivelin e pH-së, të cilat ndikojnë në zhvillimin e tyre.

2.4.5.3 Myqet. Myqet ose funget, janë organizma që mund të jenë njëqelizore ose shumëqelizore. Ato shfrytëzojnë energjinë nga copëtimi i molekulave organike dhe shpesh janë të pranishme në impiantet e trajtimit biologjik. Myqet mund të shkaktojnë shije dhe erëra të pakëndshme në ujëra të ndotura.

2.4.5.4 Algat. Algat janë organizma bimorë që mund të jenë njëqelizore ose shumëqelizore. Ato përdorin dritën e diellit për të kryer fotosintezë, duke prodhuar oksigjen dhe duke konsumuar dioksid karboni, fosfate dhe komponime të azotit. Algat kanë ngjyrë të ndryshme, si të gjelbra, të gjelbra-blu dhe të gjelbra-verdhë, që kërkojnë fosfor për t'u rritur. Ato mund të grumbullojnë më shumë fosfor se sa kanë nevojë për rritje dhe ky fosfor i kthehet ujit kur alga vdes, duke kontribuar në eutrofikimin e ujërave veçanërisht në liqene.

2.4.5.5 Kafshët. Kafshët përdorin ushqime organike dhe kanë nevojë për oksigjen. Ato mund të ushqehen me kafshë të tjera ose me bimë. Protozoarët, që janë organizma të gjatë 10-100 (μm) mikrometra, janë ndër organizmat më të thjeshtë dhe ushqehen

kryesisht me baktere. Kafshët më të thjeshta shumëqelizore si rotiferët, krimbat dhe larvat, janë pastures të rëndësishëm të mbetjeve organike, duke kontribuar në pastrimin e ujërave [7].

2.5 Metalet e rënda dhe ndikimi i tyre në mjedisë ujorë

“Metale të rënda” i referohet çdo metali ose metaloidi me një dendësi relativisht të lartë që varion nga 3.5 në 7 g/cm³ dhe që janë toksik ose helmues edhe në përqendrime të ulëta. Ndër elementet më të njohura të kësaj kategorie përfshihen merkuri (Hg), plumbi (Pb), kadmiumi (Cd), arseniku (As), kromi (Cr) dhe nikeli (Ni). Këto metale gjenden natyrshëm në korën e tokës, duke qenë pjesë e përbërjes së shkëmbinjve dhe sedimenteve, por shpesh përhapen në mjedis përmes aktiviteteve njerëzore si minierat, proceset industriale, përdorimi i pesticideve dhe plehrave kimike. Në nivele të ulëta, disa prej këtyre metaleve, si hekuri (Fe), zinku (Zn) dhe bakri (Cu), janë thelbësorë për organizmat e gjallë duke luajtur role jetike në procese biologjike si sinteza e enzimave dhe ruajtja e balancës osmotike. Për shkak të natyrës së tyre jo-biodegradueshme, metalet e rënda mund të bioakumulohen në organizmat e gjallë, duke u bërë një kërcënim serioz për mjedisin dhe jetën. Grumbullimi i metaleve të rënda në organizmat e gjallë dhe efektet toksike për shkak të përqendrimit të shtuar me kalimin e kohës kanë nxitur zhvillimin e teknologjive për ndarjen dhe eliminimin e tyre. Këto metale hyjnë në sistemet ujore përmes aktiviteteve bujqësore, derdhjeve industriale, nga përdorimet shtëpiake dhe aplikimeve të ndryshme tregtare. Për fat të mirë, ekzistojnë teknologji të sigurta dhe efektive që mund të përdoren për pastrimin e ujit të pijshëm dhe trajtimin e ujërave të zeza. Në praktik, për largimin e metaleve të rënda përdoren disa qasje të njohura, si precipitim dhe koagulim, shkëmbimi jonik, filtrimi me membranë, biorehabilitimi, fotokatalizatorët heterogjenë dhe adsorbimi. Këto metoda janë zhvilluar për të trajtuar nivele të ndryshme ndotje dhe për të siguruar cilësi të përmirësuar të ujit, duke reduktuar ndikimet negative në mjedis dhe shëndet. Zgjedhja e metodës së duhur varet nga natyra dhe përqendrimi i metaleve, si dhe nga kushtet specifike të trajtimit. Në vijim është paraqitur tabela 2.2, ku janë të paraqitura efektet shëndetësore nga metalet e rënda [8].

Tabela 2.2: Efektet shëndetësore të metaleve të rënda [8].

Metalet e rënda	Efektet
Plumbi	- Toksik për njerëzit, kafshët dhe faunën ujore. - Shkakton anemi, lodhje, dëmtime të trurit. - Hipertension
Nikeli	- Mund të shkaktojë dëmtime të ADN-së dhe ekzemë të lekurës.
Kromi	- Irritim të mukozës dhe dëmtime serioze në veshkë dhe mëlçi.
Bakri	- Shkakton irritim të sistemit nervor dhe korrozion të mukozës.
Kadmiumi	- Shkakton bronkit, dëmtime serioze në veshka dhe efekte akute te fëmijët.
Merkuri	- Shkakton helmim akut dhe ndikon në nivelet e kolesterolit në trup.
Arseniku	- Lidhet me kancerin dhe probleme të tjera toksikologjike.
Zinku	- Lodhje muskulore, dhimbje abdominale dhe fitotoksicitet.

Sipas agjencisë për mbrojtjen e mjedisit të shteteve të bashkuara (USEPA), metalet e rënda janë identifikuar si ndotës prioritar për shkak të ndikimit të tyre serioz në mjedis dhe shëndetin e njeriut [8].

2.6 Strategjia për kontrollin e ndotjes së ujërave të ëmbla

Formulimi i një strategjie për kontrollin e ndotjes së ujit kërkon një qasje të integruar, duke u bazuar në parime të qëndrueshme dhe standarde ndërkombëtare, si ato të përcaktuara në dokumente si Agjenda 21. Një strategji efektive duhet të siguroj zhvillimin paralel të elementeve thelbësore të sistemit të kontrollit të ndotjes duke krijuar një balancë të qëndrueshme ndërmjet politikave, burimeve dhe kapaciteteve institucionale.

Komponentët kryesorë të strategjisë për kontrollin e ndotjes së ujit janë:

1. Mjedisi rregullator dhe politik: Hartimi i një kuadri të qartë ligjor dhe politik, i cili vendos standardet dhe përgjegjësitë për ndotësit dhe autoritetet që menaxhojnë burimet ujore. Ky kuadër duhet të jetë i zbatueshëm dhe i përshtatur për nevojat lokale.

2. Kuadri institucional: Ndërtimi i një strukture administrative që lehtëson bashkëpunimin ndërmjet niveleve të ndryshme të qeverisjes. Një organizim i tillë duhet të mundësojë zbatimin e politikave dhe mbikqyerjen e rregulloreve në mënyrë efektive.
3. Planifikimi dhe përcaktimi i prioriteteve: Vendimmarrësit duhet të jenë të aftë të vlerësojnë dhe zgjedhin veprimet më të përshtatshme duke u bazuar në ndikimet mjedisore, sociale dhe ekonomike si dhe në burimet e disponueshme.

Një strategji gjithëpërfshirëse kërkon që të gjithë komponentët të zhvillohen paralelisht, duke u mbështetur dhe plotësuar njëri-tjetrin. Në këtë mënyrë, strategjia jo vetëm që do të përmbushë qëllimet për mbrojtjen e cilësisë së ujit, por gjithashtu do të ndihmojë në krijimin e kushteve për zhvillim të qëndrueshëm në sektorin e burimeve ujore [9].

2.7 Ekologjia dhe efekti i ndotjes në liqene

Efekti i ndotjes në liqene është i ndryshëm nga ai në lumenj për shkak të disa faktorëve të rëndësishëm. Lëvizja e ujit në liqene është më e ngadalshme, duke krijuar kushte që e bëjnë rioksigjenimin më të vështirë. Pasi që uji në liqene është më statik, sedimentet dhe ndotësit që lidhen me të kanë tendencë të depozitohen në fund të liqenit, në vend që të transportohen më tej siç ndodh në lumenj. Drita dhe temperatura janë faktorë kyç që ndikojnë në ekosistemet e liqeneve dhe duhet të merren parasysh gjatë analizave limnologjike. Depërtimi i dritës është logaritmik dhe varet nga gjatësia e valëve. Valët e shkurta (si drita blu dhe ultraviolet) depërtojnë më thellë në ujë se valet e gjata (si drita e kuqe dhe infra të kuqe). Liqenet kanë përqendrim të lartë të materieve organike të tretura, andaj dhe depërtimi i dritës është ndjeshëm i reduktuar. Në liqenet e pastra, rreth 40-60% e dritës blu mund të depërtoj përtej 3 këmbëve të para të ujit, ndërsa në liqenet humike shumica e dritës në 90-99% absorbohet brenda kësaj thellësie. Kjo ka si pasojë përqendrimin e rritjes së algave në zonën fotike. Uji ka densitet maksimal në 4°C, dhe çdo ndryshim në temperaturë e bën ujin më të aftë të ngrihet në sipërfaqe. Liqenet shtresohen termikisht në tri shtresa kryesore, epilimnioni (shtresa sipërfaqësore, më e ngrohtë dhe më pak e dendur), metalimnioni (një gradient termik që lidhë shtresat) dhe hipolimnioni (shtresa e poshtme, më e ftohtë dhe më e dendur).

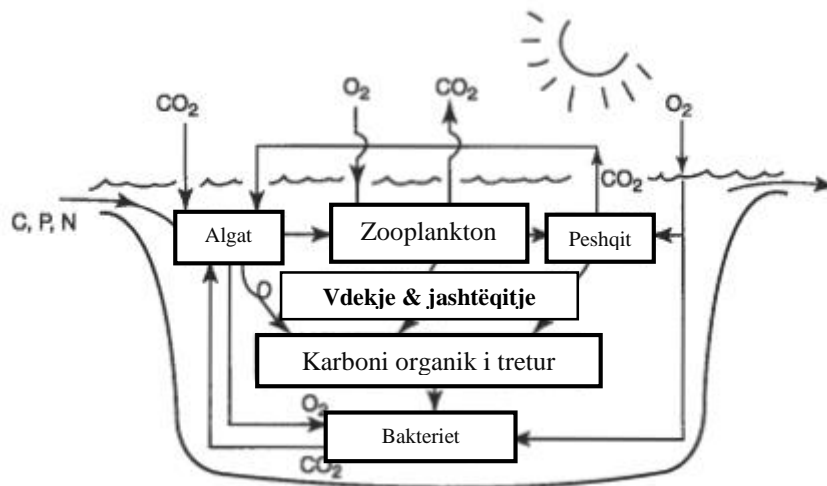


Figura 2.2: Përfaqësimi skematik i ekologjisë së liqenit [10].

Në këtë proces siç pasqyrohet në figurën 2.2, burimet ujore si lumenjtë sjellin karbon, fosfor dhe azot në liqen, duke vepruar si burime ushqimore për algat (fitoplanktonin). Algat përdorin këto lëndë ushqyese dhe energjinë e rrezeve të diellit për të prodhuar komponime me energji të lartë, që më pas shërbejnë si ushqim për zooplanktonët dhe kafshët e tjera ujore, duke përfshirë peshqit. Ky zinxhir ushqimor krijon mbetje organike nga jashtëqitja dhe vdekja e organizmave, të cilat pasurojnë ujin me karbon organik të tretshëm. Bakteret konsumojnë këtë dhe prodhojnë dioksid karboni, i cili përdoret sërish nga algat. Procesi i qarkullimit të lëndëve ushqyese është thelbësor për ekosistemin e liqenit.

