



Viti i XVI-të i Botimit, Nr.1

Qershor 2024

VLERËSIMI I CILËSISË TË UJRAVE NË LIQENIN E FIERZËS

Ilirjana Osmani*, Arben Haziri*, Aurel Nuro, Bledar Murtaaj*, Elda Marku*,**

Kleva Shpati*, Ardit Shehi***, Aurora Napuce*****

**Departamenti i Kimisë, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Universiteti i Prishtinës*

“Hasan Prishtina”

***Departamenti i Kimisë, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Universiteti i Tiranës*

****Departamenti i Farmacisë, Fakulteti i Shkencave Mjekësore, Albanian University*

Hyrje

Objektivat: Në këtë studim do të sillen të dhëna analitike në lidhje me parametrat fiziko-kimikë të matur në ujrat sipërfaqësore të Liqenit të Fierzës. Liqeni i Fierzës është një nga liqenet artificiale më të mëdha jo vetëm të kaskadës të Drinit por edhe të vendit tonë. Liqeni është formuar nga prurjet e Lumit Drin i Bardhë (Pejë, Kosovë) dhe Drin i Zi (Liqeni Ohrit, Strugë, Maqedonia e Veriut) të cilët bashkohen në afërsi të qytetit të Kuksit. Liqeni edhe pse është tërësisht në vendin tonë në fakt ai grumbullon ujrat në sipërfaqje relativisht të mëdha në Kosovë, Maqedoni e Veriut dhe Shqipëri (1; 2; 3).

Metodat: Mostrat e ujit nga Liqeni i Fierzës janë marrë në Dhjetor 2023 në 10 stacione të ndryshme. Parametrat fiziko-kimike që u përcaktuan në mostrat e ujit ishin: temperatura, PH, DO, BOD₅, COD, TSS, nitratet, nitritet, jonet amonium, N-total, fosfatet, P-Total, sulfatet, kloruret, jonet kalcium dhe magnez si dhe alkaliniteti. Temperatura dhe PH u përcaktuan direkt në ujin e liqenit për secilin stacion me anë të aparatit portabël model PLOT 2 ndërsa parametrat e tjerë u përcaktuan në laborator (3; 4; 5; 7; 8).

Diskutime: Në këtë studim u vlerësuan parametrat fiziko-kimike që karakterizojnë cilësinë e ujrave sipërfaqësore të Liqenit të Fierzës. Përcaktimi i përqendrimit të nitriteve nitrateve, joneve amonium, N-total, fosfateve, P-total dhe sulfateve u realizua me anë të teknikës së spektrofotometrisë UV-VIS. TSS u realizua me anë të gravimetrisë. Jonet klorur, kalcium, magnez, alkaliniteti dhe DO u përcaktua me anë të teknikës së titullimit ndërsa BOD₅ dhe COD me anë të matësave gjysëm-automatikë. Të gjitha matjet janë realizuar sipas metodave standarte të analizave të ujrave sipërfaqësore natyrore (1; 4; 5; 9; 10).

Konkluzione: Vihet re se cilësia e ujrave në Liqenin e Fierzës për këtë periudhë studimore (Dhjetor 2023) mund të klasifikohet si mesatarisht e mirë. Kjo gjë është e lidhur me aktivitetin intensiv pranë liqenit. Ndotja urbane, aktiviteti bujqësor dhe transporti janë burimet kryesore që shkaktojnë uljen e cilësisë së ujit në këtë ekosistem. Matja e parametrave fiziko-kimike duhet të jetë e vazhdueshme dhe me një frekuencë 2 deri 4 herë në vit për të bërë një vlerësim më të plotë të problemeve mjedisore që mund të hasen në liqen (6; 7; 9; 11-19).

Fjalë çelës: *Cilësia e ujit, Analiza e ujit, Parametrat Fiziko-kimikë, Liqeni i Fierzës*

EVALUATION OF WATER QUALITY IN FIERZA LAKE

Abstract

Objective: This study shown analytical data regarding the physical-chemical parameters measured in the surface water of Fierza Lake. Lake of Fierza is one of the largest artificial lakes not only of the Drin cascade but also in our country. The lake is formed by the flows of the River Drin i Bardhw (Peja, Kosovo) and Drin i Zi (Lake Ohrid, Struga, North Macedonia) which join together near the town of Kuksi. Although the lake is entirely in our country, in fact it collects water in relatively large areas of Kosovo, North Macedonia and Albania (1; 2; 3).

Methods: Water samples from Lake Fierza were taken in December 2023 at 10 different stations. The physical-chemical parameters that were determined in the water samples from this port are: temperature, PH, DO, BOD5, COD, TSS, nitrates, nitrites, ammonium ions, N-total, phosphates, P-Total, sulfates, chlorides, calcium and magnesium ions, and alkalinity (3; 4; 5; 7; 8).

Discussions: In this study, the physico-chemical parameters characterizing the surface water quality of Lake Fierza were evaluated. All measurements were carried out according to standard methods of surface and marine water analysis (1; 4; 5; 9; 10).

Conclusion: It is noted that the water quality in Lake Fierza for this study period (December 2023) can be classified as moderately good. This is related to the intense activity near the lake. Urban pollution, agricultural activity and transport are the main sources that cause the decrease of water quality in this ecosystem. The measurement of physico-chemical parameters should be continuous and frequent (2 to 4 times/year) in order to have a complete assessment of the environmental problems that may be encountered in the lake (6; 7; 9; 11-19).

