

# VLERËSIMI I CILËSISË SË UJIT NË LUMIN MAT BAZUAR NË PARAMETRA FIZIKO-KIMIKË DHE MIKROBIOLOGJIKË

ETLEVA HAMZARAJ<sup>1</sup>, EVA KICA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Biologjisë

<sup>2</sup>Ministria e Turizmit dhe Mjedisit, Tiranë

e-mail: etleva.hamzaraj@fshn.edu.al

## Përmbledhja

Zhvillimet demografike të dekadave të fundit janë shoqëruar në mbarë botën me pasoja negative mjedisore. Për këtë arsye, ekziston një interes në rritje për të vlerësuar gjendjen e ekosistemeve natyrore, ose për të vlerësuar ndikimin e njeriut në to. Ky studim synon pikërisht të vlerësojë cilësinë e ujit të lumit Mat, duke u bazuar në disa parametra mikrobiologjikë. Për këtë qëllim u përcaktuan disa parametra fizikë si pH, temperaturë dhe përcjellshmëri elektrike si dhe parametrat mikrobiologjikë si koliformët totalë, koliformët fekalë dhe heterotrofët. Mostrat janë mbledhur çdo muaj, nga qershori 2018 deri në qershor 2019, në pesë stacione të shpërndara në mënyrë të barabartë përgjatë lumit. Siç pritej, ngarkesa bakteriale ishte më e lartë pranë zonave urbane dhe ndotja u rrit duke zbritur përgjatë rrjedhës së lumit. Sipas këtij studimi, bazuar në parametrat biologjikë dhe mjedisorë të matur, uji i lumit Mat klasifikohet si me cilësi "shumë të mirë" vetëm në një vend të marrjes së mostrave, pranë burimit të lumit, ndërsa në të gjitha stacionet e tjera është me cilësi "të mirë". Ndikimi njerëzor në cilësinë e ujit të lumit Mat është më se i dukshëm.

**Fjalëkyçe:** Baktere heterotrofe, koliform fekal, Lumi Mat, ndotje mikrobiologjike, cilësi e ujit, indeksi MPN, PCA.

## Abstract

Worldwide demographic developments of recent decades have been associated with negative environmental consequences. For this reason, there is a growing interest in assessing the state of natural ecosystems or assessing human impact on them. In this respect, this study aims to evaluate the water quality of Mat River, based on microbiological parameters. For this purpose, some physical parameters such as pH, temperature and electrical conductivity as well as microbiological parameters such as total coliforms, fecal coliforms and heterotrophs were measured. Samples are collected monthly, from July 2018 to June 2019, at five stations evenly distributed along the river. As expected, the bacterial load was higher near urban areas and the pollution increased with the course of the river. According to this study, the water is classified as of "excellent" quality only in one sampling site, near river source, while in all other stations is of "good" quality. This result is based on biological and environmental parameters measured. The human impact on the quality of water of Mat River is more than evident.

**Key words:** Water quality, coliform bacteria, MPN index, heterotrophic bacteria.

## Hyrje

Uji është një komponim që i jep jetë planetit tonë dhe burimet ujore pëdoren për qëllime të ndryshme. Rritja e numrit të popullsisë si edhe industrializimi urban në ritme të shpejta, kanë ndikuar edhe po ndikojnë në mënyrë të tërthortë apo të drejtpërdrejtë në cilësinë e burimeve ujore. Shkarkimi i mbetjeve të lëngëta, urbane, bujqësore dhe industriale, pa asnjë lloj trajtimi paraprak janë shkaktari kryesor i ndotjes së ujërave sipërfaqësore (Kirschner *et. al.*, 2009). Veprimtaritë e ndryshme të njeriut duhet të menaxhohen në mënyrën më të mirë të mundshme, që ndikimi në mjedis të jetë sa më i vogël. Vlerësimi i cilësisë së ujërave sipërfaqësore nëpërmjet monitorimit të vazhdueshëm garanton ruajtjen e shrytëzimit të rezervave ujore, vlerëson shkaqet e ndotjes dhe jep rekomandime për përmirësimin e situatës.