Rritja e algave në liqene kufizohet kryesisht nga fosforin dhe nëse ai është i mjaftueshëm nga azoti. Kur këto lëndë ushqyese shtohen nga burimet natyrore ose ndotëse, rritja e algave përshpejtohet. Vdekja dhe dekompozimi i algave, veçanërisht në shtresat më të thella (hipolimnion), konsumojnë oksigjenin e tretshëm, duke krijuar kushte anaerobe. Kjo ndikon negativisht në biodiversitetin dhe balancën e ekosistemit, duke kufizuar aktivitetin aerobik vetëm në shtresat sipërfaqësore (epilimnion) [10].

2.7.1 Eutrofikimi i ujërave në liqene

Eutrofikimi në kushte natyrore është një proces i ngadalshëm që mund të zgjasë mijëra vjet, duke reflektuar ndryshimet graduale në përbërjen dhe funksionimin e ekosistemit ujorë. Megjithatë, ndërhyrjet njerëzore (antropogjene) kanë transformuar në mënyrë

dramatike këtë proces, duke e përshpejtuar në vetëm disa dekada. Tabela 2.3 paraqet një krahasim ndërmjet eutrofikimit natyror dhe atij antropogjen, duke ilustruar faktorët kryesorë që kontribuojnë në secilin proces.

Eutrofikimi është një proces natyror i plakjes së liqeneve, i cili ndodh në tri faza:

- **Oligotrofike:**
Kjo fazë përfaqëson gjendje fillestare të një liqeni me produktivitet biologjik të ulët, ujë të pastër dhe nivele të larta oksigjeni në shtresën e poshtme të ujit.
- **Mezotrofike:**
Në këtë fazë, produktiviteti biologjik rritet në nivele mesatare, ndërsa liqeni fillon të shtresohet gjatë sezonit të ngrohtë, sasia e oksigjenit në hipolimnion zvogëlohet gradualisht.
- **Eutrofike:**
Kjo është faza e përparuar e eutrofikimit, ku liqeni bëhet jashtëzakonisht produktiv. Rritja e algave arrin nivele të larta, shpesh duke shkaktuar lulëzime të pakontrolluara dhe hipolimnion përjeton kushte anaerobike për shkak të konsumimit të oksigjenit.

Tabela 2.3: Roli i eutrofikimit natyror dhe antropogjen në mjedis [10].

Eutrofikimi natyror	Eutrofikimi antropogjen
Proces natyror i ngadalshëm	Shkaktuar nga aktivitetet njerëzore
Mund të zgjasë mijëra vjet	Përshpejtohet në disa dekada apo më pak
Lëndë ushqyese nga substancat organike dhe minerale nga proceset natyrore	Lëndë ushqyese nga plehrat kimikë, ujërat të zeza, ndotja nga industrit etj.
Rritje graduale e bimësisë dhe zakonisht e balancuar	Humbja e biodiversitetit dhe dominim i algave të dëmshme
Oksigjen i mjaftueshëm për mbijetesën e shumicës së organizmave	Oksigjen i ulët, veçanërisht në shtresat e thella dhe krijimi i zonave të vdekura
Ekosistem i shëndetshëm dhe i qëndrueshëm	Dëmtim i biodiversitetit, zhdukja e specieve dhe dominimi i algave.
Fosfor dhe azot në përqendrim të ulët	Fosfor dhe azot në përqendrim të larta

2.7.2 Ndikimi i azotit dhe fosforit në eutrofikim

Kur fosfori futet në një liqen shkakton një rritje të algave, por për shumicën e specieve të algave, nitrogjeni shpejt bëhet një faktor kufizues. Cianobakteret (algat blu) një grup i veçantë algash, kanë aftësinë të përdorin azotin atmosferik dhe të ruajnë fosforin brenda qelizave të tyre për rritje të mëtejshme. Azoti dhe fosfori janë dy ushqyes shumë të rëndësishëm për proceset biologjike dhe rritjen e organizmave në mjedis.

Azoti shfaqet në pesë forma kryesore:

- azot organik
- amoniak (amonia)
- nitrit dhe nitrat
- gazi i azotit të tretur

Fosfori shfaqet kryesisht si fosfat organik dhe inorganik, duke përfshirë ortofosfate dhe polifosfate.

2.8 Parametrat organoleptik

Cilësia e ujit vlerësohet bazuar në parametrat organoleptik si ngjyra, era, shija të cilët janë të rëndësishëm që ndikojnë në perceptimin vizual [10].

2.8.1 Ngjyra. Ngjyra e ujit shkaktohet nga absorbimi dhe reflektimi selektiv i gjatësive të ndryshme të valëve të dritës. Kjo ndodh kryesisht për shkak të pranisë së ngjyruësve organik dhe disa komponimeve inorganike, si ato të kromit dhe hekurit. Shkarkimet nga thertoret dhe industritë si ajo e letrës janë burime të zakonshme të ndotjes që shkaktojnë ngjyrë në ujë. Megjithëse, shpesh lëndët ngjyruese janë të pranishme në sasi shumë të vogla dhe nuk përbëjnë një ngarkesë ndotëse të rëndësishme. Ngjyra në ujë është e pakëndshme dhe ndikon negativisht në depërtimin e dritës së diellit. Kjo, nga ana tjetër ndikon në proceset biologjike si fotosinteza. Ngjyra matet me njësi Hazen, duke përdorur një shkallë standarde platini-kobalti. Për matje, tretësira krahasohet me përzierjen e acidit kloroplacion dhe klorurit të kobaltit. Sipas standardeve uji i pijshëm duhet të ketë një ngjyrë maksimale prej 15 Hazen. Nëse ngjyra është më e fortë se ajo e një tretësire me përmbajtje 1000 mg/L Pt/Co, uji konsiderohet shumë i ndotur, ndërsa <1 mg/L Pt/Co, tregojnë një ndotje të lehtë [7].

2.8.2 Shija dhe era

Testimi i shijes dhe erës bazohet kryesisht tek shqisat e individëve që kryejnë vlerësimin. Por, për shkak të ndryshimeve në përceptimin e erës mes individëve, përdoren panele testuesisht të trajnuar.

Shija vlerësohet me tre metoda: me FIT, FRA dhe FPA. Ku FPA-ja vlerëson shijen dhe erën duke i krahasuar me standardet referente, ndërsa intesiteti përshkruhet në një shkallë nga 0 (pa shije/erë) deri në 12 (maksimale) [10].

2.9 Parametrat fiziko-kimikë

2.9.1 Temperatura e ujit. Temperatura është një prej parametrave më të rëndësishëm. Luan rol në përcaktimin e parametrave fizikë dhe kimikë të ujit. Proceset si sedimentimi dhe klorinizimi, si dhe kërkesa biologjike për oksigjen (BOD), janë të ndjeshme ndaj ndryshimeve të temperaturës. Gjithashtu, temperatura ndikon në biosorbimin e metaleve të rënda të tretura në ujë, duke ndikuar në përqendrimin dhe lëvizjen e tyre.

2.9.2 Vlera e pH-së së ujit. Është një ndër treguesit më të rëndësishëm për cilësinë e ujit, pasi mat nivelin e aciditetit dhe bazicitetit të tij. Ky parametër përcaktohet si logaritmi negativ i përqendrimit të joneve të hidrogjenit, duke rezultuar në një vlerë pa dimension që tregon se sa acidik apo bazik është një tretësirë ujore. Uji acidik ka përqendrim të lartë të joneve të hidrogjenit $[H^+]$, ndërsa uji bazik përmban më shumë jone hidroksile $[OH^-]$. Shkalla e pH varion nga 0 deri në 14, vlera 7 tregon neutralitetin. Shiu normal ka një pH afërsisht 5.6, por për shkak të komponimeve në atmosferë, e bën atë acidik. Një ndryshim i vogël në shkallën e pH mund të ketë ndikim të madh, pasi çdo njësi përfaqëson një ndryshim dhjetëfish në aciditet ose alkalinitet. Një pH e lartë mund të ulë efektivitetin e dezinfektuesve. Kafshët dhe bimët ujore janë të ndjeshme ndaj ndryshimeve në pH dhe mund të vuajnë në rast të devijimeve nga vlerat e zakonshme. Për shembull, uji shumë acidik mund të dëmtojë vezët e peshqve dhe membranat e tyre. Për më tepër, ndryshimet e pH ndikojnë edhe në formën dhe toksicitetin e kimikateve në ujë, siç është rasti i amoniakut, i cili bëhet më helmues në ujin alkaline.

2.9.3 Përcjellshmëria elektrike (Konduktiviteti). Është tregues i aftësisë së ujit për të transmetuar rrymë elektrike, që realizohet përmes joneve të tretura në të. Përqendrimi i lartë i joneve çon në përcjellshmëri më të lartë. Ky parametër ka rëndësi të veçantë për të vlerësuar cilësinë e ujit për përdorime të ndryshme, si për ujitje apo për shuarjen e zjarreve.

Uji i pastër, për shkak të përmbajtjes së ulët të joneve ka përcjellshmëri shumë të ulët.

Për shembull, përcjellshmëria tipike e ujërave të ndryshme është:

- Ujë shumë i pastër: 5.5×10^{-6} S/m
- Ujë i pijshëm: nga 0.005 deri në 0.05 S/m
- Ujë deti: rreth 5 S/m

Përcjellshmëria elektrike shpesh përdoret për të llogaritur TDS, duke përdorur formulën:

$$TDS\left(\frac{mg}{L}\right) \approx EC\left(\frac{dS}{L} ose \frac{\mu mho}{cm}\right) \times (0.55 - 0.7) \quad (2.3)$$

Vlerësimi i TDS ndihmon në përcaktimin e forcës jonike të ujit, veçanërisht në raste kur përdoret ujë i trajtuar për të rimbushur ujërat nëntokësore. Për matjen e përcjellshmërisë elektrike përdoret kryesisht metoda elektrometrike.

2.9.4 Tretësitrat e ngurta totale të tretura (TDS). Tretësitrat totale (TS) përbëhen nga tretësitrat e ngurta të tretura (TDS) dhe tretësitrat e pezulluara (TSS). TDS-i përfshinë substancat që kalojnë përmes një filtri, duke mbetur si mbetje pas avullimit të ujit.

TDS-i mund të matet duke përdorur konduktomtër, një pasije elektronike që mat përcjellshmërinë elektrike dhe vlerën e TDS-it. Ndërsa për llogaritjen e TDS-it me metodën tradicionale është formula:

$$TDS\left(\frac{mg}{L}\right) = [(TDSA - TDSB) \times 1000] / V(mL) \quad (2.4)$$

Ku:

- TDSA: është pesha totale e mbetjeve dhe pjatës së tharë (në mg).
- TDSB: është pesha e pjatës bosh (në mg).
- V: është vëllimi i mostrës (mL)

Këto matje përdoren zakonisht në impiantet e trajtimit të ujërave të ndotura për të kuptuar përmbajtjen organike dhe inorganike të ujit. Në këtë kategori hyjnë kationet dhe karbonatet e Ca, Mg, Na, K, hidrogjen karborantet (biokarburantet), kloruret, sulfatet dhe nitratet.