Key words: *Water quality, Water analyzes, Physical-Chemical parameters, Fierza Lake*

Hyrje

Liqeni I Fierzës është liqeni më i madh artificial në vendin tonë. Ai është ndërtuar për të prodhuar energji elektrike. Diga e Fierzës mbi Lumin Drin ka një gjatësi prej 70 kilometër dhe me një sipërfaqe maksimale prej 7 mijë hektarësh, ku 5 mijë hektarë merren në konsideratë për qëllimin e rritjes dhe kultivimit të peshkut. Ky liqen ka lartësi 167 metra, sipërfaqe të pasqyrës së ujërave prej 72,5 km², thellësinë maksimale prej 128 metra dhe një vëllim prej 2,7 miliardë metër kub ujë. Sipërfaqja e përgjithshme e pellgut ujëmbledhës është 11.829 km². Kapaciteti maksimal ujëmbajtës i Liqenit të Fierzës, arrin rreth 3,2 miliardë metër kub ujë, ndërkohë që kapaciteti minimal, i cili mund të shkaktojë edhe situatat më kritike të prodhimit të energjisë elektrike, është rreth 1,2 miliardë metër kub ujë. Diga është 166.5m e lartë dhe 380m e gjatë, gjerësia e digës shkon nga 574.28 m në bazamentin e saj në 13m në kreshtën e digës. Diga e Fierzës, kur u ndërtua, ishte e dyta e këtij lloji në Europë për nga lartësia. HEC Fierzë është parashikuar si vepër e klasit të parë përse i përket rrezikshmërisë [1, 2].

Liqeni I Fierzës formohet nga Lumit Drin. Ky lumë nga më të mëdhenjtë në vendin tonë formohet afër qytetit të Kukësit me bashkimin e dy degëve kryesore të tij: Drinit të Bardhë dhe Drini I Zi. Drini I bardhë buron afër Pejës, Kosovë, në Radavc. Ai përshkon Rrafshin e Dukagjinit dhe derdhet në liqenin e Fierzës. Ai është 160 km I gjatë, gjithësesi bashkë me degën më të gjatë të tij lumi arrin një gjatësi prej 335 km. Drini i Zi buron në Strugë, Maqedonia e Veriut, nga pjesa veriore e Liqenit të Ohrit, i cili furnizohet me ujë nga Liqeni i Prespës. Zona ujëmbledhëse e Drinit, përfshirë dy degët kryesore të tij kanë një sipërfaqje shumë të madhe e cila shtrihet në disa vende (Kosovë, Shqipëri, Maqedoni e Veriut dhe Greqi) prandaj edhe mundësia e ndotjes të Liqenit të Fierzës I cilë është grumbullimi kryesor I këtyre lumenjve [1, 2, 3].

Disa nga burimet kryesore te ndotjes janë: derdhjet e mbetjeve të lëngëta/të ngurta urbane, bujqësia, mbetjet industriale, mjetet e transportit, mekanika, etj. Burimet antropogjene të ndotjes së ujërave ndahen në dy grupe: burime pikësore dhe jo-pikësore. Burimet pikësore përfshijnë; shkarkimet e mbeturinave të lëngëta urbane (ujërat e zeza) dhe të fermave blegtorale, shkarkimet e mbeturinave industriale, ujërat e shpëlarjes nga vend-depozitimet e mbeturinave të ngurta etj. Burimet jo-pikësore përfshijnë: shkarkimet e ujërave të drenazhimit të tokave bujqësore, reshjet e ndotura, rrjedhjet e tubacioneve të ujërave të zeza etj. Këto mbetje ndikojnë direct në vlerat e PH, nutrientëve, joneve të ndryshme të cilat pasqyrohen në cilësinë e ujrave sit ë përshtatshëm ose jo për gjallesat që jetojnë aty. Duhet thënë se në Liqenin e Fierzës rritet peshk I cili konsumohet nga banorët e zonës [3-8, 10].

Metodika

Marrja e mostrave të ujit në Liqenin e Fierzës

Mostrat e ujit në Liqenin e Fierzës janë marrë në Dhjetor 2023. Mostrat e ujit u morrën në 10 stacione në enë tefloni në sasi 2.5 liter për cdo stacion. Mostrat e ujit, janë marrë sipas metodikës ISO 5667-14:2016. Ato u transportuan dhe qëndruan në temperaturën +4°C përpara analizave analitike në laborator. Në secilën prej stacioneve ku janë marrë mostrat e ujit janë bërë matje në terren me aparatën PLOT 2 për përcaktimin e temperaturës dhe PH. Stacionet e marrjes së mostrave në Liqenin e Fierzës janë dhënë mëposhtë:



Figura 1. Harta e stacioneve të marrjes së mostrave në Liqenin e Fierzës

Përcaktimi në terren i temperaturës dhe PH

Në secilin prej stacioneve ku janë marrë mostrat e ujit janë bërë matje në terren me aparatën portabël PLOT 2 për përcaktimin e temperaturës dhe PH. Përpara matjeve në terren aparati është kalibruar me tretësirat buferike me pH = 4, 7 dhe 10. Matjet janë bërë deri në stabilizimin e vlerës së aparatit.