Për vlerësimin e cilësisë së ujërave përdoren një sërë parametrash, ndër të cilët një vend të veçantë zenë parametrat mikrobiologjikë. Vlerësimi i cilësisë së ujit nga pikëpamja mikrobiologjike lidhet me mundësinë e përhapjes përmes ujit të patogjenëve të ndryshëm, që shkaktojnë sëmundje në njerëz dhe në kafshë. Meqënëse në shumë raste është e vështirë të përcaktohet prania e këtyre mikroorganizmave patogjenë, cilësia e ujit përcaktohet në bazë të pranisë së disa organizmave të tjerë, të quajtur indikatorë (Ashbolt *et. al.*, 1998; Pepper *et. al.*, 2015). Një organizëm indikator dëshmon në mënyrë të tërthortë për praninë apo mungesën e patogjeneve. Grupet e organizmave indikatore janë: koliformët total, koliformët fekal, *E. coli*, bakteret prodhuese të H<sub>2</sub>S. Është e rëndësishme të theksohet që një indikator nuk është domosdoshmërisht një patogjen, edhe pse disa lloje të *E. coli* janë patogjene (Barrel *et. al.*, 2000).

Ky studim ka në fokus vlerësimin e cilësisë së ujit të Lumit Mat, duke u bazuar në parametrat mikrobiologjikë. Lumi i Matit buron nga mali i Kaptinës së Martaneshit. Ai ka një gjatësi 144 km, sipërfaqe të pellgut ujëmbledhës rreth 2 441 km<sup>2</sup> dhe lartësi mesatare të pellgut rreth 746 m. Degët kryesore të tij janë Fani dhe Uraka. Prurja mesatare shumëvjeçare e lumit Mat në derdhje në det është 103 m<sup>3</sup>/sek. 30% e rrjedhjes vjetore të lumit Mat është me origjinë nëntokësore dhe 70% me origjinë sipërfaqësore (nga rreshjet e shiut e borës). Zona përshkohet nga një rrjet i dendur lumor ku më kryesorët janë lumi Fan i bashkuar, përroi i Velës, përroi i Katundit të Vjetër, etj. (Pano, 2008; AKM, 2018).

Zona në të cilën shtrihet lugina e lumit Mat, në tërësi ka klimë mesdhetare-malore me verë të nxehtë e të thatë dhe dimër të ftohtë me reshje dëbore. Megjithatë është karakteristike një zonalitet i qartë mikroklimaterik i lidhur me nivelin hipsometrik. Temperatura mesatare vjetore varion nga 8-21°C. (AKM, 2018). Mati është i pasur me ujëra sipërfaqësore e nëntokësore. Kjo pasuri e madhe natyrore përcaktohet nga tre faktorë kryesorë:

1- karakteri i relievit që është malor e kodrinor dhe shumë i copëtuar, me ujë-ndarës të shumtë, që vijnë nga majat e maleve në të dy anët e Lumit Mat;

2- sasia e madhe e rreshjeve që bien në luginë në formë shiu e bore;

3- prania e veshjeve bimore e pyjore, sidomos në zonën malore, e cila bën të mundur akumulim të sasisë së ujit, duke i dhënë mundësinë burimeve ujore të jenë të vazhdueshme gjatë vitit. (Kabo, 1990)

Zona e Matit është një zonë urbane me një zhvillim jo shumë të madh, si rrjedhojë edhe ndikimi i veprimtarisë së njeriut në ndotjen e ujërave sipërfaqësorë pritet të jetë jo shumë i konsiderueshëm.

### **Materiali dhe metodat**

Ky studim u realizua brenda një periudhe kohore korrik 2018 – qershor 2019, shoqëruar me kampionimin dhe analizimin e mostrave të ujërave sipërfaqësorë të Lumit Mat në Laboratorin e Mikrobiologjisë, Departamenti i Biologjisë, Universiteti i Tiranës. Mostrat e ujërave janë marrë në 5 pika të ndryshme kampionimi, përgjatë gjithë gjatësisë së Lumit Mat (Tabela 1). Mostrat janë marrë një herë në muaj. Zgjedhja e stacioneve është bërë sipas kriterit të përfaqësimit sa më të plotë të gjendjes së ujërave në varësi të shkallës së ndikimit të njeriut.

