

NDIKIMI I MATERIALEVE PAKETUESE NË JETËGJATËSINË E UJIT
TË PIJES

TEMA PËR GRADËN MASTER I SHKENCËS NË INXHINIERI DHE
TEKNOLOGJI USHQIMORE

NGA

KALTRINA ÇITAKU



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

MITROVICË

NËNTOR 2023

THE INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS ON THE SHELF
LIFE OF DRINKING WATER

THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN FOOD
ENGINEERING AND TECHNOLOGY

BY

KALTRINA ÇITAKU



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

MITROVICË

NOVEMBER 2023

NDIKIMI I MATERIALEVE PAKETUESE NË JETËGJATËSINË E UJIT TË PIJES

TEMA E PREZANTUAR

NGA

KALTRINA ÇITAKU

MASTER I SHKENCËS NË INXHINERI DHE TEKNOLOGJI USHQIMORE

NË

DEPARTAMENTIN E TEKNOLOGJISË

NË PLOTËSIMIN E PJESSHËM TË OBLIGIMEVE PËR TË FITUAR GRADËN
MASTER I SHKENCËS NË INXHINERI DHE TEKNOLOGJI USHQIMORE

NËNTOR 2023



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

Aprovuar prej komisionit:

_____ Kryetar

Valdet Gjinovci, Prof. Asoc. Dr.

_____ Mentor

Mehush Aliu, Prof. Asoc. Dr.

_____ Anëtar

Sadija Kadriu, Prof. Asoc. Dr.

Data e aprovimit: _____

THE INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS ON THE SHELF LIFE OF
DRINKING WATER

A THESIS PRESENTED

BY

KALTRINA ÇITAKU
MASTER OF SCIENCE IN FOOD ENGINEERING AND TECHNOLOGY

IN

DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN FOOD ENGINEERING AND TECHNOLOGY

NOVEMBER 2023



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

Approved from Commission:

_____ Chairman

Valdet Gjinovci, Prof. Asoc. Dr.

_____ Mentor

Mehush Aliu, Prof. Asoc. Dr.

_____ Member

Sadija Kadriu, Prof. Asoc. Dr.

Date of approval: _____

DEDIKIM

Këtë punim diplome i`a dedikoj familjes time që janë frymëzim dhe mbështetje në çdo hap të jetës dhe punës sime.

FALËNDERIM

Ky punim diplome është punar nën udhëheqjen e Prof. Asoc. Dr. Mehush Aliu të cilin e falënderoj për përzgjedhjen e temës, keshillat dhe ndihmen gjatë realizimit të këtij punimi. Njëherit falënderoj edhe kryetarin e komisionit, Prof. Asoc. Dr. Valdet Gjinovci dhe anëtarin e komisionit Prof. Asoc. Dr. Sadija Kadriu për keshillat dhe sugjerimet. Falënderuse dhe mirënjohese gjithmone familjen time për mbështetjen, duke qenë shtyllë bazë dhe motiv për mua.

ABSTRAKTI I PUNIMIT

Ndikimi i materialeve paketuuese në jetëgjatësinë e ujit të pijes

Nga

Kaltrina Çitaku

Master i Shkencës në Inxhinieri dhe Teknologji Ushqimore

Fakulteti i Teknologjisë Ushqimore, Mitrovicë, 2023

Prof. Asoc. Dr. Mehush Aliu, Mentor

Qëllimi i këtij punimi ka qenë të vlerësohet ndikimi i materialeve paketuuese dhe kushtet e ruajtjes në cilësinë e ujit. Mostrat e ujit janë ruajtur në dy kondita në temperaturë 5°C dhe temperaturë të ambientit, në një kohëzgjatje prej 45 ditësh, ku për çdo 15 ditë janë bërë analizat fiziko-kimike të mostrave, ndërsa analizat mikrobiologjike janë bërë vetëm në ditën e parë të mostrimit, kur mostrat janë sjellur në laborator dhe në ditën përfundimtare të analizimit. Analizat mikrobiologjike janë analizuar vetëm për mostrat e ujit që janë ruajtur në temperaturë 5 °C. Mostrat e ujit të pijshëm janë marrë në lumin e Istogut (Burimi), nga bunari (pusi) në fshatin Çitak si dhe nga Ujësjiellësi Rajonal i Mitrovicës. Analizat mikrobiologjike janë analizuar me metodat e numërimit të pllakave direkte. Në këtë studim, mostrat e ujit që janë analizuar kanë qenë të ambalazuara në shishe me material prej qelqi, plastike dhe alumini. Rezultatet e analizave treguan se mostrat e ujit nga lumi Istog, të ruajtura në shishe prej qelqi, plastike dhe alumini si dhe mostra e ujit nga bunari i fshatit Çitak në material paketus prej qelqi dhe plastike të ruajtura në temperaturë 5 °C kanë kaluar vlerat e lejuara të parametrave mikrobiologjikë. Ndërsa sa i përket parametrave fiziko-kimikë, vlerat e oksigjenit të tretur tek mostrat e ujit të ruajtur në temperaturë 5 °C në ditën e 30 nuk janë në kuadër të vlerave të lejuara, sipas standardeve për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshëm, sipas Direc.98/83/EC.

ABSTRACT OF THE THESIS

The influence of packaging materials on the shelf life of drinking water

By

Kaltrina Çitaku

Master of Science in Food Engineering and Technology

Faculty of Food Technology, Mitrovicë, 2023

Prof. Asoc. Dr. Mehush Aliu, Mentor

The purpose of this paper was to evaluate the impact of packaging materials and storage conditions on water quality. The water samples were stored in two conditions at a temperature of 5°C and ambient temperature, for a duration of 45 days, where for every 15 days the physico-chemical analyzes of the samples were made, while the microbiological analyzes were made only on the first day of sampling, when the samples are brought to the laboratory and on the final day of analysis. Microbiological analyzes were analyzed only for water samples that were stored at a temperature of 5 °C. Drinking water samples were taken from the Istog River (Burimi), from the well in the village of Çitak, as well as from the Regional Waterworks of Mitrovica. Microbiological analyzes were analyzed by direct plate counting methods. In this study, the water samples that were analyzed were packaged in bottles made of glass, plastic and aluminum material. The results of the analyzes showed that the water samples from the Istog river, stored in glass, plastic and aluminum bottles, as well as the water sample from the well of the Çitak village in glass and plastic packets stored at a temperature of 5 °C, exceeded the permitted values. of microbiological parameters. As for the physico-chemical parameters, the dissolved oxygen values in the water samples stored at a temperature of 5 °C on the 30th day are not within the allowed values, according to the standards for the physico-chemical parameters of drinking water, according to Direc. 98/83/EC.