Përcaktimi i oksigjenit të tretur (DO – Dissolved Oxygen) në ujin e detit

Përcaktimi i oksigjenit të tretur në ujin e detit është realizuar me anë të metodës Uinkler. Merret një enë e errët e pajisur me tapë tefloni (shishe Uinkler). Aty shtohet ujë deri sa ena të mbushet plot dhe uji të rrjedhë jashtë saj (rreth 300 ml ujë deti). Me anë të pipetës të zhytur në enë shtohet me kujdes 2

ml tretësirë e sulfatit të magnezit, 2 ml tretësirë alkaline/jod/azid dhe 2 ml H_2SO_4 cc. Zhytja e pipetës bëhet në mënyrë të tillë që të mos kemi mundësinë e futjes së oksigjenit në mostër. 200 ml mostër titullohen me tretësirën e tiosulfatit të natriumit në prani të amidonit deri në formimin e ngjyrës blu të qëndrueshme.

Përcaktimi i BOD₅ në ujë

Për të vlerësuar nevojën biologjike 5 ditore për oksigjen (BOD - Biochemical Oxygen Demand) të mikroorganizmave në ujin e liqenit janë përdorur sensorë automatikë të markës VELP. Në shishe Uinkler është marrë 200 ml mostër ujë deti, janë instaluar sensorët automatikë të shkallës 250 ppm në kreun e shisheve. Mostrat janë vendosur në 20°C për 5 ditë dhe është bërë leximi direkt i vlerës së BOD për secilën mostër.

Përcaktimi i COD në ujë

Për përcaktimin e nevojës kimike për oksigjen (COD – Chemical Oxygen Demand) janë përdorur SPEC COD Digestion Tubes, që përdorin tuba standardë 16 mm të para-pregatitur me sulfat mercuri (HgSO_4) për të larguar deri në 2000 ppm interferencë të joneve klorur. Merret 2 ml ujë deti në tubin e tretjes COD të mbushur paraprakisht, mbyllet kapaku dhe përzihet fort për 1 minutë. Tubi vendoset në termo-reaktorin ECO 16, të vendosur në 150 °C. Ngrohet për 2 orë, kampionet lihen të ftohen, më pas maten në një spektrofotometër PF-3 me gjatësi vale të përshtatshme për analizën e COD.

Përcaktimi i NO_3^- në ujë me metodën screening

Metoda UV-Screening ($4500\text{-NO}_3^- \text{ B}$) u përdor si metodë për përcaktimin e NO_3 me teknikën e spektrofotometrisë. Në analizë merren 5 ml mostër ujë liqeni dhe hidhen në një ballon me vëllim 50 ml. Shtohet 1 ml HC 1% dhe përzihet me kujdes. Shtohet ujë deri në shenjën e tarimit të ballonit. Pas kësaj bëhen matjet në spektrofotometrin e modelit UV 31 SCAN ONDA në dy gjatësi vale të ndryshme: 220 nm dhe 275 nm. Vlera e absorbancës llogaritet sipas formulës $A = A_{220} - 2 \cdot A_{275}$. Përpara se të bëhen matjet është ndërtuar kurba e kalibrimit duke përdorur tretësirën 1000 mg/l të KNO_3 . Nga kjo tretësirë ndërtohet fillimisht tretësira e punës 10 mg/l dhe më tej tretësirat kalibruese me përqëndrimin e N-NO_3 nga 0 – 7 ug/ml (mg/l ose ppm). (LOD = 1 mg/l)

Përcaktimi i N-total në ujin e detit me disgregim

Metoda me disgregim synon të oksidojë të gjitha format e azotit në NO_3 dhe më tej të bëhet përcaktimi i tyre me anë të metodës Screening. Në analizë merren 5 ml mostër ujë deti dhe hidhen në një epruvetë qelqi të pajisur me tapë tefloni me vëllim 20 ml. Shtohet 2.5 ml agjend disgregimi ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ dhe NaOH) dhe përzihet me kujdes. Epruveta e mbyllur vendoset në termostrat në temperaturën 105 – 110°C për 30 min. Lihet të ftohet deri në temperaturën e dhomës. Shtohet 0.5 ml bufer borat (H_3BO_3 dhe NaOH). Tundet me kujdes për 30-60 sekonda. Mostra transferohet në një ballon 50 ml shtohet 1 ml HCl dhe më pas ujë deri në shenjën e tarimit të ballonit. Pas kësaj bëhen matjet në spektrofotometrin e modelit UV 31 SCAN ONDA në dy gjatësi vale të ndryshme: 220 nm dhe 275 nm. Vlera e absorbancës llogaritet sipas formulës $A = A_{220} - 2 \cdot A_{275}$. Përpara se të bëhen matjet është ndërtuar kurba e kalibrimit duke përdorur tretësirën 1000 mg/l të KNO_3 . Nga kjo tretësirë ndërtohet fillimisht tretësira e punës 10 mg/l dhe më tej tretësirat kalibruese me përqëndrimin e N-NO_3 nga 0 – 7 ug/ml (mg/l ose ppm). (LOD = 1 mg/l)

Përcaktimi i nitriteve

Analiza e NO_2^- në ujë bazohet në metodën ISO 6777: 1984 për përcaktimin e tyre me metodën kolorimetrike 4500- NO_2^- . Në analizë merren 50 ml mostër ujë deti dhe hidhen në një ballon me vëllim 100 ml. Rregullohet PH i mostrës që të jetë midis 5 dhe 9 duke shtuar HCl 1N ose NH_4OH 1N. Shtohen 2 ml reagent që zhvillon ngjyrën i pregatitur nga përzierja e H_3PO_4 85%, sulfanilamidi dhe N-(1-naftil-1)-etilendiaminë dihidroklorhidrat (NED) në ujë. Pasi mostra përziehet me kujdes dhe lihet në qetësi. Pas 10 minutash deri 2 orë nga pregatitja bëhen matjet në spektrofotometrin e modelit UV 31 SCAN ONDA në gjatësinë e valës 543 nm duke përdorur kyveta 10 mm. Përpara se të bëhen matjet është ndërtuar kurba e kalibrimit duke përdorur NaNO_2 . Ndërtohet fillimisht tretësira e punës 250 ug/ml N-NO_2 dhe më tej tretësit kalibruese me masën e N-NO_2 nga 0 – 10 ug. (LOD = 1 ug/l)