2.9.5 Turbiditeti. Turbullira ndodh kur ujërat bëhen të mjegullta, që shkaktohen nga prania e materieve pezull si, argjila, llumi, materiet organike, planktoni dhe grimcat të tjera. Kjo është një cilësi e papranueshme për ujin e pijshëm, pasi përveç ndikimit estetik, ajo mund të ketë pasoja të rënda për shëndetin e njeriut.

Pasojat e turbullirës janë: rritja e kostos së trajtimit të ujit, mbrojtja e mikroorganizmave të dëmshëm, dëmtimi i jetës ujore, adsorbimi i ndotësve, ndikimi në temperaturë dhe në oksigjen të ujit. Turbullira matet përmes turbidimetërit dhe i cili shpreh nivelin e turbullirës në njësinë NTU.

Vlera mbi 5 NTU, janë zakonisht të dukshme për syrin e njeriut, ndërsa uji me turbullirë të lartë mund të kalojë 100 NTU, siç ndodh në ujërat e ndotura ose të turbullta. Ndërsa, uji nëntokësorë për shkak të filtrimit natyrorë përmes tokës ka zakonisht turbullirë shumë të ulët.

2.9.6 Oksigjeni i tretur në ujë (OT). Vlerëson cilësinë e ujit në lumenj, përrenj dhe liqene. Matja e oksigjenit të tretur ndihmon në përcaktimin e ndotjes së ujit dhe në cilësinë e tij. Përqendrimet më të larta të oksigjenit të tretur tregojnë një cilësi më të mirë të ujit. Ky gazë ka një tretshmëri të ulët në ujë dhe është shumë i ndjeshëm ndaj temperaturës. Për shembull, kur temperatura është 20°C përqendrimi i tij arrin rreth 9 mg/L, ndërsa në temperatura më të ulëta si 0°C mund të arrijë deri në 14.6 mg/L. Përveç temperaturës, përqendrimi i oksigjenit të tretur ndikon edhe nga presioni dhe kripësia e ujit. Oksigjeni i tretur nuk ka ndikim të drejtëpërdrejtë në shëndetin publik, por uji me përqendime të ulëta ose pa oksigjen mund të ketë një shije jo të këndshme. Matja e oksigjenit të tretur kryhet në disa mënyra. Metoda kolorimetrike është një metodë e shpejtë dhe ekonomike, ndërsa metoda tradicionale e titrimit Winkler përdoret për matje më të sakta. Metoda elektrometrike, nga ana tjetër është një metodë moderne që ofron rezultatet më të shpejta dhe më të sakta.

2.9.7 Klori i lirë në ujërat sipërfaqësorë (Cl₂). Kur klori i lirë shtohet në ujë, ai reagon me komponime organike dhe inorganike. Si rezultat i këtyre reaksioneve, formohen komponime të reja të quajtura kloramina, të cilat përfshijnë monokloraminën, dikloraminën dhe trikloraminën. Këto komponime, të njohura si klor i kombinuar, ndihmojnë në dezinfektimin e ujit duke zbrëthyer ndotësit biologjik. Krahas klorit,

kloruret janë një përbërës tjetër i rëndësishëm i ujërave. Ato ndodhen natyrshëm në ujërat nëntokësorë, lumenj dhe liqene. Përqendrimet relativisht të larta të klorureve në ujërat e ëmbla, rreth 250 mg/L ose më shumë, mund të jenë një tregues i ndotjes nga ujërat e zeza. Burimet kryesore të klorureve në ujërat sipërfaqësorë përfshijnë shkëmbinjët, kullimi bujqësor dhe ujërat e zeza [11].

2.9.8 Kalciumi dhe magnezi. Kalciumi rënditet si elementi i pestë më i bollshëm në Tokë dhe magnezi si elementi i tetë. Këta parametra janë të rëndësishëm në ujërat natyror, duke përfshirë ujërat sipërfaqësorë dhe nëntokësorë. Studimet fokusohen më shumë në parametra që shkaktojnë përkeqësime në cilësinë e ujërave, si nitratet, nitritet dhe metalet e rënda. Në ujin e pijshëm kanë efekte të dobishme për shëndetin e njeriut, por edhe në përqendrime shumë të larta mund të kenë ndikime negative. Shembull, niveli i lartë i kalciumit bllokon përthithjen e metaleve të rënda në organizëm, ndërsa niveli i lartë i sulfatave të magnezit në ujërat e pijshëm mund të ketë efekt në funksionin e zemrës dhe enëve të gjakut [12].

2.9.9 Fortësia totale. Fortësia totale nuk shkaktohet nga një element i vetëm por nga prania e disa joneve metalike shumë valente të tretura, jonet mbizotruese janë kalciumi (Ca^{2+}) dhe magnezi (Mg^{2+}). Përveç këtyre, jonet e metaleve të tjera janë si Ba, Al, Fe, Mn, Sr dhe Zn. Fortësia totale e ujit kryesisht vjen nga proceset natyrore gjeogjene që ndodhin në akuiferë. Dallojmë tri lloje të fortësisë:

- Fortësi të përkohshme ose bikarbonate
- Fortësi të përhershme ose jo karbonate
- Fortësi të përgjithshme

Në varësi të përqendrimit të karbonatit të kalciumit (CaCO_3), uji klasifikohet si:

- ✓ Ujë i butë (më pak se 60 mg/L)
- ✓ Ujë mesatarisht i fortë (61-120 mg/L)
- ✓ Ujë i fortë (121-180 mg/L)
- ✓ Ujë shumë i fortë (mbi 180 mg/L)

Përdorimi afatgjatë i ujit të fortë të pijshëm mund të shkaktojë shqetësime si gastroenteriti, çrregullime kardiovaskulare dhe sëmundje të tjera. Përveç ndikimeve në shëndetin e njeriut, uji i fortë paraqet sfida të mëdha edhe në sektorin bujqësor dhe atë

industrial. Përshkak se pajisjet ujitëse dhe industriale mund të dëmtohen nga formimi i shtresave gëlqerore, ndërsa përdorimi i ujit të tillë për ujitje ndikon negativisht në rritjen e bimëve dhe në ndryshimin e vetive të tokës

OBSH-ja sugjeron se mineralet e pranishme në ujin e fortë janë të dobishme në raste të mungesave të mineraleve [13].

2.10 Hidrografia e rrjedhave ujore të Kosovës

Hidrografia e rrjedhave ujore në Kosovë përfshinë katër pellgje kryesore: Drini i Bardhë, Ibri, Morava e Binçës dhe Lepenci. Në figurën 2.3 paraqitet harta e pellgjeve dhe lumenjve të Kosovës. Rrjedhat ujore të Kosovës përfundojnë në tre ujëmbledhës detar: Deti i Zi, Deti Adriatik dhe Deti Egje. Lumenjtë që i përkasinë Detit të Zi janë; Ibri; Sitnica me degët e saj (Llapi dhe Drenica), si dhe Morava e Binçës. Në Detin Adriatik përfshihen; Drini i Bardhë dhe degët e tij kryesorë (Lumëbardhi i Pejës, Lumëbardhi i Deçanit, Lumëbardhi i Prizrenit, Lumi i Klinës, Erenikut, Mirusha, Toplluha dhe Plava).

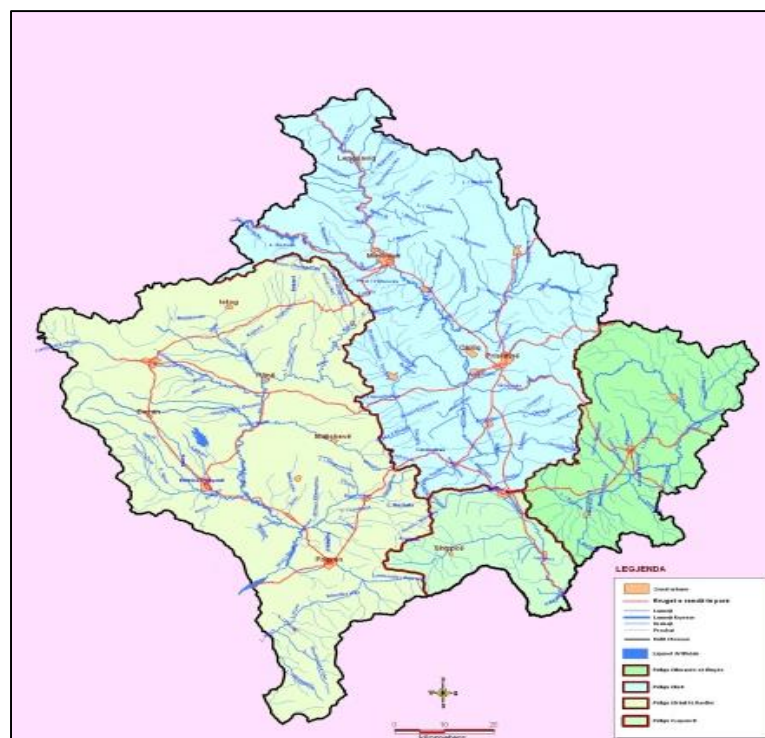


Figura 2.3: Harta hidrografike e Kosovës [14].

Tabela 2.4: Karakteristikat mbi pellgjet ujëmbledhëse [14].

Pellgjet	S[km ²]	Gjatësia[km ²]	Q[m ³ /s]	q[l/s*km ²]	Rrjedhja vjetore [million m ³]	Kahja e rrjedhës
Drini i Bardhë	4649	122	61.0	14.6	2.200	Detin Adriatik
Ibri	4009	42	32.6	8.13	771	Detin e Zi
Morava e Binçës	1564	60	6.1	4.35	330	Detin e Zi
Lepenci	0.685	33	8.7	12.7	307	Detin Egje

Vijat ujëndarëse të pellgjeve ujëmbledhëse në Kosovë kanë drejtime të ndryshme të rrjedhës së ujërave, ndërsa koeficienti i rrjedhës varion nga 3.931 l/sek/km³ (në Moravën e Binçës) deri në 42.461 l/sek/km³ (në Lumëbardhin e Deçanit). Lumi me gjatësinë më të madhe brenda territorit të Kosovës është Drini i Bardhë me 122 kilometra, ndërsa lumi me gjatësinë më të vogël është Lumëbardhi i Prizrenit që arrin vetëm 31 kilometra. Tabela 2.4 paraqet të dhënat mbi pellgjet ujëmbledhëse të Kosovës, përfshirë sipërfaqja, gjatësia, sasia mesatare e rrjedhës së ujit në lumë, sasia mesatare e rrjedhjes së ujit për njësi sipërfaqeje, sasia rrjedhëse vjetore dhe vendderdhja [14].

2.11 Hidrografia e rrjedhave ujore të Mitrovicës

Komuna e Mitrovicës ka një relief të larmishëm, ku relievi malor dominon dhe formon fizionominë kryesore të këtij territori. Ky rajon ka pasuri të bollshme ujërash duke përfshirë katër lumenjtë kryesorë; Ibri, Sitnica, Lushta dhe Trepça. Harta e rrjetit hidrografik në rajonin e Mitrovicës, është paraqitur në figurën 2.4.

Lugina e Ibrit është njohur për peizazhin e saj piktoresk dhe ka rrugë komunikacioni që kalojnë përgjatë saj, e më kryesorja është magjistranja e Adriatikut e cila është rruga kryesore që lidh Mitrovicën me Malin e Zi. Lumi Sitnic është i njohur si lumi kryesor i Fushës së Kosovës dhe pranë vendit ku derdhet në Ibër. Sitnica merr edhe lumin Trepça (14 km), i cili buron në Shalë të Bajgorës. Lumi Lushtë (19 km) është një degë e djathtë e Ibrit dhe buron në kodrën e Lubovecit (800 m).