PËRMBAJTJA

DEDIKIM	iii
FALËNDERIM.....	iv
ABSTRAKTI I PUNIMIT	v
ABSTRACT OF THE THESIS	vi
PËRMBAJTJA.....	vii
LISTA E TABELAVE.....	x
LISTA E FIGURAVE.....	xiii
KAPITULLI I	1
1. HYRJE	1
KAPITULLI II	2
2. UJI I PIJSHËM	2
2.1 Molekula dhe struktura e ujit	2
2.1.1 Lidhja Hidrogenore.....	3
2.2 Uji, tretës universal	5
2.3 Cilësia e ujit të pijes	6
2.4 Bakteret	11
2.4.1 Koliformet.....	11
2.4.2 Staphylococcus aureus	13
2.5 Parametrat fiziko-kimikë	14
2.5.1 pH.....	14
2.5.2. Totali i lëndëve të ngurta të tretura në ujë të pijshëm.....	15

2.5.3 Përçueshmëria (Konduktiviteti)	15
2.5.4 Turbiditeti	16
2.5.5 Oksigjeni i tretur	17
2.5.6 Nitratat dhe nitritet në ujë	19
2.5.7 Temperatura	21
2.6 Fortësia e ujit.....	21
2.7 Paketimi i ujit.....	22
2.7.1 Qelqi.....	23
2.7.2 Plastika.....	24
2.7.3 Alumini	25
2.8 Metalet	26
2.9 Trajtimi i ujit.....	26
2.9.1 Ekzaminimi	26
2.9.2 Ajrimi.....	27
2.9.3 Koagulimi dhe Flokulimi.....	28
2.9.4 Sedimentimi	28
2.9.5 Filtrimi	29
2.9.6 Klorinimi.....	29
2.9.7 Fluorizimi i ujit	30
2.10 Uji dhe shëndeti i njeriut.....	31
KAPITULLI III.....	32
3. METODOLOGJIA	32
3.1 Mostrat	32
3.2 Aparaturat dhe regjentët.....	33
3.3 Analizat fiziko-kimike	34

3.3.1 Përcaktimi i pH-së dhe Temperaturës.....	34
3.3.2 Përcaktimi i TDS dhe konduktivitetit	35
3.3.3 Përcaktimi i Turbiditetit.....	36
3.3.4 Përcaktimi i Okisigjenit të tretur në ujë	36
3.3.5 Përcaktimi i Nitateve në ujë.....	37
3.4 Analizat Mikrobiologjike.....	38
KAPITULLI IV	50
4. DISKUTIMI I REZULTATEVE.....	50
KAPITULLU V	56
5. PËRFUNDIME.....	56
5. CONCLUSIONS.....	57
REFERNCAT	58

LISTA E TABELAVE

Tabela 2.1: Ndotësit Mikrobial sipas Agjensisë për Mbrojtjen e Mjedisit (EPA).....	7
Tabela 2.2: Ndotës kimik sipas Agjensisë për Mbrojtjen e Mjedisit (EPA).....	8
Tabela 2.3 Avantazhet dhe disavantazhet të materialeve paketuese.....	25
Tabela 3.1: Kordinatat gjeografike të vendmosrimit	33
Tabela 3.2: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5 °C.....	40
Tabela 3.3: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5 °C.	40
Tabela 3.4: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5 °C.	40
Tabela 3.5: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5 °C.....	41
Tabela 3.6: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5 °C.	41
Tabela 3.7: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5 °C.	41
Tabela 3.8: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, i ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5 °C.....	42
Tabela 3.9: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, i ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5 °C.	42
Tabela 3.10: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, i ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5 °C.	42

Tabela 3.11: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë të ambientit	43
Tabela 3.12: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë të ambientit.....	43
Tabela 3.13: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë të ambientit.....	43
Tabela 3.14: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë të ambientit.	44
Tabela 3.15: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë të ambientit.....	44
Tabela 3.16: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë të ambientit.....	44
Tabela 3.17: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë të ambientit.	45
Tabela 3.18: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubinetit, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë të ambientit.....	45
Tabela 3.19: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë të ambientit.	45
Tabela 3.20: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e lumit, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5°C.....	46
Tabela 3.21: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e lumit, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5°C.....	46
Tabela 3.22: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e lumit, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5°C.....	46
Tabela 3.23: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e bunarit, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5°C.	47
Tabela 3.24: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e bunarit, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5°C.....	47

Tabela 3.25: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e bunarit, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5°C.....	47
Tabela 3.26: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin nga rubineti, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5°C.....	48
Tabela 3.27: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin nga rubineti, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5°C.....	48
Tabela 3.28: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin nga rubineti, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5°C.....	48
Tabela 3.29: Standardet për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshem sipas Direc.98/83/EC.....	49
Tabela 3.30: Vlerat e lejuara të parametrave mikrobiologjikë sipas Udhëzimi administrativ nr. 16/2012 për cilësinë e ujit për konsum nga njeriu	49