**Tabela 1.** Koordinatat gjeografike të stacioneve të kampionimit

<b>Nr.</b>	<b>Stacioni i kampionimit</b>	<b>Koordinatat gjeografike</b>
<b>I</b>	Ura e fshatit Fshat	41°29'51"N, 20°05'28"E
<b>II</b>	Ura e Matit	41°36'25"N, 20°01'43"E
<b>III</b>	Zenisht	41°37'30"N, 20°01'12"E
<b>IV</b>	Shkopet	41°41'30"N, 19°49'55"E
<b>V</b>	Milot	41°35'55"N, 19°36'31"E



**Figura 1.** Stacionet e kampionimit të mostrave (pamje nga Google Earth)

Mostrat e ujit për kryerjen e analizave mikrobiologjike, u marrën në shishe qelqi sterile, ku në secilën prej tyre u shënuar data dhe vendi i marrjes së mostrës. Mostrat u marrën në thellësinë 30-50 cm nga sipërfaqja e ujit, me një distancë 30 - 100 cm nga bregu i lumit dhe në përputhje me të gjitha standardet për marrjen e mostrave për analiza mikrobiologjike (APHA, 1998). Në momentin e marrjes së mostrës është bërë matja e temperaturës së ujit. Pas mbërritjes së mostrave në laborator, për secilën është bërë matja e pH dhe konduktivitetit dhe më pas është vazhduar me kryerjen e analizave mikrobiologjike.

Numri i koliformëve fekalë në mostrat e ujërave u përcaktua sipas metodës Most Probable Number (ISO 9308-2, 2012) bazuar në testin paraprak (terren Lactose Broth, inkubim në 35°C) dhe atë të konfirmimit (terren EC Broth, inkubim 44.5°C). Për përcaktimin e heterotrofëve u përdor terreni PCA dhe mbjellja me mbulim në pjatë Petri. Inkubimi u bë në 22°C në termostatat biologjik për 48 orë (APHA, 1998; WHO, 1984).

### **Rezultate dhe diskutime**

Cilësia e ujit e lumit Mat u studiua duke vlerësuar disa parametra fizikë dhe mikrobiologjikë në pesë stacione kampionimi përgjatë lumit nga afër burimit deri në afërsi të derdhjes së tij.

### **Vlerësimi i parametrave fizikë në ujërat e Lumit Mat**

Vlerat mesatare të parametrave fizikë të analizuar janë paraqitur në Tabelën 2. pH dhe temperatura janë parametrat fizikë më të rëndësishëm që ndikojnë në

reaksionet kimike dhe biologjike në ujë. Vlerat e pH variojnë nga 7 – 8.8, me një vlerë mesatare 7.4 dhe ku modën më të madhe e paraqiti vlera e pH=7. Bazuar në standarde ndërkombëtare (Sulthonuddin, 2018, Directive 2006/44/EEC) vlera e pH nga 6-9 është e favorshme për biotën ujore, prandaj mund të themi se, ky parametër në ujin e Lumit Mat është brenda normave të lejuara.

**Tabela 2.** Vlerat mesatare të parametrit fizikë të matur në pesë pikat e kampionimit përgjatë lumit Mat.

	I	II	III	IV	V
<b>pH</b>	7.3	7.5	7.4	7.4	7.4
<b>Temperatura (°C)</b>	16.7	19	20.2	20.9	20.8
<b>Përcjellshmëria elektrike (µS/cm)</b>	286	282	278	274	273

Temperatura është një ndër faktorët kryesorë që ndikon në zhvillimin e biotës ujore. Nga vlerësimi i të dhënave të paraqitura të përmbledhura në Tabelën 2, rezulton se temperatura e ujit luhetet nga 16°C në 23°C. Ndërsa temperatura mesatare vjetore varion midis vlerave 16.7°C dhe 20.8°C, në pika të ndryshme kampionimi. Nga matjet rezultoi se temperatura e ujit në Lumit Mat, nuk pëson shumë luhetje, duke paraqitur një qëndrueshmëri në vlerë.