Figura 2.4: Rrjeti hidrografik në rajonin e Mitrovicës [3].

Relievi i liqenit artificial të Mitrovicës, ka konfiguracion të terrenit në ramje dhe atë nga kuota më e lartë e lartësisë mbidetare prej 512 m (pjesa në perëndim të liqenit) deri tek kuota më e ulët prej 508 m (pjesa në lindje të liqenit) [3].

2.12 Karakteristikat e liqenit artificial të Mitrovicës

Zhvillimi i Mitrovicës ka qenë i lidhur ngushtë me zhvillimin e industrisë minerare si ajo e “Trepçës” gjatë shtatë dekadave të fundit. Struktura urbane e Mitrovicës është karakterizuar nga tre zona, duke reflektuar trajektoret e zhvillimit e disa dekadave të kaluara (e paraqitur në fig. 2.5).

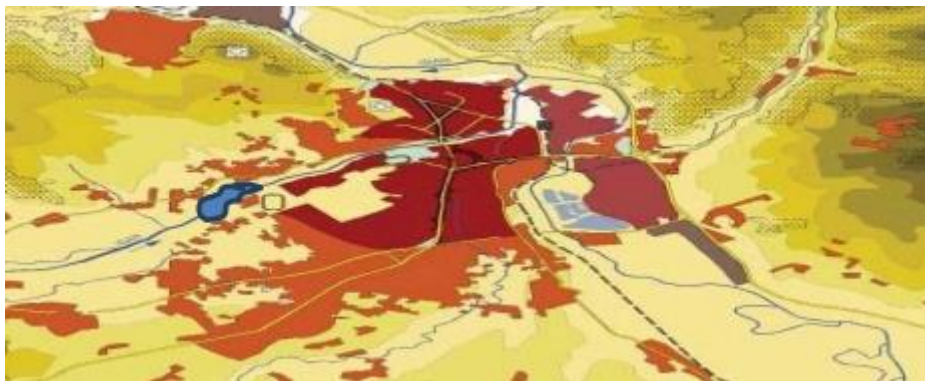


Figura 2.5: Pozita e liqenit në raport me planin urban [14].

Studimet të bëra nga OBSH (Organizata Botërore e Shëndetësisë), ka rezultuar se ka ndotje të konsiderueshme në mjedis, me Pb (e paraqitur në fig.2.7). Deponitë e mineraleve për përpunim dhe shkretoret e plumbit janë burimet kryesore të ndotjes në një formë të pluhurit të tokës dhe të ujërave. Hulumtimet gjeokimike të Universitetit të Sienës në vitin 2004 tregoi se e gjithë zona e rajonit të Mitrovicës, duke mos e përfshirë luginën e lumit Ibër (në pjesën lartë), siç është paraqitur në figurën 2.6, nga Leposaviqi deri në Vushtrri, përfaqësojnë një përqendrim të lartë nga metalet e rënda ku ndotja e tokës është arritur në thellësi 30 cm.



Figura 2.6: Pozita e liqenit në raport me zonat e ndotura [14].

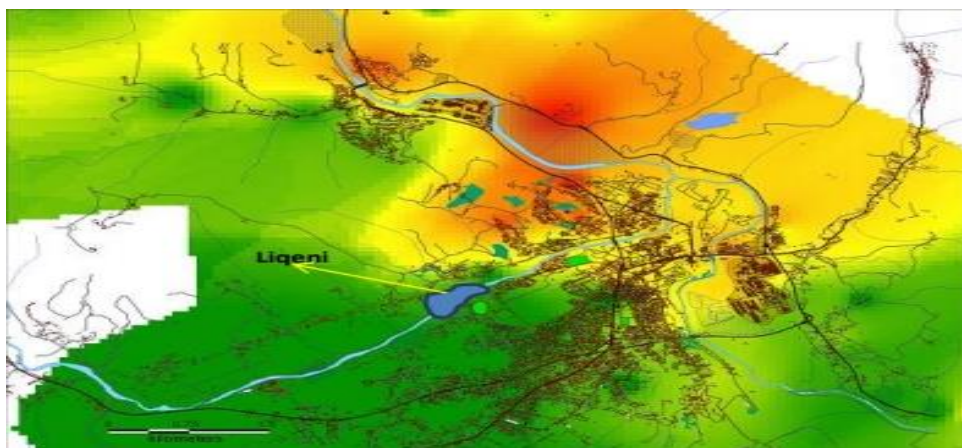


Figura 2.7: Pozita e liqenit në raport me shpërndarjen me Pb, sipas O.B.SH [14].

2.12.1 Qëllimi dhe krijimi i liqenit Akumulues të Mitrovicës

Qëllimi parësor i projektit të ndërtimit për liqenin artificial të Mitrovicës është përmirësimi, ngritja dhe ruajtja e kushteve ambientale të qytetit. Zona e liqenit përfshinë një sipërfaqe prej 1 401 026 m², me një perimetër prej 3 390 m², mesatarja e thellësisë së liqenit është prej 1.50 deri 2.00 m dhe vëllimi i ujit prej 211,539 deri 282,052 m³ ujë të akumuluar.

Liqeni shtrihet në anën perëndimore të qytetit të Mitrovicës, më saktësisht nga fshati Zhabar i Epërm deri në fshatin Suhodoll, gjegjësisht stadiumi Olimpik “Adem Jashari”. Relievi i liqenit ka terren të pjerrët, duke filluar nga lartësia më e madhe mbidetare prej (512 m) në perëndim, deri në lartësinë më të ulët prej (508 m) në lindje. Ky ndryshim prej 4 metërsh mundëson ndërtimin e një pende në pjesën lindore.

Erërat – Mitrovica mesatarisht gjatë vitit ka 50 deri 60 ditë me erëra. Erërat më të theksuara janë në drejtimin VP dhe JL, që ndikojnë në krijimin e ambientit relativisht të qetë në liqen, pasi pjesa e vijës gjatësore të liqenit është e përshkruar me morfologjinë kodrinore të vijës Zveçan deri te fshati Vidimriç, kjo mundëson mbrotjen nga erërat më të theksuara. Vlera mestare e pluhurit të depozituar sillet prej 100-300 mg/m² ditë.

Reshjet – Sasia e reshjeve në komunën e Mitrovicës është variable dhe për atë janë reshjet mestare vjetore prej 600 mm për vendet me lartësi të ulët, ndërsa për vendet me lartësi të lartë si (Shala e Bajgorës) është deri në 1,100 mm. Reshjet më të mëdha janë në dy stinët e vitit (pranverë-vjeshtë).

Furnizimi me ujë të pijës bëhet nga Liqeni i Gazivodës nëpër fabrika të ujit që gjendet në Shipol e cila është duke punuar me kapacitet prej 4501 l/s.

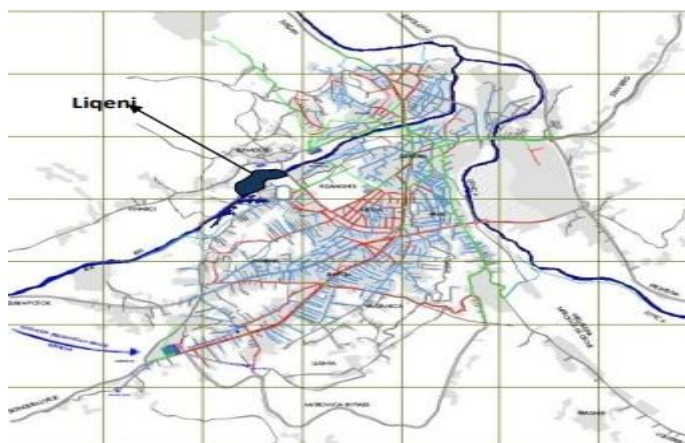


Figura 2.8: Pozita e liqenit në raport me rrjetin e ujësjellësit në Mitrovicës [14].

Komunikacioni rrugor paraqitet me rrugën ekzistuese në pjesën jugore të liqenit që lidhë zonën e Zhabarit të Epërm më zonën urbane të Fidanishtes, si dhe rrugën e projektuar në pjesën veriore që përshkon vijën gjatësore duke lidhur fshatin Suhodoll me pronat e fshatrave Gushafc dhe Vinarc [14]. Ndërtimi i ndriçimit të shtegut të këmbësorëve rreth liqenit akumulues fillojnë nga ura e Suhodollit deri 1.5 km lartë rrjedhjes së lumit Ibër në dy anët e tij. Trasa e kablllove është e kushtëzuar nga zgjedhja arkitektoike dhe instalimeve tjera ekzistuese. Kabllot janë të tipit A1 PP00 4×50 mm² dhe A1 P00 4×25 mm², llampat e tipit SM 500 E të prodhuesit SIETECO ose të ngjashme, këto llampa janë të fuqisë 170 W me lidhje kompezuese (përmirësimi i faktorit të fuqisë në $\cos\phi=0.95$). Numri i llampave është 169 copë [15].

2.12.2 Gjendja e erozionit: Lumi Ibër buron nga Mali i Zi dhe rrjedh nëpër territorin e Kosovës, duke kaluar përmes pendës së Ujmanit dhe qytetit të Mitrovicës, përpara se të kthehet drejt veriut dhe të arrijë në kufirin me Serbinë. Gjatësia totale e lumit që përshkon territorin e Kosovës është 42 km. Në pjesën e sipërme të lumit, aftësia për erozion është shumë e lartë pasi ai rrjedh nëpër zonat malore ku përrockat që derdhen në të kanë natyrë kryesisht malore. Kushtet klimatike dhe ato gjeologjike të kësaj zone krijojnë kushte të favorshme për procesin e erozionit. Pas ndërtimit të pendës së Ujmanit, aftësia për të shkaktuar erozion e lumit Ibër është reduktuar ndjeshëm. Në segmentin ku është planifikuar ndërtimi i liqenit artificial, aftësia erozionale e lumit është mjaft e ulët pasi vetëm një numër i vogël përrockash me aftësi të kufizuara erozionale derdhen në të pas pendës së Ujmanit. Tabela 2.5 përshkruanë sasinë e aluvioneve në lumin Ibër [3].

Tabela 2.5: Produkti dhe ardhja e aluvioneve të lumit Ibër [3].