LISTA E FIGURAVE

Figura 2.1: Molekulat dipolare të ujit që rrethojnë jonin Na^+ dhe Cl^-	3
Figura 2.2: Lidhja hidrogjenore ndërmjet molekulave të ujit dhe ndërmjet molekulave të ujit me një substance të tretur	4
Figura 2.3: Grupi i baktereve Koliforme.	12
Figura 2.4: Forma e Staphylococcus aureus	13
Figura 2.5: Depërtimi i dritës në turbullirë	17
Figura 2.6: Sasai e oksigjenit të tretur në ujë për mbijetesën e peshqve.	18
Figura 2.7: Ndikimi i kulturave bujqësore në rritjen e sasisë së nitrateve dhe nitriteve në ujë.	20
Figura 2.8: Paketime të ndryshme të ujit.	22
Figura 2.9: Procesi i trajtimit të ujit	30
Figura 3.1: Përcaktimi i pH-së dhe temperaturës në ujë	34
Figura 3.2: Konduktometri për përcaktimin e TDS dhe konduktivitetit.....	35
Figura 3.3: Turbidimetri.....	36
Figura 3.4: Oksigjenometri.....	36
Figura 3.5: Spektrofotometri NACH	37
Figura 3.6: Tretja e tereneve në banjo ujore	38
Figura 3.7: Autoklava.....	38
Figura 3.8: Inkubimi i baktereve.....	39
Figura 3.9: Numrimi i baktereve.....	39

KAPITULLI I

1. HYRJE

Uji është materie kimike më e përhapura në natyrë. Uji është një burim jetik për mbijetesën e njeriut. Uji i pijshëm i sigurt është një nevojë themelore për shëndet të mirë, dhe është gjithashtu një e drejtë themelore e njerëzve [1]. Ai përbën mbi 60% të peshës totale trupore, duke përfshirë mbi 75% të trurit [2]. Cilësia e ujit është faktori më themelor kontrollues kur bëhet fjalë për shëndetin dhe gjendjen e sëmundjeve si të njerëzit ashtu edhe të kafshët. Sipas raportit të OBSH-së, rreth 80% e të gjitha sëmundjeve njerëzore tek qeniet njerëzore shkaktohen nga uji [3]. Uji përdoret në trup si material ndërtimor në prodhimin e qelizave dhe indeve, përdoret si tretës për të dërguar lëndët ushqyese në qeliza dhe për të detoksifikuar sistemin duke hequr produktet e mbeturinave të metabolizmit nga qelizat. Në procesin e tretjes, uji ndihmon në zbutjen e ushqimeve, lehtëson lëvizjen e ushqimit në traktin gastrointestinal dhe thithjen e produkteve të tretura nga zorrët [4]. Për ujin e pijshëm dëshirohet që vlerat mikrobiologjike dhe fiziko-kimike të parametrave për ujërat e pijshëm të mbeten brenda kufijve të përcaktuar nga institucionet kombëtare ose ndërkombëtare [5]. Para se të konsumohet, kërkon trajtim, ruajtje dhe paketim të duhur. Sot uji i pijshëm pakëtohet në lloje të ndryshme të paketimit, enë plastike, qelqi, alumini në forma dhe madhësi të ndryshme. Por siguria e tyre duhet të vlerësohet për kontakt me ujin e pijshëm [6]. Duke marrë parasysh që uji i pijshëm i ambalazhuar konsumohet nga një popullsi gjithnjë në rritje, rregullat që rregullojnë proceset e burimit dhe trajtimit të tij duhet të respektohen rreptësisht. Uji i pijshëm i ambalazhuar duhet të mbushet në enë të mbyllura me përbërje, forma dhe kapacitete të ndryshme që janë të përshtatshme për konsum të drejtpërdrejtë pa trajtim të mëtejshëm [7]. Uji si tretës universal është thelbësor për organizmat e gjallë.

KAPITULLI II

2. UJI I PIJSHËM

2.1 Molekula dhe struktura e ujit

Vetitë e ujit mund të kuptohen më së miri nga struktura dhe lidhja e molekulës së ujit. Molekula e ujit është e përbërë nga dy atome të hidrogjenit të lidhura më një atom të oksigjenit. Atomet në molekulën e ujit formojnë një kënd prej 105° . Struktura e molekulës së ujit ka simetri tetraedrike sepse në momentin e reaksionit të oksigjenit me hidrogjenin vjen deri te hibridizimi sp^3 [8]. Po të ishin lidhjet OH vetëm lidhje kovalente, këndi H-O-H do duhej të ishte vetëm 90° , por pasi që oksigjeni është elektronegativ dhe ka dy çifte elektronike të paçiftëzuara, këndi i lidhjes është 105° (përkatësisht 104.5°). Prania e çifteve elektronike të lira të oksigjeni ndikon në reaktivitet të ujit. Këto çifte të lira ndikojnë edhe në moment dipolar të lartë të molekulës së ujit. Për shkak të momentit dipolar të lartë të ujit ai është një tretës shumë i mirë i shumë komponimeve. Kështu për shembull gjatë tretjes së NaCl në ujë ai shpërbashkohet në jonë Na^+ dhe Cl^- të cilat rrethohen me molekula të ujit në atë mënyrë që dipolet negative të ujit orientohen kah joni pozitiv kurse dipolet pozitive kah joni negativ me ç'rast formohet lidhja jon-dipol mes jonit dhe molekulës dipolare të ujit si në figurën 2.1 [9]. Pra, ndodh procesi i hidratimit.