Përcaktimi i joneve amonium në mostra uji

Analiza e NH_4^+ në ujë bazohet në metodën ISO 7150/1: 1984 për përcaktimin e tyre me teknikën e spektrofotometrisë. Në analizë merren 40 ml mostër ujë deti dhe hidhen në një Elenmayer me vëllim 50 ml. Aty shtohen 4 ml reagent ngjyrimi, 4 ml tretësirë dikloroizocianurat natriumi dhe i përzejmë mirë. Reagenti që realizon ngjyrën është tretësira ujore e ndërtuar nga përzierja e salicilatit të natriumit, citratit të natriumit me dy molekula ujë dhe nitroprusidit të natriumit. Përziehet me kujdes për 1 minutë dhe jihat në qetësi për 20 minuta. Pas kësaj bëhen matjet në spektrofotometrin e modelit UV 31 SCAN ONDA në gjatësinë e valës 655 nm duke përdorur kyveta 10 mm. Matjet bëhen pasi është ndërtuar kurba e kalibrimit duke përdorur tretësirën 1000 mg/l të NH_4Cl . Nga kjo tretësirë ndërtohet fillimisht tretësira e punës 100 mg/l dhe më tej tretësit kalibruese me përqëndrim 0-40 mg/l. (LOD = 3 mg/l)

Përcaktimi i P-total në ujra me disgregim

Metoda me disgregim synon të oksidojë të gjitha format e fosforit në jone PO_4 dhe më tej të bëhet përcaktimi i tyre me anë të metodës me spektrofotometër (4500-P C, D, E). Në analizë merren 50 ml mostër ujë deti dhe hidhen në një enë të hapur të përshtatshme për avullim. Hidhet një pikë fenoftaleinë dhe nëse tretësira merr ngjyrë rozë shtohet tretësirë H_2SO_4 deri në largimin e ngjyrës. Shtohet edhe 1 ml H_2SO_4 për acidifikimin e mostrës dhe 0.5 g agjent disgregimi $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{NaOH}$. Ena ngrohet me kujdes deri sa vëllimi i mostrës të jetë rreth 10 ml. Disgregimi i plotë i fosforit si fosfat arrihet për 1.5 – 2 orë. Pas kësaj ena lihet të ftohet deri në temperaturën e dhomës. Shtohet 0.5 ml bufer borat (H_3BO_3 dhe NaOH). Tundet me kujdes për 30-60 sekonda. Mostra transferohet në një ballon 50 ml shtohet 1 ml HCl dhe më pas ujë deri në shenjën e tarimit të ballonit. Pas kësaj bëhen matjet në spektrofotometrin e modelit UV 31 SCAN ONDA në gjatësinë e valës 880 nm. Përpara se të bëhen matjet është ndërtuar kurba e kalibrimit duke përdorur tretësirën 1000 mg/l të K_2HPO_4 . Nga kjo tretësirë ndërtohet fillimisht tretësira e punës 10 mg/l dhe më tej tretësit kalibruese me përqëndrimin e P-total nga 0 – 400 ug/l P (LOD = 10 ug/l P).

Përcaktimi i fosforit si jone ortofosfat në mostra uji

Analiza e fosforit si ortofosfate në ujë bazohet në disgregimin e mostrës në mënyrë që të gjitha format e fosforit (organik) të kthehen në ortofosfate dhe të përcaktohen si të tillë me metodën e spektrofotometrisë. Në analizë merren 50 ml mostër ujë deti dhe hidhen në një Elenmayer me vëllim 200 ml. Tretësira acidifikohet me H_2SO_4 5N nëse merr ngjyrë rozë në prani të fenoftaleinës. Aty shtohen 8 ml tretësirë që zhvillon ngjyrën. Kjo tretësirë është e ndërtuar nga përzierja e H_2SO_4 5N, tretësirë e tartratit të kalim antimonit (Sb) molibdat amoni dhe acid askorbik. Përziehet me kujdes për 1 minutë dhe lihet në qetësi për 10 minuta. Pas kësaj bëhen matjet në spektrofotometrin e modelit UV 31 SCAN

ONDA në gjatësinë e valës 880 nm duke përdorur kyveta 10 mm. Përpara se të bëhen matjet është ndërtuar kurba e kalibrimit duke përdorur tretësirën 1000 mg/l të K_2HPO_4 . Nga kjo tretësirë ndërtohet fillimisht tretësira e punës 10 mg/l dhe më tej tretësitat kalibruese me përqëndrimin e P-total nga 0 – 400 ug/l P (LOD = 10 ug/l P).