Lumi	Sipërfaqja (km ²)	Koeficienti i erozionit	Produkti i bartjes		Koeficienti i retenzionit	Arritja e bartjes	
			Specifik m ³ /km ² /vit	Gjithsej mil. m ³ /vit		Specifik m ³ /km ² /vit	Gjithsej mil. m ³ /vit
Ibër	1.233	0.67	1.384	1.71	0.45	628	0.77

2.13 Ligjet për ujërat e Kosovës

Me qëllim të mbrojtjes dhe ruajtjes së cilësisë së ujërave, sipas ligjit Nr.04/L-147 për planifikim dhe zhvillim të qëndrueshëm të resurseve ujore në territorin e Republikës së Kosovës, janë:

- ❖ Resurset ujore janë pasuri me interes të përgjithshëm dhe pronë e Republikës së Kosovës që ruhen e mbrohen me ligj.
- ❖ Ujërat nuk janë lëndë e së drejtës së pronësisë të personave fizikë dhe juridikë, pa dallim nga statusi juridik i pronës në të cilën gjenden.
- ❖ Këshilli ndërministror është trup koordinues dhe vendimarrës, që shqyrton çështjet sistemore të administrimit me ujëra, harmonizimin e nevojave dhe interesave të ndryshme, si dhe propozon masat për zhvillimin, shfrytëzimin dhe mbrojtjen e resurseve dhe sistemit ujor të Kosovës.
- ❖ Në rastet e çrregullimeve, aksidenteve ose kërcënimit nga ndikimet negative në ujëra nga ndonjëri nga shtetet fqinj, Ministria në bashkëpunim me ministritë relevante është e obliguar që menjëherë të ngreh procedurë për informimin e shtetit fqinj, për situatën e re të krijuar dhe për pasojat.
- ❖ Strategjia shtetërore për ujërat, hartohet nga ministria për një periudhë kohore njëzet (20) vjeçare, me mundësi rishikimi dhe plotësimi çdo pesë (5) vjeç.
- ❖ Kompetent për zbatimin e monitorimit është IHMK.
- ❖ Përgjegjës për monitorimin e sasisë dhe cilësisë së ujërave që përdoren për pije është IKSHP dhe ofruesit e shërbimit të ujit.
- ❖ Ndalohet hudhja e substancave dhe mbeturinave të ngurta, të lëngëta dhe të gazëta të cilat për shkak të vetive fizike, kimike dhe biologjike, rrezikojnë shëndetin e njerëzve, cilësinë e ujërave sipërfaqësore dhe nëntokësore, florën dhe faunën ujore, vështirësojnë rrjedhjen e ujërave, rrezikojnë objektet dhe pajisjet ujore.
- ❖ Ndalohet çfardo lloj ndërtimi i objekteve dhe pajisjeve të dedikuara për prodhimin e substancave dhe materieve të rrezikshme në afërsi të trupave ujorë sipërfaqësore dhe nëntokësore, përfshirë edhe akumulimet [16].

KAPITULLI III

3. METODOLOGJIA

3.1 Vendi i marrjes së mostrave

Duke u bazuar në udhëzimet dhe standardet ndërkombëtare për monitorimin e ujërave sipërfaqësorë, është krijuar një rrjet monitorimi i mirëstrukturuar për zonën e liqenit artificial të Mitrovicës. Ky rrjet monitorimi është paraqitur në figurën 3.1, përfshihen gjashtë pika monitoruese me koordinata të përcaktuara sipas sistemit referues shtetëror të Kosovës (KosovaREF) të paraqitura në tabelën 3.1.



Figura 3.1: Pikat e marrjes së mostrave.

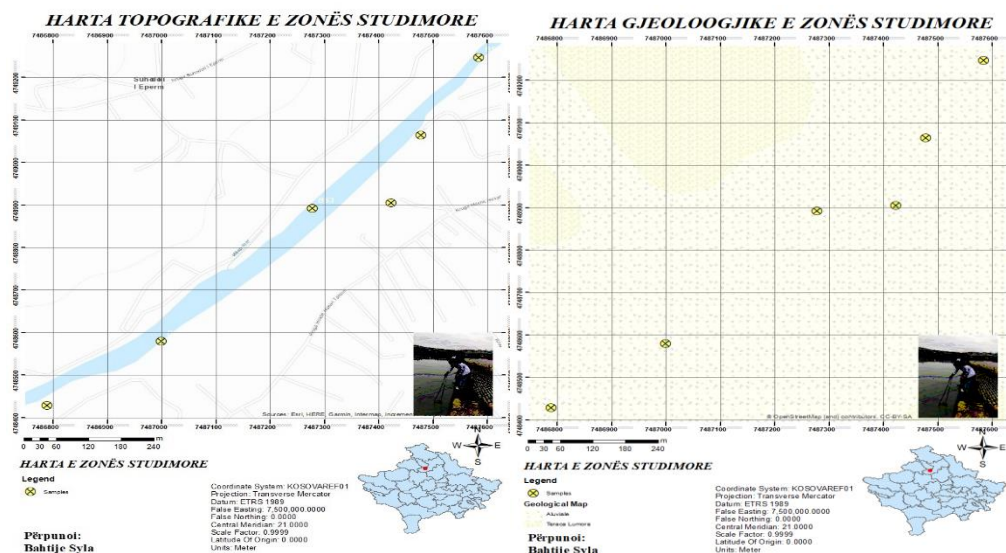


Figura 3.2: Harta topografike dhe gjeologjike në zonën e studimit.

Mostrat për analiza janë marrë në këto pika monitoruese:

- **Vendmostrimi M₁:** Zona pranë hyrjes së ujërave të rrjedhshme.
- **Vendmostrimi M₂:** Përzierja e ujërave të freskëta me ato të grumbulluara në liqen.
- **Vendmostrimi M₃:** Një pikë afër pranisë së aktiviteteve njerëzore.
- **Vendmostrimi M₄:** Mostra e marrë nga një kanalizim që derdhet në liqen, që ka pasur shkarkim të dukshëm të ujërave të zeza.
- **Vendmostrimi M₅:** Një vend me rrjedhje të qetë dhe turbullirë.
- **Vendmostrimi M₆:** Zona pranë daljes së ujit nga liqeni.

Tabela 3.1: Koordinatat e vendmostrimeve.

Vendmostrimet	Gjerësia gjeografike (N)	Gjatësia gjeografike (E)	Lartësia mbidetare (m)
M ₁	7486788.27	4748429.10	514.00
M ₂	7486999.23	4748579.12	510.00
M ₃	7487278.08	4748891.87	508.00
M ₄	7487423.68	4748905.18	508.00
M ₅	7487478.98	4749064.08	508.00
M ₆	7487585.38	4749246.78	508.00

3.2 Dimensionet e liqenit artificial të Mitrovicës

Vendndodhja e liqenit është në zonën urbane të qytetit, në afërsi të bregut të djathtë të lumit Ibër. Në bazë të dokumenteve ekzistuese (Zhvillimi Ekonomik Lokal dhe Plani për Zhvillim Komunal) vendndodhja ka qenë e karakterizuar si zonë e zhvillimit të mundshëm, por me cilësi të dobët të tokës [15]. Në figuren 3.3 paraqitet pamja dhe dimensionet e liqeni artificial të Mitrovicës, i cili ka strukturë dhe dimensione të ndryshme të gjerësisë dhe gjatësisë.

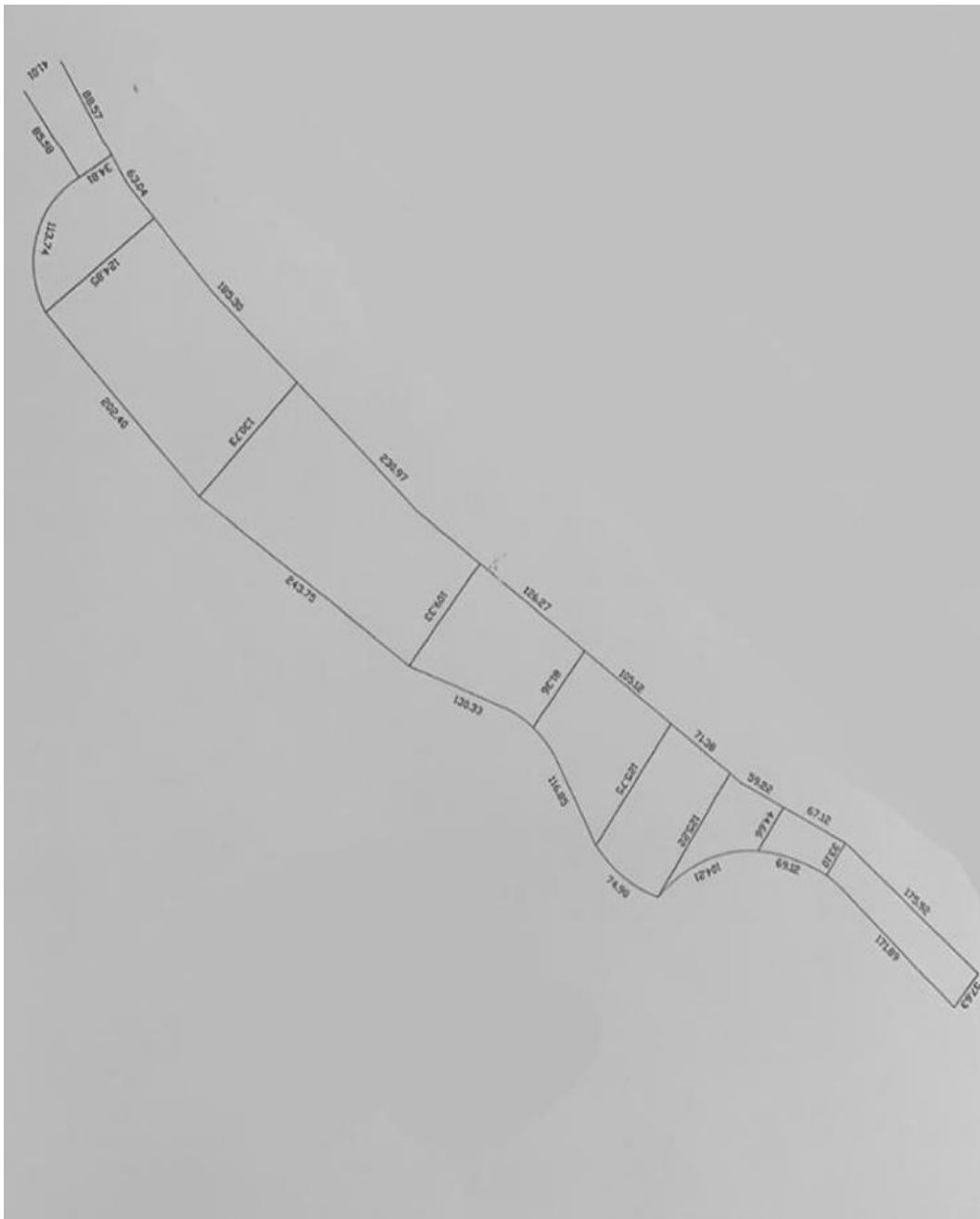


Figura 3.3: Dimensionet e së cilës linjë të liqenit artificial të Mitrovicës.

3.3 Marrja e mostrave

Idealisht, udhëzimet e përgjithshme mbi mënyrën e marrjes së mostrave jepen nga standardet e ISO-së, sipas normativës (ISO 5667-15:2009).

Shishet e mostrave duhet të jenë nga qelqi apo nga polietileni (plastikë me dendësi të lartë (HDPE)). Para se të zhytet shishe-ja e mostrës, pastrohet me acidë klorhidrik (HCl) dhe e shpërlarë me ujë të destiluar që të lirohen substancat e padëshiruara. Vëllimi i mostrës së marrë është 1.5 dm³. Mostra është marrë në thellësi të ndryshme, varësishtë vendit. Është vendosur shishe-ja në mënyrë të sheshtë nën ujë duke drejtuar grykën e shishes së zhytur drejtë rrjedhjes. Vendosim kapakun lirshëm nën ujë me (¼ rrotullime). E në shumicën e marrjes së mostrave është bërë me enë mbushëse, siç paraqitet në figurën 3.4. Etiketohet korrektisht mostra. Pasi mostra është etiketuar, vendosim dorezat (lateksi ose nitrile dhe pa pluhur), shpërlajmë shishen e mbyllur për ta shmangur kontaminimin. Pasi që gishtat përmbajnë ndotës të tillë. Shmangim kontaktin e dorezave dhe mostrës me: tokë ose me lëkurën, rroba, fryerjen drejtpërdrejt mbi shishen apo kapakun gjatë marrjes së mostrës. Pasi mblidhen mostrat, janë mbajtur në një kuti frigoriferike në 39-40°F (4°C), dhe kohëzgjatja deri në laborator ishte rreth 5-7 minuta [17].