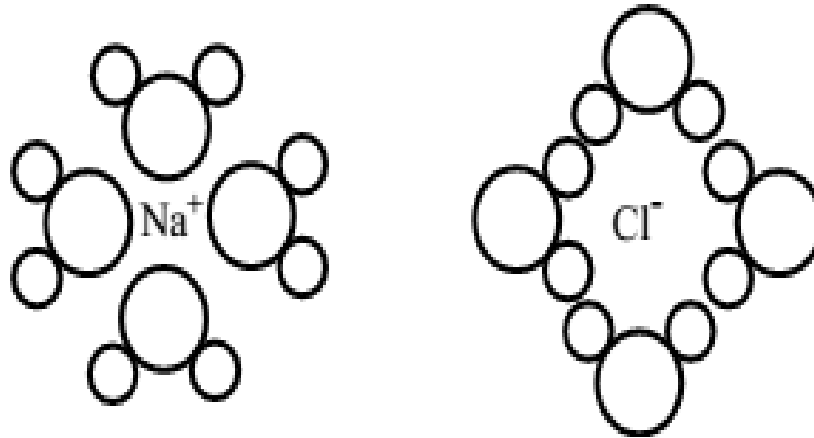


Figura 2.1: Molekulat dipolare të ujit që rrethojnë jonin Na^+ dhe Cl^-

2.1.1 Lidhja Hidrogjenore

Karakteristikë e molekulës së ujit është aftësia e formimit të lidhjes hidrogjenore, e cila formohet ndërmjet hidrogjenit të njëres molekulë dhe oksigjenit të molekulës tjetër. Kjo ndodhë për shkak se oksigjeni ka ngarkesë parciale negative, kurse hidrogjeni ngarkesë parciale pozitive. Lidhja hidrogjenore i mban disa molekula të tretura dhe kjo ndodh kur formohet lidhja hidrogjenore ndërmjet molekulave të ujit dhe atomeve të hidrogjenit, azotit ose oksigjenit të molekulës së tretur. Kjo lidhje gjithashtu i mbanë edhe grimcat koloidale në suspension në ujë. Densiteti maksimal i ujit është në $4\text{ }^\circ\text{C}$. Për dallim nga substancat e tjera, uji në gjendje të lëngët ka densitet më të lartë se uji në gjendje të ngurtë. Si rezultat i kësaj akulli qëndron mbi ujë. Tek uji në gjendje të lëngët renditja e molekulave të asocuara është kompakte, prandaj densiteti i ujit në gjendje agregate të lëngët është më i madh se në gjendje agregate të ngurtë, për të cilin është karakteristikë struktura e shkruftë më shumë hapësira të zbrazëta. Kjo veti e ujit ka rëndësi të veçantë në ruajtjen e jetës në ujë pasi që akulli formohet dhe ngel vetëm në sipërfaqe. Në presion të lartë uji mund të kristalizon edhe në modifikime të tjera me densitet të lartë [10]. Gjatë rritjes së temperaturës rrjeti kristalor i akullit shkatërrohet, vjen deri të riorientimi i molekulave, me ç'rast ato ngushtohen dhe lidhen me grupe të asocuara, zogëlohet vëllimi dhe densiteti i ujit në gjendje të lëngët rritet. Densiteti i ujit ndryshon me ndryshimin e temperaturës dhe presionit.

Gjatë rritjes së temperaturës rritet lëvizshmëria e molekulave të ujit e me këtë rritet edhe hapsira të cilën e zënë këto molekula, prandaj densiteti do të zvogëlohet. Densiteti i ujit ndryshon edhe me ndryshimin e salanitetit (përçindja e kripërave të tretura në ujë). Pra, densiteti i ujërave natyrore ndryshon ashtu si ndryshon edhe sasia e materieve në suspension në temperaturë të caktuar. Lidhja hidrogjenore është paraqitur ne figurën 2.2.

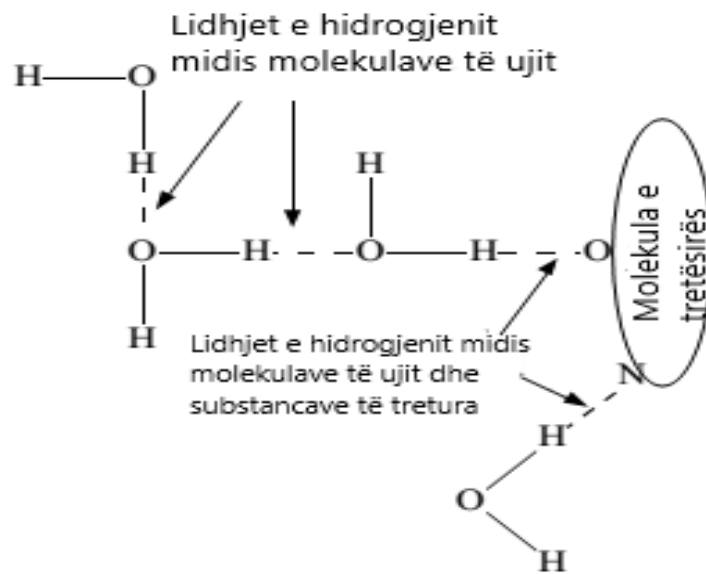


Figura 2.2: Lidhja hidrogjenore ndërmjet molekulave të ujit dhe ndërmjet molekulave të ujit me një substance të tretur