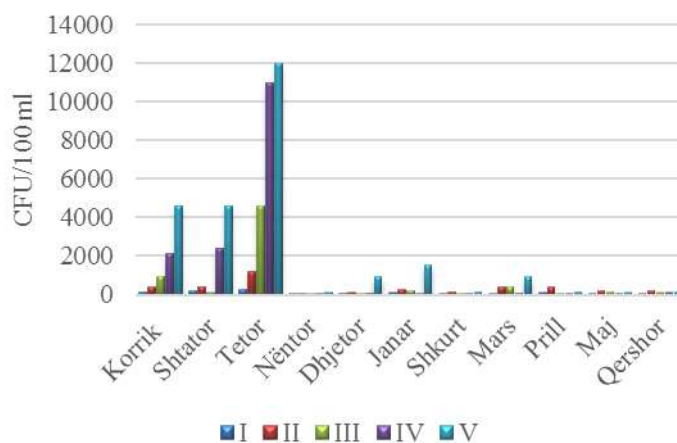
Konduktiviteti ose përcjellshmëria elektrike është një parametër i zakonshëm për përcaktimin e cilësisë së ujit dhe një tregues i hershëm i një ndryshimi në një sistem ujor. Në përgjithësi trupat ujorë ruajnë një konduktivitet konstant. Por një ndryshim i papritur i tij (rritje ose ulje) tregon ndotje të ujit (Allen & Castillo, 2007). Nga analizimi i mostrave tona kemi konstatuar se përcjellshmëria elektrike është luhatur midis 311 µS/cm dhe 257 µS/cm në të gjitha mosrat e analizuara. Pra, mund të themi se ka pasur ndryshime të vogla në vlerat e përcjellshmërisë elektrike gjatë muajve të ndryshëm në varësi të sasisë së rreshjeve. Vlera mesatare e përcjellshmërisë elektrike gjatë matjeve ishte 278.7 µS/cm, gjë që tregon se ujërat e lumit Mat, janë ujëra me mineralizim të ulët. Përcaktimi i vlerave të përcjellshmërisë elektrike është i rëndësishëm për t'i pasur si vlera reference për matje që mund të kryhen në të ardhmen dhe për të kuptuar në këtë mënyrë një ndryshim të mundshëm në cilësinë e ujit të lumit.

### **Vlerësimi i parametrave mikrobiologjikë në ujërat e Lumit Mat**

Parametrat mikrobiologjikë janë ndër parametrat më të rëndësishëm për të përcaktuar cilësinë e ujit. Studimi ynë u bazua në dy prej tyre: koliformët fekalë dhe bakteret heterotrofe. Në fakt prania e baktereve koliforme fekale në ujë tregon një kontaminim të mundshëm fekal të ujit, gjë që mund të shoqërohet me praninë e organizmave të tjerë patogjenë, si baktere, viruse apo parazitë (Barrel *et. al.*, 2000; WHO, 2012).

Duke analizuar të dhënat e paraqitura në figurën 2 në mënyrë të krahasuar me të gjithë zonat e studiura shikohet se në muajt korrik – tetor 2018 është arritur përqëndrimi më i lartë i koliformëve fekalë. Vlera më e lartë e përqëndrimit të koliformëve fekalë,  $1,2 \times 10^4$  CFU/100 ml, është përcaktuar në tetor 2018 në pikën e kampionimit në zonën e Shkopetit. Kurse vlera më e ulët, 30 CFU/100 ml, është përcaktuar në shkurt 2019 në pikën e kampionimit në pjesën më të sipërme të rrjedhës së lumit. Këto ishin rezultate të pritshme duke pasur parasysh vendin e marrjes së mostrave. Pika e parë e kampionimit u zgjodh në pjesën më të sipërme të rrjedhës së lumit, më larg zonave të banuara, në mënyrë që të kishim mundësi të krahasonim nivelin e parametrave në analizuar në këtë pjesë të lumit me rezultatet e mara në pikat e tjera që janë më afër zonave të banuara.

Duke i'u referuar Direktivës 2006/7/EEC të Bashkimit Evropian për cilësinë e ujërave (European Commission, 2006) dhe në bazë të studimit tonë mund të themi që në këtë pikë uji i lumit Mat është gjatë gjithë vitit me cilësi “shumë të mirë”. Pikat e kampionimit II dhe III janë të pozicionuara përkatësisht përpara dhe pas qytetit të Burrelit. Nëse do t'u referohemi të dhënave tona vëmë re që niveli i koliformëve fekalë në dalje të qytetit është më i lartë se ai në hyrje të tij duke treguar fare qartë ndikimin e aktivitetit të njeriut në cilësinë e ujit të lumit. Duke zbritur me poshtë në rrjedhën e lumit (pikat e kampionimit IV dhe V) niveli i koliformëve fekalë në ujë rritet shumë jo vetëm për shkak të një efekti kumulativ, por çfarë është më e rëndësishme, për faktin se rritet numri i qendrave të banuara.