Përcaktimi i sulfateve me metodën turbidimetrike

Analiza e sulfateve në ujë bazohet në metodën 9038 për përcaktimin e sulfateve me metodën turbidimetrike. Në analizë merren 100 ml mostër ujë liqeni dhe hidhen në një Elenmayer me vëllim 250 ml. Aty shtohen 5 ml tretësirë kondicionimi. Kjo tretësirë është e ndërtuar nga përzierja e 30 ml HCl_{cc} , 300 ml ujë i dejonizuar, 100 ml Etanol absolut, 75 g NaCl dhe 50 ml glicerol. Në enë shtohet 1 lugë me $BaCl_2$ (me tepëricë) dhe përziehet me kujdes për 1 minutë. Pas kësaj bëhen matjet në spektrofotometrin e modelit UV 31 SCAN ONDA në gjatësinë e valës 420 nm duke përdorur kyveta 10 mm. Matjet bëhen cdo 30 sekonda për 4 minuta dhe nga rezultatet zgjidhet vlera që shfaq absorbancën më të lartë. Përpara se të bëhen matjet është ndërtuar kurba e kalibrimit duke përdorur tretësirën 1000 mg/l të Na_2SO_4 . Nga kjo tretësirë ndërtohet fillimisht tretësira e punës 100 mg/l dhe më tej tretësitat kalibruese me përqëndrim 0 - 40 mg/l. (LOD = 1 mg/l)

Përcaktimi i klorureve me metodën Mohr

Jonet klorur janë përcaktuar në mostrat e ujit duke përdorur metodën e argjendometrisë (4500- Cl^- B, Argentometric Method e njohur edhe si metoda Mohr). Merret 50 ml mostër ujë deti dhe shtohen 50 ml ujë i distiluar (vëllimi i mostrës për titullim 100 ml). Përpara titullimit matet PH i mostrës dhe rregullohet që të jetë në intervalin 7 – 10 duke shtuar tretësirë H_2SO_4 ose NaOH. Shtohet 1 ml K_2CrO_4 si tretësirë indikatore dhe titullohet me tretësirën 0.0141 mol/l të $AgNO_3$ deri në një ngjyrë të verdhë me nuancë rozë. Vëllimi i titullimit të tretësirës së nitratis të argjendit përdoret për llogaritjen e përqëndrimit të joneve Cl^- . Të dhënat e marra për jonet klorur në u përdorën për llogaritjen e kripshmërisë së mostrave duke përdorur formulën: $S \text{ (ppt)} = 1.805 [ppt \text{ } Cl^-] + 0.03$.

Përcaktimi i Ca^{2+} në ujin e Liqenit të Fierzës

Përqëndrimi për jonet kalcium në mostrat e ujit është realizuar duke përdorur metodën me titullim me EDTA në prani të indikatorit Erikrom i zi T (3500-Ca B). Pipetohen 100 ml mostër ujë deti në një Elenmayer me vëllim 200 ml. Përpara titullimit matet PH i mostrës dhe nëse është acid rregullohet në rreth 7 duke përdorur tretësirë NaOH. Shtohet 10 ml tretësirë buferike NH_4OH/NH_4Cl dhe indikator Erikrom i zi T. Titullohet me tretësirë 0.05 mol/l të Na_2EDTA në ndryshimin nga rozë nëpër të purport deri në ngjyrën blu të qëndrueshme. Vëllimi i titullimit të EDTA përdoret për llogaritjen e joneve Ca^{2+} .

Përcaktimi i Mg^{2+} në mostrat e ujit

Jonet magnez janë përcaktuar duke përdorur metodën me titullim të kompleksit që formojnë Mg^{2+} me EDTA (3500-Mg B, C). Pipetohen 10 ml mostër ujë deti në një Elenmayer me vëllim 200 ml. Matet PH i mostrës dhe nëse ai është acid përpara titrimit rregullojmë PH në rreth 7 duke përdorur tretësirë NaOH. Shtohen 10 ml tretësirë buferike të NH_4OH/NH_4Cl and 1 ml indikator Erichrom i zi T. Mostra titrohet me tretësirë 0.025 mol/l $MgCl_2$ deri në ndryshimin e ngjyrës nga blu në rozë të qëndrueshme. Rezultati shpreh shumë e joneve Ca^{2+} dhe Mg^{2+} në ujin e detit. Për të gjetur sasinë e joneve Mg^{2+} bëhet diferenca me rezultatin e joneve Ca^{2+} nga eksperimenti i mësipërm.

Përcaktimi i TSS (Total Suspended Solids) në ujin e Liqenit të Fierzës

Analiza e grimcave në pezulli (TSS) në ujë bazohet në përcaktimin e tyre me metodën gravimetrike. Në analizë merren 350 ml mostër ujë nga Liqeni i Fierzës. Uji filtrohet duke përdorur filtra qelqi me diametër 32 mm dhe me pore 0.45 µm në një sistem filtrimi me vakum. Filtrat janë tharë paraprakisht në 105°C dhe janë peshur në një peshore analitike. Pas filtrimit filtrat thahen gjithashtu për 2 orë në 105°C dhe peshohen. Diferenca e peshës tregon sasinë e grimcave pezull në ujë në mg/l. Formula që përdoret është: $TSS = \text{masa e grimcave në pezulli} / \text{vëllimin e mostrës} * 1000$.