2.2 Uji, tretës universal

Uji quhet "tretësi universal" sepse është i aftë të shpërndajë më shumë substanca se çdo lëng tjetër. Kjo është e rëndësishme për çdo gjallesë në tokë. Do të thotë se kudo që uji shkon, qoftë përmes ajrit, tokës ose përmes trupit tonë, ai merr me vete kimikate, minerale dhe lëndë ushqyese të vlefshme. Është përbërja kimike dhe atributet fizike të ujit që e bëjnë atë një tretës kaq të shkëlqyer. Molekulat e ujit kanë një renditje polare të atomeve të oksigjenit dhe hidrogjenit, njëra anë (hidrogjeni) ka një ngarkesë elektrike pozitive dhe ana tjetër (oksigeni) ka një ngarkesë negative. Kjo lejon që molekula e ujit të tërhiqet nga shumë lloje të tjera të ndryshme molekulash [11]. Uji mund të tërhiqet aq shumë nga një përbërës tjetër, si kripa e kuzhinës (NaCl), sa që mund të prishë forcat tërheqëse që mbajnë së bashku natriumin dhe klorurin në përbërjen e kripës dhe, në këtë mënyrë, ta shpërndajë atë. Në nivel molekular, kripa tretet në ujë për shkak të ngarkesave elektrike dhe për shkak të faktit se të dy përbërjet e ujit dhe kripës janë polare, me ngarkesa pozitive dhe negative në anët e kundërta të molekulës. Lidhjet në përbërjet e kripës quhen jonike sepse të dyja kanë një ngarkesë elektrike - joni i klorit është i ngarkuar negativisht dhe joni i natriumit është i ngarkuar pozitivisht. Po kështu, një molekulë uji është jonike në natyrë, por lidhja quhet kovalente, me dy atome hidrogjeni që të dy vendosen me ngarkesën e tyre pozitive në njërin anë të atomit të oksigjenit, i cili ka një ngarkesë negative. Kur kripa përzihet me ujin, kripa shpërndahet sepse lidhjet kovalente të ujit janë më të forta se lidhjet jonike në molekulat e kripës. Ana e ngarkuar pozitivisht e molekulave të ujit tërhiqet nga jonet e klorurit të ngarkuar negativisht dhe ana e ngarkuar negativisht e molekulave të ujit tërhiqet nga jonet e natriumit të ngarkuar pozitivisht. Në thelb, pason një tërheqje e luftës me molekulat e ujit që fitojnë ndeshjen [12]. Molekulat e ujit tërheqin jonet e natriumit dhe klorit, duke thyer lidhjen jonike që i mbante së bashku. Pasi përbërjet e kripës janë shkëputur, atomet e natriumit dhe klorit rrethohen nga molekula uji. Pasi të ndodhë kjo, kripa shpërndahet, duke rezultuar në një zgjidhje homogjene. Vetitë tretëse të ujit ndikojnë në të gjithë jetën në Tokë, kështu që uji është universalisht i rëndësishëm për të gjithë.

2.3 Cilësia e ujit të pijes

Cilësia e ujit është një mjet i rëndësishëm për të mbrojtur shëndetin publik, për të mbështetur ekonominë dhe për të ndërtuar një ekosistem të pasur. Ujërat e pastra janë mbështetësit kryesorë të proceseve ekologjike që sigurojnë që lumenjtë janë të shëndetshëm, popullata e peshqve është e fortë, bimësia është e gjallë, ligatinat janë produktive dhe jeta e shpendëve është e vazhdueshme [13]. Cilësia e ujit që konsumoni ose përdorni në proceset komunale ose industriale duhet të plotësojë parametra specifike. Për shembull, EPA (Agjencia për Mbrojtjen e Mjedisit) ka vendosur kufizime ligjore për më shumë se 90 ndotës të ndryshëm që mund të gjenden në ujë, ndotësit mikrobial dhe kimik sipas EPA janë paraqitur në tabelat 2.1 dhe 2.2 [14]. Këto kufizime janë të nevojshme për të siguruar që uji i pijshëm të mbetet i pastër nga ndotësit që mund të shkaktojnë probleme shëndetësore ose zhvillimin e sëmundjeve të shkaktuara nga uji. Cilësia e mirë e ujit është e rëndësishme në shumë mjedise, duke përfshirë ato që gjenden për të gjitha sistemet e ujit të pijshëm, gjatë prodhimit të ushqimit dhe në ujin e freskët dhe të detit për aktivitete rekreative dhe larje. Në varësi të qëllimit të analizës së cilësisë së ujit, cilësia e ujit mund të përcaktohet bazuar në një grup variablash biologjikë, fizikë dhe kimikë, të cilët janë të lidhur ngushtë me përdorimin e synuar të ujit [15]. Si parim, uji i pijshëm supozohet të jetë i lirë nga patogjenë të dëmshëm dhe kimikate toksike.

Tabela 2.1: Ndotësit Mikrobial të ujit sipas Agjensisë për Mbrojtjen e Mjedisit (EPA)

Emri Mirobik	Lloji i mikroorganizmit	Sëmundjet dhe infeksionet
Adenovirus	Virus	Sëmundje të frymëmarrjes dhe herë pas here sëmundje gastrointestinale.
Kaliciviruset	Virusi (përfshirë Norovirusin)	Sëmundje e lehtë gastrointestinale vetëkufizuese.
<i>Campylobacter jejuni</i>	Bakteri	Sëmundje e lehtë gastrointestinale vetëkufizuese.
Enteroviruset	Viruset duke përfshirë polioviruset, viruset koksakie dhe ekoviruset	Sëmundje të lehta të frymëmarrjes.
<i>Escherichia coli</i> (O157)	Bakteri	Sëmundjet gastrointestinale dhe dështimi i veshkave.
<i>Helicobacter pylori</i>	Bakteri	I aftë të kolonizojë zorrën e njeriut dhe mund të shkaktojë ulçera dhe kancer.
<i>Legionella pneumophila</i>	Bakteri	Sëmundjet e mushkërive kur thithen.
<i>Mycobacterium abscessus</i>	Bakteri	Infeksioni i mushkërive tek ata me sëmundje themelore të mushkërive, siç është fibroza cistike. Mund të shkaktojë infeksione të lëkurës dhe indeve të buta.
<i>Mycobacterium avium</i>	Bakteri	Infeksion i mushkërive në ata me sëmundje themelore të mushkërive dhe infeksion i përhapur në imunokompromentuar rëndë.
<i>Naegleria fowleri</i>	Protozoar	Meningoencefaliti primar amebik (PAM)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bakteri	Pneumonia, infeksione në gjak ose pjesë të tjera të trupit pas operacionit.
<i>Shigella sonnei</i>	Bakteri	Sëmundje të lehta gastrointestinale vetëkufizuese dhe diarre me gjak.