Figura 3.4: Marrja e mostrës me enë mbushëse dhe me shishe të mostrimit.

3.4 Përcaktimi i parametrave fiziko-kimikë

Për matjen e ndotjes së ujit përdoren teste analitike specifike, një burim referues autoritar për teknikat analitike në inxhinierinë e ujërave dhe ujërave të zeza është *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, i cili përditësohet rregullisht për të përfshirë informacione të metodave më të fundit mbi teknikat e standardizuara të testimit [10].

3.4.1 Përcaktimi i temperaturës dhe pH-së

Përpara përdorimit, përdoret ujë të destiluar për të pastruar elektrodën e pH-metrit për të shmangur ndotje nga substancat e mëparshme, pas pastrimit e thajmë me një leckë të pastër dhe të thatë.

Mbushet gota laboratorike me 100 cm³ me mostër të ujit, vendosen elektrodën në gotë, por pa e prekur sipërfaqen e gotës. Presim për (2-3) minuta deri sa vlera në ekranin e pH-metrit të mos ndryshojë dhe vlera e pa ndryshuar merret si vlerë e saktë dhe njëkohësisht tregon vlerën e temperaturës, siç shihet dhe në figurën 3.5.



Figura 3.5: Përcaktimi i pH-së me pH-metër.

3.4.2 Përcaktimi i konduktiviteti dhe TDS-it me aparaturë

Pastrohet elektroda me ujë të destiluar dhe thahet me leckë. Laget me ujë të mostrës dhe zhytet në gotë me 100 cm³, ujë mostre. Aparatura ndezet duke shtypur butonin Auto/Off, përzgjedhet opsioni për matjen e përçueshmërisë elektrike (konduktiviteti) dhe brenda disa sekondave vlera e përçueshmërisë elektrike (e shprehur në $\mu\text{S}/\text{cm}$), shfaqet në ekran. Pa e hequr elektrodën nga mostra, shtypet butoni për matjen e TDS (mg/L), pritet derisa vlera në ekran të mos ndryshojë. Pas çdo matje, pastrimi i elektrodës është thelbësore për rezultate të sakta dhe të besueshme.

3.4.3 Përcaktimi i turbullirës

Së pari kubeta pastrohet me ujë të destiluar për të hequr çdo papastërti, thajmë me një leckë laboratorike për të shmangur njollat e gishtrinjëve për të treguar saktësi maksimale. Mbushet kubeta me ujë të destiluar, i cili përdoret si standard i pastër për zero NTU. E vendosim kubetën në turbidimetër dhe e mbyllim me tapin e tij. Aktivizohet paisja (Measure) dhe kryen matjen, duke treguar 0.00 NTU. Pasi prova e verbër ka dale 0.00 NTU, fusim kubetën e mbushur me ujë të mostrës, shmangim krijimin e fluskave të ajrit duke e mbushur me kujdes. E pastrojmë përsëri kubetën për të siguruar që jashtë kubetës është e pastër dhe shtypum butonin (measure) për shfaqjen e vlerës së turbullirës në (NTU).

3.4.4 Përcaktimi i oksigjenit të tretur në ujë

Pastrojmë elektrodën (sondën) si çdo herë me ujë të destiluar, fusim elektrodën në gotën e mbushur me 100 cm³ ujë mostre. Presim rezultatin derisa vlera të stabilizohet dhe të shfaqë një vlerë konstante, lexohet rezultati i shfaqur në ekran në njësi (mg/L).

Në figurën 3.6 paraqitet procesi i matjes së turbullirës dhe oksigjenit të tretur në ujë duke përdorur pajisje të specializuara laboratorike.



Figura 3.6: Matja e turbullirës dhe oksigjenit të tretur në ujë.

3.4.5 Përcaktimi i kalciumit (Ca^{2+})

Kalciumi mund të përcaktohet në dy mënyra, njëra prej tyre është me titrim, me tretësirë standarde të EDTA-së në prani të mureksidit, kalkonit ose acidit kalkonkarbonik si indikator dhe me titrim me tretësirë standarde të permanganatit të kaliumit. Për analizë kalciumit bëhet duke marrë 50 cm^3 ujë të mostrës, shtohen 1 cm^3 NaOH 8%, dhe pak indikator, mureksid. Titrohet deri në ndryshim të ngjyrës nga ngjyra rozë në ngjyrë vjollce të ndezur.



Figura 3.7: Përcaktimi i kalciumit.

3.4.6 Përcaktimi i klorit (Cl₂)

Përcaktimi i klorit bëhet përmes metodës së titrimit me nitrat të argjendit, i njohur si titrimi sipas Mohr-it. Fillimisht, përgaditet tretësira standarde e nitratit të argjendit 0.0141 mol/dm³. Përgaditet duke e tretur 2.395 g nitrat të argjendit (AgNO₃) në ujë të destiluar dhe hollohet deri në një litër dhe ruhet në enë të errët. Pastaj, përgaditet kromati i kaliumit duke tretur 50 g kromat kaliumi (K₂CrO₄), në ujë të destiluar duke e holluar deri në një litër. Para përcaktimit të klorit, merret një sasi prej 100 cm³ ujë të destiluar dhe kryhet një provë e verbër (blank test), zakonisht hargjohet 0.2-0.3 ml nitrat të argjendit për titullim. Mënyra e përcaktimit të klorit bëhet duke marrë 100 cm³ ujë të mostrës dhe shtohet 1 cm³ kromat kaliumi (K₂CrO₄) dhe titrohet me tretësirë standarde të nitrat të argjendit (AgNO₃) derisa të formohet një nuancë mes të kuqës dhe portokallisë.

3.4.7 Përcaktimi i fortësisë totale të ujit

Katër metodat e përmendura në tekst për përcaktimin e fortësisë totale të ujit janë:

1. Metoda sipas Blacherit
2. Metoda me titullim kompleksometrik
3. Metoda sipas Boutrou-Boudet dhe Clarku
4. Metoda me ndihmën e tretësirës së hidrosidit dhe karbonatit të natriumit

Metoda më e saktë dhe më e përdorur për përcaktimin e fortësisë së ujit është metoda me titrim kompleksometrik me EDTA (K III).

Në përcaktimin e fortësisë së ujit, merren 50 cm³ ujë mostre shtohen 1 cm³ ujë amonjakal dhe një maje luge indikator, Erikrom i zi. Titrohen me kompleksion me përqendrim të caktuar 0.05 mol/dm³ (37.225 g/dm³) dhe titrimi duhet të kryhet në afat kohor prej 5 minutav. Llogaritja mund të bëhet në bazë të sasisë së shpenzuar të EDTA-së. Klasifikimi i fortësisë së ujit e shprehur në njësi gjermane është e paraqitura në tabelën 3.2.

Tabela 3.2: Klasifikimi i fortësisë së ujit [13].

Kategoritë e fortësisë	Vlerat (mg/L CaCO ₃)
Ujë shumë i butë	< 4°dH
Ujë i butë	4-8°dH
Ujë mesatarisht i butë	8-12°dH
Ujë mesatarisht i fortë	12-18°dH
Ujë i fortë	18-30°dH
Ujë shumë i fortë	> 30°dH

3.4.8 Përcaktimi i magnezit (Mg²⁺)

Metoda e përcaktimit të magnezit, bëhet duke marrë 50 cm³ ujë mostre, shtohet 1 cm³ ujë amonjakal dhe një maje luge indikator, Erikrom i zi dhe titrohet. Zakonisht përcaktimi i magnezit bëhet me llogaritjen duke zbritur sasinë e kalciumit nga fortësia totale e ujit, e shprehur në shkallë gjermane dhe diferenca shumëzohet me 10MgO/Ca=7.19.

P.sh, fortësia totale ka qenë 13.6°dH, ndërsa sasia e CaO 96 mg/dm³, sasia e magnezit do të jetë;

$$\text{Mg } MgO/dm^3 = \left(13.6 - \frac{96}{10}\right) \times 7.19 = 4.0 \times 7.19 = 28.76 \quad (3.1)$$

3.5 Rezultatet e analizave fiziko-kimike

Rezultatet e fituara janë krahasuar me direktivën Europiane 98/83/CE. Interpretimi i rezultateve është bazuar në normat e paraqitura në tabelat 3.3, 3.4, 3.5 dhe 3.6, për përcaktimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësorë. Për këtë vlerësim, janë përdorur parametrat fiziko-kimikë. Mostrat janë marrë në mënyrë të rregullt gjatë dy javëve të para të muajit nëntor dhe dy javëve të para të muajit dhjetor, konkretisht në ditën e martë dhe të enjte.

Tabela 3.3: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimikë, gjatë javës së parë të nëntorit

Parametrat	Njësia	Vlerat e lejuara	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆
Temperatura	°C	12	12.8	12.8	13.1	11.2	9.3	9.8
pH	0-14	6.5-9.5	6.76	7.25	7.54	7.55	8.10	8.20
Përqeshmëria elektrike	µS/cm	<400	364	354	340	443	332	341
TDS	mg/L	<500	180.1	176.6	171.1	220	168.1	177.6
Turbullira	NTU	<5	1.11	1.05	1.35	3.79	1.59	1.39
Oksigjeni i tretur (OT)	mg/L	>6	5.95	6.95	7.06	4.35	7.69	6.52
Kalciumi Ca ²⁺	mg/L	<100	67.2	73.92	39.2	104.16	86.24	90.72
Klori i lirë Cl ₂	mg/L	0.2-0.5	1.063	1.418	1.063	1.776	1.418	1.418
Magnezi Mg ²⁺	mg/L	<30	32.21	28.96	51.48	11.24	12.84	15.30
Fortësia e ujit	°dH	<30	11.2	11.42	11.08	11.98	10.41	11.2

Tabela 3.4: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimikë, gjatë javës së dytë të nëntorit

Parametrat	Njësia	Vlerat e lejuara	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆
Temperatura	°C	12	11.4	11.9	11.9	6.6	6.2	6.4
pH	0-14	6.5-9.5	7.58	8.27	8.07	8.84	8.90	9.09
Përqeshmëria elektrike	µS/cm	<400	335	346	332	355	342	343
TDS	mg/L	<500	161.6	175.9	168.8	161.9	183.3	173.2
Turbullira	NTU	<5	1.70	1.38	1.88	13.5	3.05	3.73
Oksigjeni i tretur (OT)	mg/L	>6	6.10	7.32	7.59	6.88	7.31	7.04
Kalciumi Ca ²⁺	mg/L	<100	89.6	116.48	80.64	84	90.72	88.48
Klori i lirë Cl ₂	mg/L	0.2-0.5	1.063	0.709	1.063	1.776	1.063	1.418
Magnezi Mg ²⁺	mg/L	<30	23.29	2.43	22.54	24.15	15.03	23.30
Fortësia e ujit	°dH	<30	12.20	11.31	11.2	11.76	11.2	12.09

Tabela 3.5: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimikë, gjatë javës së parë të dhjetorit