Rezultate

Në këtë studim janë marrë në analizë mostra uji nga Liqeni i Fierzës në 10 stacione të ndryshme në Dhjetor 2023. Në këto mostra janë analizuar parametrat fiziko-kimikë që janë të rëndësishme për të përcaktuar cilësinë e ujit të këtij ekosistemi të rëndësishëm që grumbullon ujrat e lumenjve Drin i Bardhë dhe Drin i Zi. Këta lumenj kanë një zonë ujëmbledhëse të gjerë të shtrirë në disa shtete. Parametrat fiziko-kimikë që u përcaktuan në mostrat e ujit nga ky port janë: temperatura, PH, DO, BOD₅, COD, TSS, N-NO₃, N-NO₂, N-NH₄, N-total, ortofosfatet, P-Total, sulfatet, kloruret (kripshmëria), jonet calcium dhe magnez. Matjet janë realizuar pasi është bërë kalibrimi i pajisjeve dhe vlerësimi i metodave të përdorura në këto analiza rekomanduar në normat kombëtare dhe ndërkombëtare [9-17]. Të dhënat mesatare të matjeve për 10 stacionet e portit të Vlorës të përpunuara në mënyrë statistikore janë paraqitur në Tabelën 1.

Tabela 1. Të dhënat statistikore për parametrat fiziko-kimikë nga Liqeni i Fierzës

Physical-Chemical parameters	Mean	Min	Max	Median	STDEV
PH	7.61	7.45	7.85	7.53	0.17
Temperatura (oC)	11.41	10.36	11.90	11.57	0.52
Konduktiviteti (ms/cm)	663.00	585.60	755.20	654.40	61.05
DO (mg/l)	5.48	4.50	6.60	5.38	0.85
BOD 5 (mg/l)	73.06	66.00	96.00	69.00	10.05
COD (mg/l)	118.82	71.69	163.40	115.94	25.95
TSS (mg/l)	9.46	7.48	13.15	8.68	2.24
NO3 (mg/l)	7.67	4.17	10.80	8.06	2.25
NO2 (mg/l)	0.01	0.00	0.03	0.01	0.01
NH4 (mg/l)	0.03	0.00	0.09	0.03	0.03
N-total (mg/l)	2.67	1.04	4.11	2.62	1.25
PO4 (mg/l)	0.99	0.62	1.42	1.02	0.28
P-total (mg/l)	0.58	0.36	0.83	0.60	0.16
SO4 (mg/l)	18.89	10.10	26.51	18.89	6.42
Cl- (mg/l)	36.17	36.05	36.40	36.15	0.12
Ca+2 (mg/l)	82.84	54.37	97.85	86.69	15.05
Mg+2 (mg/l)	22.71	13.97	40.60	20.68	8.82

Temperatura dhe PH u përcaktuan direkt në ujin e detit për secilin stacion me anë të aparatit portabël model PLOT 2 ndërsa parametrat e tjerë u përcaktuan në laborator. Përcaktimi i oksigjenit të tretur në ujin e detit është realizuar me anë të medos Uinkler. Për të vlerësuar nevojën biologjike për oksigjen të mikroorganizmave në ujin e detit janë përdorur sensorë automatikë. Për përcaktimin e nevojës kimike për oksigjen janë përdorur tuba standardë të para-pregatitur me sulfat mercuri dhe spektrofotometri PF-3 me gjatësi vale të përshtatshme për analizën e COD.

Me aparatën UV 31 SCAN ONDA janë realizuar matjet për nutrientët dhe sulfatet. Analiza e NO_3^- në ujë bazohet në metodën ISO 7890-3: 1988 për përcaktimin e tyre me teknikën e spektrofotometrisë në gjatësinë e valës 420 nm. Analiza e NO_2^- në ujë bazohet në metodën ISO 6777: 1984 për përcaktimin e tyre me metodën kolorimetrike në 543 nm. Analiza e NH_4^+ në ujë bazohet në metodën ISO 7150/1: 1984 për përcaktimin e tyre me teknikën e spektrofotometrisë në 655 nm. N-total u përcaktua duke përdorur disgregimin e plotë të mostrës me $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ dhe përcaktimin e nitrogenit në të njëjtën gjatësi 220 nm and 275 nm. Të gjitha format e N janë oksiduar në NO_3^- . P-total u përcaktua duke përdorur metodën me disgregim të cilës synon të oksidojë të gjitha format e fosforit në jone PO_4^{3-} dhe më tej të bëhet përcaktimi i tyre me anë të metodës me spektrofotometër në 880 nm. Analiza e sulfatëve në ujë bazohet në metodën 9038 për përcaktimin e sulfatëve me metodën turbidimetrike në gjatësinë e valës 420 nm.

Me metodën e titrimit janë përcaktuar jonet Cl^- , Ca^{2+} dhe Mg^{2+} . Jonet klorur me metodën e argjendometrisë (4500- Cl^- B, Argentometric Method e njohur edhe si metoda Mohr. Të dhënat e marra për jonet klorur në ujin e detit u përdorën për llogaritjen e kripshmërisë. Përqëndrimi për jonet kalcium në ujin e detit është realizuar duke përdorur metodën me titullim me EDTA në prani të indikatorit Erikrom i zi T (3500-Ca B). Jonet magnez janë përcaktuar në ujin e detit duke përdorur titullimin me MgCl_2 të kompleksit që formojnë Mg^{2+} me EDTA (3500-Mg B, C).

Analiza e grimcave në pezulli (TSS) u bazua në përcaktimin e tyre me metodën gravimetrike duke përdorur filtra qelqi me diametër 32 mm dhe me pore 0.45 μm në një sistem filtrimi me vakum.