Tabela 2.2: Ndotësit kimik tek uji sipas Agjensisë për Mbrojtjen e Mjedisit (EPA)

Emri kimik	CASRN	DTXSID
1,2,3-Trikloropropan	96-18-4	DTXSID9021390
1,4-Dioksan	123-91-1	DTXSID4020533
17-alfa etinil estradiol	57-63-6	DTXSID5020576
2,4-Dinitrofenol	51-28-5	DTXSID0020523
2-Aminotoluen	95-53-4	DTXSID1026164
2-Hidroksiatrazinë	2163-68-0	DTXSID6037807
6-Kloro-1,3,5-triazine-2,4-diamine	3397-62-4	DTXSID1037806
Acefat	30560-19-1	DTXSID8023846
Akrolein	107-02-8	DTXSID5020023
alfa-Heksaklorocikloheksan	319-84-6	DTXSID2020684
Antraquinone	84-65-1	DTXSID3020095
Bensulide	741-58-2	DTXSID9032329
Bisfenol A	80-05-7	DTXSID7020182
Bori	7440-42-8	DTXSID3023922
Bromoksynil	1689-84-5	DTXSID3022162
Karbaril	63-25-2	DTXSID9020247
Carbendazim (MBC)	10605-21-7	DTXSID4024729
Klordekon (Kepone)	143-50-0	DTXSID1020770
Klorpirifos	2921-88-2	DTXSID4020458
Kobalt	7440-48-4	DTXSID1031040
Cianotoksina	Të shumëfishta	Të shumëfishta
Deethylatrazine	6190-65-4	DTXSID5037494
Desisopropyl atrazine	1007-28-9	DTXSID0037495
Desvenlafaksina	93413-62-8	DTXSID40869118
Diazinon	333-41-5	DTXSID9020407
Dikrotfos	141-66-2	DTXSID9023914
Dieldrin	60-57-1	DTXSID9020453

Dimethoate	60-51-5	DTXSID7020479
Nënproduktet e dezinfektimit (DBP)	Të shumëfishta	Të shumëfishta
Diuron	330-54-1	DTXSID0020446
Etalfluralin	55283-68-6	DTXSID8032386
Ethoprop	13194-48-4	DTXSID4032611
Fipronil	120068-37-3	DTXSID4034609
Flukonazoli	86386-73-4	DTXSID3020627
Flufenacet	142459-58-3	DTXSID2032552
Fluometuron	2164-17-2	DTXSID8020628
Iprodion	36734-19-7	DTXSID3024154
Litium	7439-93-2	DTXSID5036761
Malathion	121-75-5	DTXSID4020791
Mangani	7439-96-5	DTXSID2024169
Metomil	16752-77-5	DTXSID1022267
Metil tert-butil eter (MTBE)	1634-04-4	DTXSID3020833
Metilmerkuri	22967-92-6	DTXSID9024198
Molibden	7439-98-7	DTXSID1024207
Nonilfenol	25154-52-3	DTXSID3021857
Norflurazoni	27314-13-2	DTXSID8024234
Oksifluorfeni	42874-03-3	DTXSID7024241
Substancat per dhe polifluoroalkil (PRAS)	Të shumëfishta	Të shumëfishta
Permetrina	52645-53-1	DTXSID8022292
Forati	298-02-2	DTXSID4032459
Phosmet	732-11-6	DTXSID5024261
Fostebupirim	96182-53-5	DTXSID1032482
Profenofos	41198-08-7	DTXSID3032464
Propachlor	1918-16-7	DTXSID4024274
Propanil	709-98-8	DTXSID8022111
Propargite	2312-35-8	DTXSID4024276
Propazina	139-40-2	DTXSID3021196

Propoxur	114-26-1	DTXSID7021948
Kinolina	91-22-5	DTXSID1021798
Tebukonazoli	107534-96-3	DTXSID9032113
Terbufos	13071-79-9	DTXSID2022254
Tiametoksam	153719-23-4	DTXSID2034962
Tri-allate	2303-17-5	DTXSID5024344
Tribufos	78-48-8	DTXSID1024174
Tributil fosfat	126-73-8	DTXSID3021986
Trimetilbenzen (1,2,4-)	95-63-6	DTXSID6021402
Tris(2-kloroetil) fosfat (TCEP)	115-96-8	DTXSID5021411
Tungsteni	7440-33-7	DTXSID8052481
Vanadium	7440-62-2	DTXSID2040282

Numri i Regjistrimit të Shërbimit të Abstrakteve Kimike (CASRN) është një identifikues unik i caktuar nga Shërbimi i Abstrakteve Kimike (një ndarje e Shoqatës Amerikane Kimike) për çdo substancë kimike (komponime organike dhe inorganike, elemente polimere, grimca bërthamore, etj.) literaturë shkencore.

Identifikuesit e substancave të toksicitetit të kërkueshëm të strukturës së shpërndarë (DTXSID) është një identifikues unik i substancës i përdorur në bazën e të dhënave CompTox Chemicals të EPA, ku një substancë mund të jetë çdo përzierje ose polimer i vetëm.

2.4 Bakteret

Analiza mikrobiologjike e ujit është një metodë e analizimit të ujit për të vlerësuar numrin e baktereve të pranishme dhe për të lejuar rikuperimin e mikroorganizmave me qëllim të identifikimit të tyre. Bakteret janë bimë njëqelizore që mund të hanë ushqim dhe të riprodhohen me ritme të shpejta nëse pH, furnizimi me ushqim dhe temperatura e ujit janë ideale. Për shkak se bakteret mund të rriten me shpejtësi, është pothuajse e pamundur të numërosh numrin e baktereve në një mostër uji. Bakteret janë kudo në mjedisin tonë, duke përfshirë ujërat sipërfaqësore dhe ujërat nëntokësore. Në shumicën e rasteve, bakteret do të riprodhohen me një ritëm të ngadaltë në ujë të ftohtë [16]. Ka shumë sëmundje të dëmshme të shkaktuara nga uji që mund të shkaktohen nga sasi të mëdha bakteresh në ujë, të cilat përfshijnë kolerën, tulareminë dhe tifojen. Bakteret më shqetësuese në ujin e pijshëm janë ato që e kanë origjinën nga zorrët e kafshëve.