**Figura 2.** Përqëndrimi i koliformëve fekalë gjatë një viti në pesë pikat e kampionimit (I – V) në lumin Mat

**Tabela 3.** Klasat (I-V) e ndotjes fekale të ujit të lumit Mat në pesë pikat e kampionimit, në stinë të ndryshme

Pikat e kampionimit	Pranverë	Verë	Vjeshtë	Dimër
I	I*	I	II	I
II	II*	II	II	II
III	II	II	III	II
IV	I	III*	III	I
V	II	III	III	II

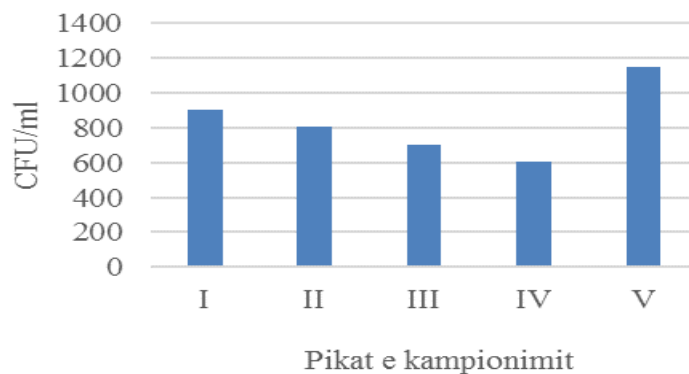
\* I, pak ndotje fekale; II, ndotje mesatare; III, ndotje kritike

Të dhënat tona tregojnë që cilësia e ujit të lumit Mat ndryshon jo vetëm përgjatë rrjedhës së tij, por edhe në periudha të ndryshme të vitit (Tabela 3). Mund të themi se në pranverë dhe në dimër cilësia e ujit të lumit është luhatur në klasat I dhe II (sipas klasifikimit të Kavka *et. al* 2006) të ndotjes fekale të ujërave sipërfaqësorë, që do të thotë midis një *ndotje të vogël* fekale dhe një *niveli mesatar* ndotjeje.

Vera dhe vjeshta përbëjnë atë periudhë të vitit kur, si rezultat i temperaturave të larta (verë) dhe prurjeve të shtuara të ujit (vjeshtë) të lumit si pasojë e rreshjeve, rritet edhe përqëndrimi i koliformëve fekalë në ujë. Kjo shoqërohet me një përkeqësim të cilësisë së ujit të lumit në këto stinë.

Krahas nivelit të koliformëve fekalë në ujë, u përcaktua edhe niveli i baktereve heterotrofe, të cilat përkufizohen si mikroorganizma që kërkojnë karbon organik për rritje (Ashbolt *et. al*, 1998). Ka metoda të ndryshme për përcaktimin e përqëndrimit të baktereve heterotrofe në ujë, por ne zgjodhëm atë të numërimit të kolonive të formuara në sipërfaqe të agarit pas inkubimit në temperaturë 22°C për 48 orë, sikurse është përshkruar në metodikën e punës.

Rezultatet e analizave tona tregojnë se përqëndrimi më i lartë i baktereve heterotrofe ( $5.3 \times 10^3$  CFU/ml) është arritur në zonën e Milotit, që është një zonë e urbanizuar, por ku ndikojnë edhe derdhjet e lumit Fan. Ndërsa përqëndrimi më i ulët i baktereve heterotrofe (24 CFU/ml) është përcaktuar në pikën e parë të kampionimit (Ura e Fshatit – Fshat), që është pika më afër burimit të rrjedhjes së lumit si dhe pika më larg zonave të banuara.



**Figura 3.** Përqëndrimi mesatar i heterotrofeve (në 22°C) në pesë pikat e kampionimit përgjatë lumit

Përqëndrimi i bakteve heterotrofe (numri i kolonive të formuara pas inkubimit të mostrës në 22°C) zakonisht korrespondon me kontaminim nga lëndë organike. Kështu duke iu referuar klasifikimit të nivelit të ndotjes organike në ujërat e lumenjve sipas Kavka *et. al* (2006) mund të themi se vlerat mesatare të përqëndrimit të bakteve heterotrofe në të pesta pikat e kampionimit tregojnë në përgjithësi një ndotje *mesatare* organike (klasa II). Gjithsesi duhet theksuar se afërsisht gjysma e mostrave të analizuara tregonin për praninë në ujë të një sasive të vogël lëndësh organike që degradohen lehtë (klasa I).