Parametrat	Njësia	Vlerat e lejuara	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆
Temperatura	°C	12	7.0	7.3	7.4	8.3	8.0	7.9
pH	0-14	6.5-9.5	6.74	7.23	7.16	7.46	7.48	7.65
Përqeshmëria elektrike	µS/cm	<400	366	346	352	466	389	392
TDS	mg/L	<500	186.2	172.5	178.6	232	195.3	195.7
Turbullira	NTU	<5	5.11	4.53	6.68	5.88	9.61	9.58
Oksigjeni i tretur (OT)	mg/L	>6	6.87	7.49	7.33	6.22	6.25	7.34
Kalciumi Ca ²⁺	mg/L	<100	88.48	92.96	97.44	110.88	79.52	47.04
Klori i lirë Cl ₂	mg/L	0.2-0.5	1.418	2.127	1.063	2.127	1.776	1.776
Magnezi Mg ²⁺	mg/L	<30	24.96	24.11	16.07	24.96	22.49	41.81
Fortësia e ujit	°dH	<30	12.32	12.65	11.98	14.56	11.08	10.52

Tabela 3.6: Rezultatet e analizave të parametrave fiziko-kimikë, gjatë javës së parë të dhjetorit

Parametrat	Njësia	Vlerat e lejuara	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆
Temperatura	°C	12-9.5	8.7	7.4	8.0	9.1	8.6	8.1
pH	0-14	6.5-9.5	7.80	7.95	7.93	7.88	8.14	8.42
Përqeshmëria elektrike	µS/cm	<400	387	340	347	495	378	377
TDS	mg/L	<500	192.3	171.4	173.3	248	188.3	189.1
Turbullira	NTU	<5	4.74	4.39	7.26	3.89	7.48	4.42
Oksigjeni i tretur (OT)	mg/L	>6	5.78	6.20	5.89	4.78	6.15	5.61
Kalciumi Ca ²⁺	mg/L	<100	86.24	64.96	45.92	282.24	32.48	115.36
Klori i lirë Cl ₂	mg/L	0.2-0.5	1.776	1.776	0.709	2.481	2.481	1.418
Magnezi Mg ²⁺	mg/L	<30	28.15	41.87	49.88	12.02	66.01	15.12
Fortësia e ujit	°dH	<30	12.54	12.32	11.53	11.53	12.43	13.64

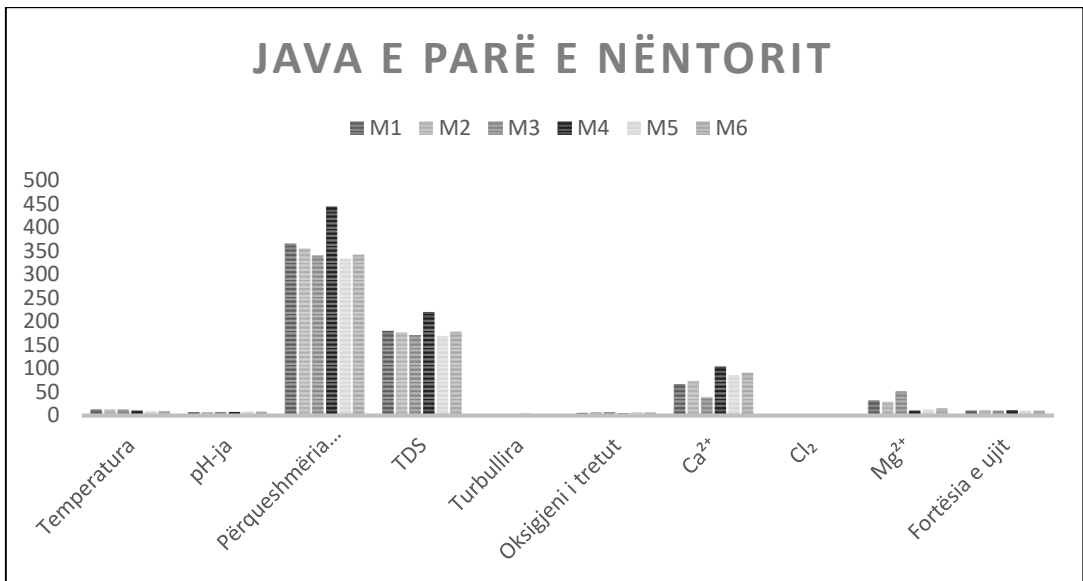


Figura 3.8: Paraqitja grafike e përqendrimeve të parametrave gjatë javës së parë të nëntorit.

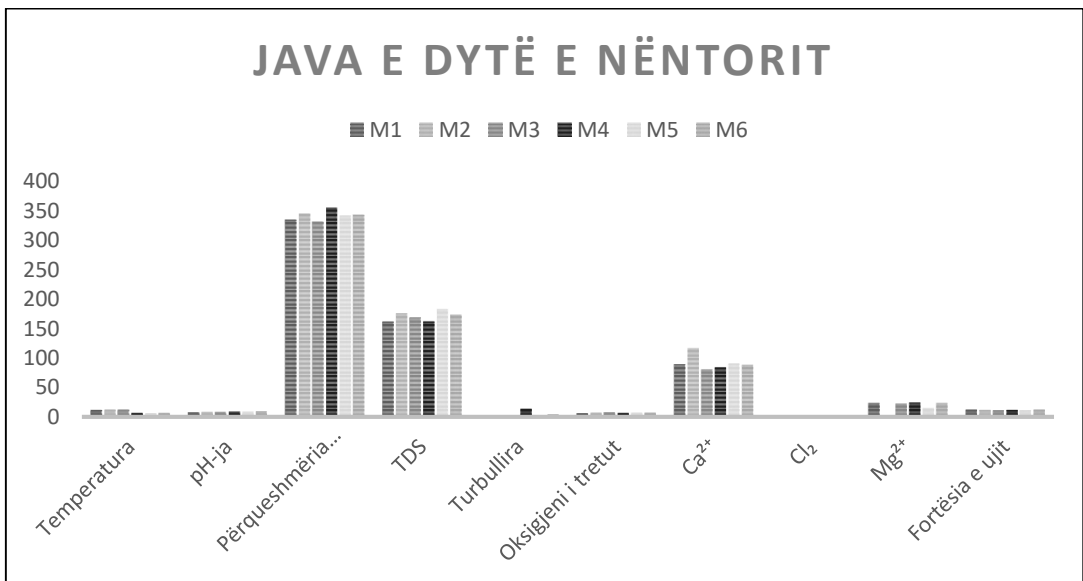


Figura 3.9: Paraqitja grafike e përqendrimeve të parametrave gjatë javës së dytë të nëntorit.

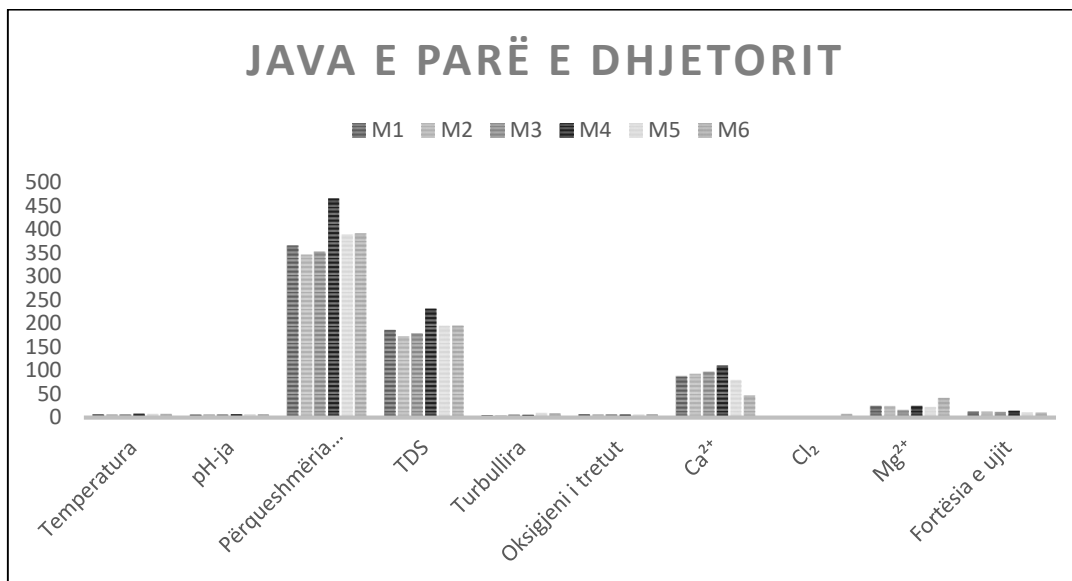


Figura 3.10: Paraqitja grafike e përqendrimeve të parametrave gjatë javës së parë të dhjetorit.

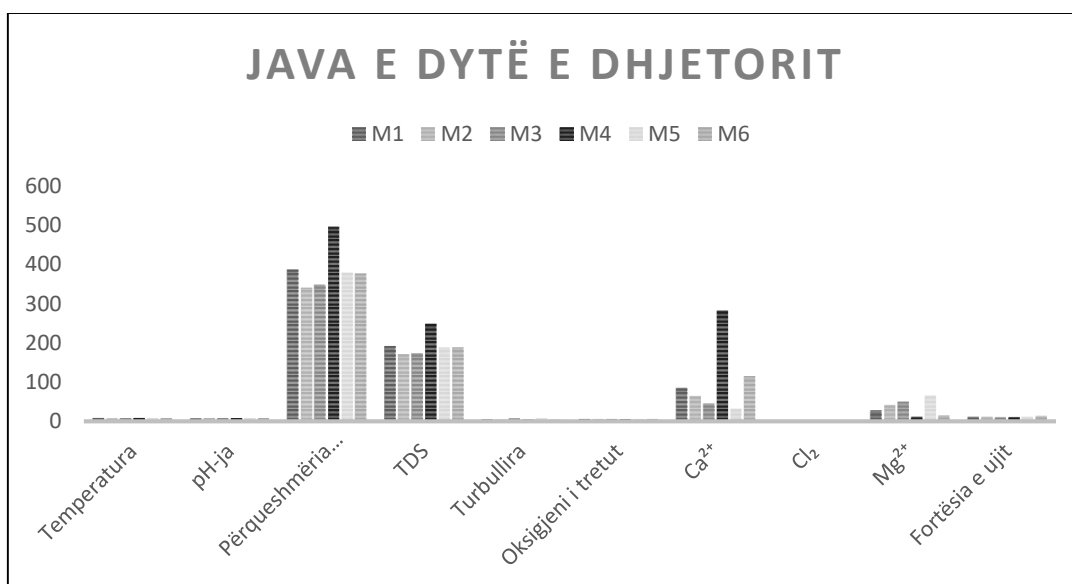


Figura 3.11: Paraqitja grafike e përqendrimeve të parametrave gjatë javës së dytë të dhjetorit.

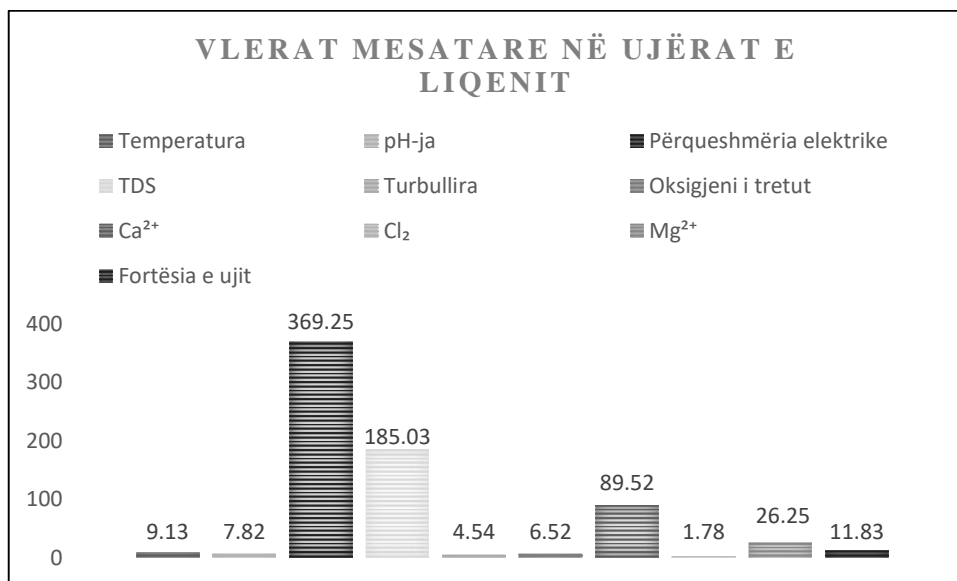


Figura 3.12: Vlerat mesatare të parametrave fiziko-kimikë.