2.4.1 Koliformet

Koliformet janë baktere që janë gjithmonë të pranishme në traktin tretës të kafshëve, përfshirë njerëzit, dhe gjenden në mbetjet e tyre. Ato gjenden gjithashtu në materialet bimore dhe tokësore. Bakteret koliforme nuk kanë gjasa të shkaktojnë sëmundje. Megjithatë, prania e tyre në ujin e pijshëm tregon se organizmat që shkaktojnë sëmundje (patogjenë) mund të jenë në sistemin e ujit. Shumica e patogjenëve që mund të kontaminojnë furnizimin me ujë vijnë nga feçet e njerëzve ose kafshëve [17].

Ekzistojnë tre grupe të baktereve koliforme, siç tregohen në figurën 2.3:

- Koliformet totale përfshijnë bakteret që gjenden në tokë, në ujin që është ndikuar nga uji sipërfaqësor dhe në mbetjet njerëzore ose shtazore.
- Koliformet fekale janë grupi i totalit të koliformëve që konsiderohen të jenë të pranishëm në mënyrë specifike në zorrët dhe feçet e kafshëve me gjak të ngrohtë. Për shkak se origjina e koliformeve fekale është më specifike se origjina e grupit total koliform më të përgjithshëm të baktereve, koliformet fekale konsiderohen si një tregues më i saktë i mbetjeve shtazore ose njerëzore sesa koliformet totale.

- *Escherichia coli* (*E. coli*) është specia kryesore në grupin koliform fekal. Nga pesë grupet e përgjithshme të baktereve që përbëjnë koliformet totale, vetëm *E. coli* në përgjithësi nuk gjendet në rritje dhe riprodhim në mjedis. Për rrjedhojë, *E. coli* konsiderohet si lloji i baktereve koliforme që është treguesi më i mirë i ndotjes fekale dhe pranisë së mundshme të patogjenëve.

Testi më themelor për kontaminimin bakterial të një furnizimi me ujë është testi për bakteret totale koliforme. Numri total i koliformëve jep një tregues të përgjithshëm të gjendjes sanitare të një furnizimi me ujë. Secili është një tregues i cilësisë së ujit të pijshëm dhe secili ka një nivel të ndryshëm rreziku. Koliformi total është një koleksion i madh i llojeve të ndryshme të baktereve. Koliformet fekale janë lloje të koliformeve totale që ekzistojnë në feces. *E. coli* është një nëngrup i koliformeve fekale. Shumica e baktereve koliforme nuk shkaktojnë sëmundje. Megjithatë, disa shtame të rralla të *E. coli*, veçanërisht shtami 0157:H7, mund të shkaktojnë sëmundje serioze [18]. Shpërthimet e fundit të sëmundjeve të shkaktuara nga *E. coli* 0157:H7 kanë krijuar shumë shqetësime publike për këtë organizëm. *E. coli* 0157:H7 është gjetur te gjedhët, pulat, derrat dhe delet.

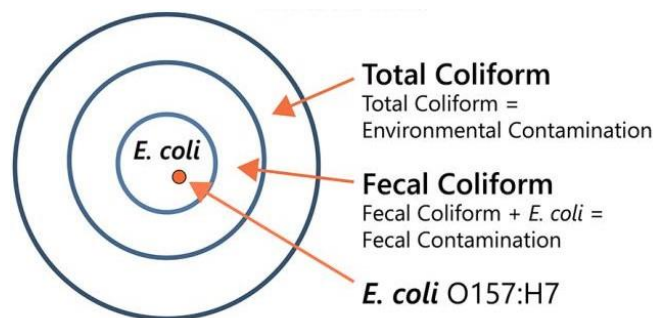


Figura 2.3: Grupi i baktereve Koliforme.

2.4.2 Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus është një bakter gram-pozitiv në formë sferike (siç shihet në figurën 2.4), një anëtar i Bacillusit, dhe është një anëtar i zakonshëm i mikrobiotës së trupit, që gjendet shpesh në traktin e sipërm respirator dhe në lëkurë. Prania e Staphylococcus aureus në ujë e pijshëm është shqetësuese për shkak të potencialit të tij për të shkaktuar infeksion tek njerëzit dhe gjithashtu për shkak të rezistencës së tij të shumëfishtë antimikrobike. S. aureus është një nga infeksionet bakteriale më të zakonshme tek njerëzit dhe janë agjentët shkaktarë të infeksioneve të shumta njerëzore, duke përfshirë baktereminë, endokarditin infektiv, infeksionet e lëkurës dhe të indeve të buta, osteomieliti, artriti septik, infeksionet e pajisjeve protetike, infeksionet pulmonare gastroenteriti, meningjiti, sindroma e shokut toksik dhe infeksionet e traktit urinar. Rritja e S. aureus varet nga një sërë mbi natyrësh mjedisore si temperatura, aktiviteti i ujit (a_w), pH, prania e oksigjenit dhe përbërjes së ushqimit [19]. Gama e temperaturave për të S. aureus është (7-48) °C, me një temperaturë optimale prej 37°C. Staphylococcus aureus është rezistent ndaj ngrirjes dhe mbijetesës së mirë në ushqimet e tyre nën -20°C; megjithatë, qëndrueshmëria zvogëlohet në temperaturat prej -10 deri në 0°C, S. aureus vritet lehtësisht gjatë pasterizimit ose gatimit. Rritja e S. aureus ndodh në intervalin e pH prej 4.0-10.0, me një pH optimale prej 6-7 [20]. Staphylococcus aureus është në mënyrë unike rezistente ndaj kushteve të pafavorshme të tilla si a_w i ulët, përmbajtja e lartë e kripës dhe stresit osmotik. Si i tillë, shumë shtameve të aureus mund të rriten në një diapazon a_w prej 0.83>0.99 (FDA 2012).