Diskutime

Në këtë studim janë vlerësuar parametrat fiziko-kimikë më të rëndësishëm për ekosistemin ujor të Liqenit të Fierzës. Nga të dhënat e marra shikojmë se temperatura mesatare e ujit të liqenit në kohën e marrjes së mostrave ishte rreth 11.4°C, temperaturë e zakonshme për muajin Dhjetor dhe për zonën gjeografike të Liqenit të Fierzës. PH mesatar i mostrave të ujit ishte 7.6. Kjo vlerë duhet të jetë rrjedhojë e derdhjes së ujërave urbane në të gjithë gjatësinë e lumenjve Drin i Bardhë dhe Drin i Zi. Vlera mesatare për oksigjenin e tretur në ujin e liqenit ishte 5.2 mg/l. Kjo vlerë është pak më e madhe se norma (> 5 mg/l) duke e klasifikuar ujin e liqenit si të përshtatshëm për rritjen e organizmave por me një rritje të kujdesit përparandalimin e situatave që ndotin ujin e tij. Nevoja biologjike për oksigjen për mikroorganizmat e matur për pesë ditë kishte vlerën mesatare 73.6 mg/l. Kjo vlerë I klasifikon ujjat e Liqenit të Fierzës si të moderuara për sa i takon cilësisë së ujërave të tyre referuar BOD_5 . Vlera mesatare e nevojës kimike për oksigjen ishte 118.8 mg/l. Kjo vlerë relativisht e lartë duhet të jetë e lidhur me praninë e kimikateve në ujin e liqenit të cilat vijnë kryesisht nga derdhjet urbane, bujqësia, mekanika, industria, transporti, minierat, etj. Kjo vlerë e COD e klasifikon ujin e liqenit si vlerë mesatare e moderuar (moderated good). Përqëndrimi mesatar i NO_3^- në ujë për mostrat e analizuar ishte 7.67 mg/l. Kjo është një vlerë relativisht e lartë e gjetur për NO_3^- në këtë zonë krahasuar me studime të tjera të mëparshme (1, 2, 3, 4). Kjo e klasifikon ujin si mesatarisht të mirë, nivelet e larta të gjetura mund të jenë të lidhura me derdhjet urbane dhe përdorimet e plehërave bujqësore. Përqëndrimi i nitriteve në mostrat e ujit kishte vlerën mesatare 0.01 mg/l. Në shumë prej mostrave të ujit nitritet nuk janë identifikuar. Vlera maksimale e tyre ishte 0.03 mg/l. Vlera të ujta u vërejtën edhe për përqëndrimet e NH_4^+ me vlerë mesatare prej 0.03 mg/l. E kundërta ishte për N-total me vlerë mesatare prej 2.67 mg/l. Derdhjet urbane dhe ndikimi i bujqësisë mund të jenë faktorët sinjifikativë në nivelet e gjetura. Vlera mesatare e PO_4^{3-} prej 0.99 mg/l dhe vlera mesatare e P-total ishte 0.58 mg/l. Përqëndrimet për jonet ortofosfat dhe fosforin total gjithashtu ishin më të larta krahasuar me punime të mëparshme për ujjat sipërfaqësore në Shqipëri (1, 3, 4, 5). Në përgjithësi ka një rritje të makronutrientëve në ujin e liqenit. Arsyet kryesore mbeten derdhjet urbane dhe bujqësia. Këto vlera të nutrientëve e klasifikojnë ujin e Liqenit të Fierzës si mesatarisht të mirë (moderated good). Analiza e sulfatëve në mostrat e ujit tregoi prani të tyre në nivelin mesatar 18.89 mg/l. Prania e tyre duhet të jetë e lidhur kryesisht me ndotjet ur-

bane dhe begraundin natyror. Vlera mesatare e klorureve në ujin e Liqenit të Fierzës ishte 36.17 mg/l. Kjo vlerë relativisht e lartë për ujrë sipërfaqësorë ka të bëjë kryesisht me derdhjet urbane (produktet e higjenes dhe klorimi i ujit). Prania e joneve kalcium (82.84 mg/l) dhe magnez (22.71 mg/l) është e lidhur me begraundin natyror dhe zonat gjeologjike jo vetëm të liqenit por edhe të lumenjve dhe efluentëve që e furnizojnë atë me ujë. Analiza e grimcave në pezulli tregoi se vlera mesatare e tyre ishte 9.46 mg/l. Vlera e gjetur i klasifikon këto ujëra si të pastër dhe të kthjellët sidomos në muajin Dhjetor kur lumenjtë kanë prurje maksimale.