KAPITULLI IV

4. DISKUTIMI I REZULTATEVE

Në pjesën eksperimentale të këtij hulumtimi janë analizuar mostrat e ujit të liqenit artificial të Mitrovicës. Mostrat janë marrë nga gjashtë vendmostrime të ndryshme ku distanca mesatare ndërmjet tyre është rreth 238 m, kjo për shkak se liqeni artificial ka gjatësi vetëm prej 1.5 km. Gjatë katër javëve të monitorimit, u analizuan dhjetë parametra fiziko-kimikë pëfshirë; pH-ja, temperatura, përqeshmëria elektrike, TDS, turbullira, oksigjeni i tretur, kalciumi (Ca^{2+}), klori i lirë (Cl_2), magnezi (Mg^{2+}) dhe fortësia e ujit. Rezultatet e analizave fiziko-kimike të mostrave të ujit janë bazuar në vlerat referente të Direktivës 98/83/EC që përcakton standardet për cilësinë e ujërave sipërfaqësorë, të destinuar për trajtim dhe përdorim si ujë i pijshëm.

Temperatura dhe pH-ja e ujit: Nga rezultatet e përfituara gjatë periudhës katërjavore, në javën e parë të nëntorit konkretisht në vendmostrimet (M_1 , M_2 dhe M_3), ka pasur tejkalime të vlerave referente të temperaturës së ujit. Ndërsa niveli i pH-së së ujit në të gjitha vendmostrimet është brenda kufijëve të lejuar sipas direktivës 98/83/EC. Vlera mesatare e pH-së (7.82) e cila është afër neutralitetit, tregon se uji i liqenit nuk është i ndotur nga substancat acidike apo bazike.

Përqeshmëria elektrike dhe TDS: Përqeshmëria e lartë mund të sinjalizojë ndotje inorganike, mirëpo ky parametër ishte brenda kufijve të lejuar, përveç se mostra (M_4), gjatë tri javëve tejkaloj vlerën e lejuar, për shkak se mostra e marrë ishte gjatë rrjedhjes së shkarkimit të ujërave të ndotura. Ndërsa vlerat e tretësirave të ngurta totale (TDS-i), për një periudhë katërjavore ishin në përputhje me vlerat e pritura për ujërat sipërfaqësorë.

Turbullira: Në javën e parë të muajit nëntor, turbullira nuk ka kaluar vlerat e lejuara duke treguar një nivel të qëndrueshëm për këtë periudhë. Në javë e dytë u vërejt tejkalimi i turbullirës në mostrën (M_4), pasi që kjo mostra ishte marrë afër shkarkimit të ujërave të ndotura. Në javën e parë dhe të dytë të muajit dhjetor, tejkalimi i vlerave

ishte pothuajse në të gjitha vendmostrimet për shkak faktorëve të jashtëm, si nga reshjet e dendura pasi kjo mund të ndikojë ndjeshëm në vlerat e matjes së turbullirës.

Oksigjeni i tretur: Rezultatet e matjeve tregojnë një tendencë të qartë të uljes së përqendrimit të oksigjenit të tretur në disa mostra, sidomos në zonat pranë shkarkimeve të ujërave të ndotura. Në javën e parë të nëntorit përqendrimi i oksigjenit të tretur tek mostra M_1 (5.95 mg/L) tregon mungesë të moderuar të oksigjenit, ndërsa në M_4 (4.35 mg/L), për shkak të afërsisë me zonën e shkarkimit, niveli i oksigjenit është dukshëm më i ulët, kjo tregon ndikimin e drejtëpërdrejtë të ndotjes në cilësinë e ujit. Në javën e dytë të dhjetorit mostrat (M_1 , M_3 , M_4 dhe M_6), kanë prani të ulët të oksigjenit të tretur, veçanërisht, mostra M_4 (4.78 mg/L) që sugjeron një gjendje të rënduar të ujit në këtë pike matjeje. Luhatjet e tilla mund të ndodhin si pasojë e temperaturës, pranisë së algave ose dekompozimeve të lëndëve organike.

Kalciumi (Ca^{2+}): Përqendrimi i lartë i kalciomit është vërejtur në mostrën katër (M_4) në javën e dytë të dhjetorit me vlerën (282.24 mg/L), e cila dukshëm është mbi vlerën e lejuar. Megjithatë, vlera mesatare e kalciomit ka qenë brenda normave të lejuar, duke treguar se në përgjithësi prania e këtij parametri në ujë është në nivele të pranueshme.

Klori i lirë (Cl): Për tërë periudhën e studimit në të gjitha vendmostrimet tejkalon vlerat referente të caktuara sipas direktivës 98/83/EC.

Magnezi (Mg^{2+}): Prania e tij në mostrat e ujit është me vlera të ndryshme. Në javën e parë, mostra (M_1 dhe M_3) kanë tejkalim të vlerave të lejuara; në javën e dytë magnezi është në nivele normale; në javën e tretë vetëm mostra (M_6) ka shfaqur tejkalime të vlerave; ndërsa në javën e katërt vlerat e tejkaluara ishin në mostrën (M_2 , M_3 , M_5). Vlera më e lartë e magnezit është (66.01 mg/L).

Fortësia e ujit: Fortësia e ujit të liqenit, sipas rezultateve të përfituara me një mesatare prej 11.83 °dH, tregon një ujë mesatarisht të butë.

KAPITULLI V

5. PËRFUNDIME

Bazuar në vlerat mesatare të monitoruara të parametrave fiziko-kimikë; pH-ja, temperatura, përçueshmëria elektrike, TDS, oksigjeni i tretur, turbullira, Ca^{2+} , Cl_2 , Mg^{2+} dhe fortësia e ujit, që janë analizuar në liqenin artificial të Mitrovicës gjatë periudhës nëntor–dhjetor, rezulton të ketë ujë të një cilësie përgjithësisht të pranueshme, pasi temperatura, pH-ja, përçueshmëria elektrike, TDS, oksigjeni i tretur, turbullira, Ca^{2+} , Mg^{2+} dhe fortësia e ujit, janë brenda kufijëve të lejuar. Megjithatë, vlera e lartë e klorit të lirë (Cl_2) mund të jenë shqetësuese pasi ka tejkalluar vlerat referente, me një mesatare prej 1.78 mg/L, kjo mund të ndodhë se në liqen shkarkohen ujërat e ndotura nga amvisëritë, të cilat mund të përmbajnë përbërje kimike e veçanërisht të Cl_2 , nga detergjentët, zbardhuesit dhe dezinfektuesit e përdorur në mjedise shtëpiake.

Megjithatë, bazuar nga rezultatet e fituara nga ky studim mund të japim disa rekomandime me qëllim të ruajtjes së cilësisë së këtyre ujërave në të ardhmën:

- ✓ Reduktimi i shkarkimeve të ujërave të patrajuara.
- ✓ Ndërtimit i impianteve për trajtimin e ujërave të zeza (komunale).
- ✓ Sigurimin e ruajtjes së cilësisë me anë të monitorimit të vazhdueshëm dhe të pa ndërprerë.
- ✓ Trajnimi i autoriteteve lokale për zbatimin e ligjeve të mbrojtjes së mjedisit.
- ✓ Ndërgjegjësim i popullatës në tërësi në zonat urbane dhe rurale, për vlerën e ujit si një pasuri kombëtare aq dhe private.

CONCLUSIONS

Based on the average monitored values of physico-chemical parameters; pH, temperature, electrical conductivity, TDS, dissolved oxygen, turbidity, Ca^{2+} , Cl_2 , Mg^{2+} and water hardness, tested in the artificial lake of Mitrovica during the November-December period, the water is generally of acceptable quality, as temperature, Ph, electrical conductivity, TDS, dissolved oxygen, turbidity, Ca^{2+} , Mg^{2+} and water hardness are within the permitted limits. However, the high value of free chlorine (Cl_2) could be concerning, as it has exceeded the reference values, with an average of 1.78 mg/L. This may be due to the discharge of wastewater from households into the lake, which may contain chemical compounds, particularly Cl_2 , from detergents, bleaches and disinfectants used in domestic environments.

However, based on the results obtained from this study, we can make some recommendations with the aim of preserving the quality of these waters in the future

- ✓ Reducing the discharge of untreated water.
- ✓ Construction of wastewater treatment plants (municipal).
- ✓ Ensuring quality maintenance through continuous and uninterrupted supervision.
- ✓ Training local authorities on the implementation of environmental protection laws.
- ✓ Awareness of the population as a whole, in urban and rural areas, about the value of water as a national and private good.

BIBLOGRAFIA

- [1] Osmanaj, L. & Alfred, L. (2017). "*Operacionet kryesore në trajtimin e ujërave të pijshëm*". "FOCUS" - Prishtinë
- [2] Çullaj A. (2005). "*Kimia e Mjedisit*". Tiranë.
- [3] Komuna e Mitrovicës "*Përshkrim i përgjithshëm i projektit. Liqeni - Akumulimi i ujit në lumin Ibër*". Kuvendi Komunal - Mitrovicë.
- [4] Boyd, C. E. (2019). "*Water Quality*". Springer International Publishing.
- [5] Brière, F. G. (2007). "*Drinking - Water Distribution, Sewage, and Rainfall Collection*". Polytechnic International Press.
- [6] Samer, M. (2015). "*Biological and Chemical Wastewater Treatment Processes*". IntechOpen.
- [7] Haxhimihali, D., & Vito, Sonila. (2014). "*Trajtimi i Ujërave të Shkarkimeve*". Tiranë.
- [8] Sanjay K, S. (2014). "*Heavy Metals In Water*". Royal Society of Chemistry.
- [9] Ivanildo, H., & Helmer, R. (1997). "*Water Pollution Control*". Taylor & Francis.
- [10] Matthews, R. F. (2003). "*Environmental Engineering" Fourth Edition*. Elsevier Science.
- [11] Raj, S. (2021). "*Water Pollution*". University Of Allahabadn Praygraj.
- [12] Razowska-Jaworek, L. (2014). "*Calcium and Magnesium in Groundwater*". CRC Press.
- [13] Islam, M. S. (2023). "*Hydrogeochemical Evalution and Groundwater Quality*". Springer Nature Switzerland.

- [14] *Komuna e Mitrovicës "Ndërtimi i liqenit artificial"*. 2012.
- [15] Tahiri, I. (2012). " *Plan Zbatues i Ndriçimit të Shtegut të Këmbësorëve rreth Liqenit Akumulues*". Mitrovicë: Lin Projekt - Mitrovicë.
- [16] *Ligji Nr. 04/L-147 Për ujërat e kosovës*. (2013, Prill 29). Retrieved from gzk.rks-gov.net
- [17] *ISO 5667-1"Water quality -- Sampling -- Part 1: Guidance on the desing of sampling programs and sampling techniques"*. 2006.