### Përfundime

Në përfundim mund të themi se rezultatet e studimit tonë nxjerrin në pah ndikimin e ndjeshëm të aktivitetit të njeriut në cilësinë e ujit të lumit. Derdha në lumë e mbetjeve urbane të papërpunuara është burimi kryesor i ndotjes së ujit të lumit dhe mund të bëhet shkas për përhapjen në njerëz dhe në kafshë të sëmundjeve të ndryshme infektive, me burim ujin. Bakteret janë bioindikatorë shumë të ndjeshëm të ndotjes mikrobike të ujërave sipërfaqësore për shkak të përgjigjes së tyre të shpejtë ndaj ndryshimit të kushteve të mjedisit. Për këtë arsye, është shumë e rëndësishme që të kryhen vazhdimisht studime për përcaktimin e treguesve mikrobiologjikë të cilësisë së ujërave. Njohja e nivelit të ndotjes mikrobike ndihmon autoritetet shtetërore të marrin masat e duhura për të pasur cilësi të ujërave sipërfaqësore në përputhje me standardet kombëtare dhe ndërkombëtare.

### Literatura

Adesakin T. A., Oyewale A. T., Bayero U., Ahmed P. Z., Abubakar N. D., Barje I. B. (2020): Assessment of bacteriological quality and physico-chemical parameters of



domestic water sources in Samaru community, Zaria, Northwest Nigeria, *Heliyon*, Vol. 6, no. 8: 04773

Agjensia Kombëtare e Mjedisit (AKM) (2018): Raporti i gjëndjes në mjedis 2014, Raporti i Agjensisë Kombëtare të Mjedisit: 51-163

Allen D. A., M. Castillo M. (2007): *Stream ecology: structure and function of running waters*. Springer, Dor-drecht, The Netherlands

American Public Health Association (APHA) (1998): *Standard methods for the examination of water and waste water*. American Public Health Association, Washington D.C. (20<sup>th</sup> edition): 2124-2230

Ashbolt N. J., Grabow W. O. K., Snozzi M. (1998): Indicators of microbial water quality. *Water Quality Guidelines, Standards and Health*. IWA Publishing for WHO: 289-317

Barrel R. A. E., Hunter P. R., Nichols G. (2000): Microbiological standards for water and their relationship to health risk. *Commun Dis Pub Health*, Vol. 3, No. 1: 8-13

Bushati L. (2017): Disertacion: Monitorim i ndotjes mikrobike dhe kimike i lumenjve Drin e Mat dhe ndikim i kësaj ndotjeje në eutrofinë e këtyre lumenjve

European Commission (2006): Directive 2006/7/EEC, Directive concerning management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC. *Official Journal of the European Union L. 64: 37-51*

European Commission (2006): Directive 2006/44/EC, Directive on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life and repealing Directive 78/659/EEC. *Official Journal of the European Union L. 264: 20-31*

Hamzaraj E., Lazo P., Papparisto A., Laknori O., Duka S., Dahriu O. (2012): Water quality from microbiological point of view of Vjosa river, Albania. *Balwois 2012, 27/05-02/06/2012, Ohër, Republika e Maqedonisë së Veriut*

Pepper I., Gerba C., Gentry T. (2015): *Environmental Microbiology 3rd Edition*. Academic Press: 551-564

ISO 9308-2 (2012): *Water quality — Enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria — Part 2: Most probable number method*

Kabo M. (1990): *Gjeografia fizike Shqipërisë. Akademia e Shkencave e Shqipërisë: faqet*

Kavka G. G., Kasimir G.D., Farnleitner A. H. (2006): Microbiological water quality of the River Danube (km 2581 – km 15): Longitudinal variation of pollution as determined by standard parameters. In: *Proceedings 36th International Conference of IAD. Austrian Committee for Danube Research / IAD, Vienna: 415-421*

Kirschner A. K. T., Kavka G. G., Velimirov B., Mach R. L., Sommer R., Farnleitner A. H. (2009): Microbiological water quality along the Danube River: Integrating data from two whole-river surveys and a transnational monitoring network. *Water Research 43: 3673-3684*

Pano N. (2008): Pasuritë ujore të Shqipërisë. Akademia e Shkencave e Shqipërisë: 482

Sulthonuddin I., Hartono D. M., Utomo S. W. (2018): Water quality assessment of Cimanuk River in West Java using pollution index, 1st SRICOENV, E3S Web of Conferences, Vol. 68, article no. 04009, 7

WHO (2012): Guidelines for safe recreational waters, Volume 1 - Coastal and fresh waters

World Health Organization, (1984): Microbiological Methods for water quality monitoring. Second report, Copenhagen, 4