Konkluzione

Qëllimi i studimit ishte vlerësimi i parametrave fiziko-kimike për mostrat e ujit nga Liqeni i Fierzës. Ky ekosistem ujor i rëndësishëm grumbullon ujrë e lumenjve Drin i Bardhë dhe Drin i Zi me basene ujore të shtrirë në disa shtete të ballkanit. Kjo shtrirje e gjerë e tyre dhe e efluentëve të tjerë është dhe arsyeja kryesore e ndotjes të ujërave të këtij liqeni. Nga analiza e këtyre parametrave mund të themi se uji në këtë zonë ka PH lehtësisht baziksi rrjedhojë e derdhjes së ujërave urbane në pika të ndryshme të zonës. Vlerat mesatare për DO, BOD5 dhe COD tregojnë se uji i liqenit është i përshtatshëm për rritjen e organizmave në këtë zonë. Vlera e lartë për COD duhet të jetë e lidhur kryesisht me praninë e kimikateve që vijnë nga derdhjet urbane, bujqësia dhe minierat. Nivelet e gjetura për nutrientët (NO₃, N-total, PO₄ dhe P-total) ishin më të larta se raportime të mëparshme për këtë zonë. Derdhjet urbane dhe bujqësia janë faktorët kryesorë të niveleve të gjetura. Interesant ishte fakti se jonet nitrit dhe amonjum nuk u dedektuan në shumicën e stacioneve të analizuar. Prania e sulfatëve duhet të jetë e lidhur kryesisht me ndotjet urbane dhe derdhjet e minierave. Përqëndrimet e joneve (Cl⁻, Ca²⁺ dhe Mg²⁺) mund të jenë të lidhura edhe me begraundin natyral dhe gjeologjinë e zonës liqenore dhe të shtretërve të lumenjve që e furnizojnë atë me ujë. Nivelet e gjetura për ujin e Liqenit të Fierzës i klasifikojnë këto ujëra si mesatarisht të mirë. Analizat e parametrave fiziko-kimike në ujin e liqenit dhe jo vetëm (kjo duhet të shtrihet edhe për lumenjtë dhe efluentët e tij) duhet të zhvillohen në mënyrë periodike nga laboratorët e institucioneve përgjegjëse sepse ka tendenca të dëmtimit të cilësisë të këtyre ujërave kryesisht nga aktiviteti antropogjen.

Mirënjohje

Për realizimin e këtij punimi, autorët duan të falënderojnë Laboratorin Analitik të analizave të AQ-Scert, Tiranë, për mbështetjen teknike të këtij punimi.

Referenca

- [1] Shehu A., M. Vasjari, S. Duka, L. Vallja and N. Broli (2017) Comparative study of the environmental state of Ohrid and Prespa Lakes, Albania, European Water, Vol. 58: 237-244
- [2] Demiraj E., Kopali A., Doko A., Malltezi J., Sulce S., (2015) Ecological quality status of the Erenik River in Kosovo: Physical parameters and macronutrients, Journal of Food, Agriculture & Environment, Vol.13 (3 & 4): 150 – 157
- [3] Miho A., Vasjari M., Vallja L., Duka S., Shehu A., Broli N., Kashta L., Qirjo M., Miri F., Bego F., Aliko V., (2021) An ecological approach for the assessment of the wetland complex of Kune-Vaini (Lezha): Main Outcomes, JNTS No 53, pp. 149-161
- [4] Koto R., Bani A., Skuka N., (2014) Physico-Chemical Characteristics and Heavy Metal Contents of Water from Karavasta lagoon, Albania, Albanian j. agric. sci. Vol. 13 (3): 55-60
- [5] Kane S., Qarri F., Lazo P., Bekteshi L., (2017) The effect of physico-chemical parameters and nutrients on fish growth in Narta lagoon, Albania, Journal of Hygienic Engineering and Design,

6. [6] Baird R., Eaton A., Rice E., (2017) Standard Methods for Examination of water and wastewater, 23rd Edition, ISSN 55-1979, <https://doi.org/10.2105/SMWW.2882.216>
7. [7] Fundamental of Environmental Measurements. Dissolved Oxygen.
8. [8] ISO 7890-3:1988 Cilësia e ujit - Përcaktimi i nitrateve - Pjesa 3: Metoda spektrometrike duke përdorur acidin sulfosalicilik
9. [9] ISO 6777:1984, Water quality - Determination of nitrite - Molecular absorption spectrometric method
10. [10] ISO 7150-1:1984 Cilësia e ujit - Përcaktimi i amoniumit - Pjesa 1: Metoda spektrometrike manual
11. [11] EPA Method 365.3: 1978 Phosphorous, All Forms (Colorimetric, Ascorbic Acid, Two Reagent)
12. [12] EPA Method 9038: 1984 Sulfate (Turbidimetric) Method
13. [13] UNEP. GESAMP: The state of the marine environment. UNEP regional seas report and status. 1990; 115: 12-16.
14. [14] EU: Directive of the European parliament on: Environmental quality standard in the field of water. 2008/105 EC, pp 348/88-92.
15. [15] Poikane S, Kelly GM, Herreroa SF, Pitt Jo-A, Jarvie PH, Claussen U, Leuja W, Solheim LA, Teixeira H, Phillips G. 2019. Nutrient criteria for surface waters under the European Water Framework Directive: Current state-of-the-art, challenges and future outlook. Science of the Total Environment, 695: 133888. ISSN 0048-9697; <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133888>
16. [16] Lee GF, Jones-Lee A. (2003) Regulating Water Quality Impacts of Port and Harbor Stormwater Runoff. Proceedings of International Symposium Prevention of Pollution from Ships, Shipyards, Drydocks, Ports, and Harbor.
17. [17] Crouzet P, Leonard J, Nixon S, Rees Y, Parr W, Laffon L, Bøgestrand J, Thyssen N, Izzo EG, Bokn T, ETC-MC, Bak NJ. 1999. Nutrients in European ecosystems, Environmental Assessment Report, 4. European Environment Agency. 82 pp. <http://reports.eea.eu.int/>.
18. [18] EEA. 2017. Nutrients in Transitional, Coastal and Marine Waters. Office for official publications of the European Communities. European Environmental Agency-<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/nutrients-in-transitional-coastal-and-4/assessment>
19. [19] Hufhines B.W., Brye K.R., Haggard B.E., Morgan R., (2011) Net Nutrient Uptake in the White River, Northwest Arkansas, Downstream of a Municipal Wastewater Treatment Plant, Journal of Environmental Protection, Vol 2, 255-270; doi:10.4236/jep.2011.23029