Figura 2.4: Forma e Staphylococcus aureus

2.5 Parametrat fiziko-kimikë

Vetitë fizike dhe kimike të ujit janë të gjitha ato manifestime të ujit që ne mund të masim falë ndërveprimeve të molekulave të tij me veten ose mjedisin e tyre [21]. Parametrat fiziko-kimik të ujit janë: pH, TDS, Konduktiviteti, Turbiditeti, Okisgjëni i tretur, SHBO, Temperatura, Nitratet, Nitritet, etj.

2.5.1 pH

pH është një nga parametrat më të rëndësishëm të cilësisë së ujit. pH e ujit është një masë e ekuilibrit acid-bazë dhe, në shumicën e ujërave natyrore, kontrollohet nga sistemi i ekuilibrit dioksid karboni-bikarbonat-karbonat. Prandaj, një përqendrim i rritur i dioksidit të karbonit do të ulë pH-në, ndërsa një ulje do të bëjë që ai të rritet [22]. Temperatura do të ndikojë gjithashtu në ekuilibrat dhe në pH. Në ujin e pastër, një rënie në pH prej rreth 0,45 ndodh kur temperatura rritet për 25 °C. pH i shumicës së ujit të pijshëm është në intervalin 6,5-8,5. Ujërat natyrorë mund të jenë me pH më të ulët, për shembull, si rezultat i shiut acid ose pH më i lartë në zonat gëlqerore. pH ka rëndësi në përcaktimin e gërryerjes së ujit, por marëdhënia me një sërë parametrash të tjerë është komplekse. pH mund të ketë një efekt të madh në kiminë e ujit, i cili gjithashtu do të ndikojë ndjeshëm në performancën e shumë proceseve të trajtimit, duke përfshirë koagulimin dhe dezinfektimin [23]. Megjithëse pH e ujit është një parametër i rëndësishëm në formimin e nënprodukteve të dezinfektimit, efektet e tij ndryshojnë nga një nënprodukt në tjetrin. Është e nevojshme të monitorohet pH gjatë gjithë procesit të trajtimit dhe të rregullohet sipas nevojës.

2.5.2 Totali i lëndëve të ngurta të tretura në ujë të pijshëm

Lëndët e ngurta të tretura totale (TDS) është termi i përdorur për të përshkruar kripërat inorganike dhe sasi të vogla të lëndës organike të pranishme në tretësirë në ujë. Përbërësit kryesorë janë zakonisht kationet e kalciumit, magnezit, natriumit dhe kaliumit dhe anionet e karbonatit, hidrogjenkarbonatit, klorurit, sulfatit dhe nitrateve.

Disa komponentë të TDS, të tilla si kloruret, sulfatet, magnezi, kalciumi dhe karbonatet, ndikojnë në korrozionin ose ngjeshjen në sistemet e shpërndarjes së ujit. Nivelet e larta të TDS (>500 mg/litër) rezultojnë në shkallëzim të tepërt në tubacionet e ujit, ngrohësit e ujit, kaldaja dhe pajisjet shtëpiake si kazanët dhe hekurat me avull [24]. Një shkallëzim i tillë mund të shkurtojë jetën e shërbimit të këtyre pajisjeve. Uji që përmban përqendrime TDS nën 1000 mg/L është zakonisht i pranueshëm për konsumatorët, megjithëse pranueshmëria mund të ndryshojë sipas rrethanave. Megjithatë, prania e niveleve të larta të TDS në ujë mund të jetë e pakëndshme për konsumatorët për shkak të shijes që rezulton dhe për shkak të shkallëzimit të tepruar në tubacionet e ujit, ngrohësit, kaldaja dhe pajisjet shtëpiake [25].

2.5.3 Përçueshmëria (Konduktiviteti)

Përçueshmëria është një masë e aftësisë së një tretësire ujore për të mbajtur një rrymë elektrike. Varet nga përqendrimi, lëvizshmëria, gjendja e valencës së specieve të jonizuara në një tretësirë dhe temperatura në të cilën merret një matje. Sa më i lartë të jetë përqendrimi i joneve në ujë, aq më e lartë është përçueshmëria. Është e rëndësishme të kihet parasysh se të dyja matjet e përçueshmërisë dhe pH-së varen nga temperatura dhe të dyja mund të kompensohen nga temperatura [26]. Për shkak se kripërat e tretura dhe kimikatet e tjera inorganike e përcjellin rrymën elektrike, përçueshmëria rritet me rritjen e kripësisë. Komponentet organike si vaji nuk e përçojnë rrymën elektrike shumë mirë dhe për këtë arsye kanë një përçueshmëri të ulët kur janë në ujë.

Përçueshmëria ndikohet gjithashtu nga temperatura: sa më i ngrohtë të jetë uji, aq më e lartë është përçueshmëria. Përçueshmëria është e dobishme si një masë e përgjithshme e cilësisë së ujit. Çdo trup uJOR tenton të ketë një gamë relativisht konstante të përçueshmërisë që, pasi të krijohet, mund të përdoret si bazë për krahasim me matjet e

rregullta të përçueshmërisë. Ndryshimet e rëndësishme në përçueshmëri mund të jenë atëherë një tregues që një shkarkim ose ndonjë burim tjetër ndotjeje ka hyrë në burimin ujqor. Ndryshimet e rëndësishme (zakonisht rritjet) në përçueshmëri mund të tregojnë se një shkarkim ose ndonjë burim tjetër shqetësimi ka ulur gjendjen relative ose shëndetin e trupit ujqor dhe biotës së lidhur me të [27]. Në përgjithësi, shqetësimi i njeriut tenton të rrisë sasinë e lëndëve të ngurta të tretura që hyjnë në ujë, gjë që rezulton në rritjen e përçueshmërisë. Trupat ujqorë me përçueshmëri të lartë mund të kenë edhe tregues të tjerë të dëmtuar ose të ndryshuar.

2.5.4 Turbiditeti

Matjet e turbulltësisë përdoren për të përcaktuar se sa e pastër dhe e papastër është një mostër uji. Grimcat e vogla si balta, llumi, algat dhe mikroorganizmat mund të pezullohen në ujë dhe të shkaktojnë shpërndarje të dritës, duke i dhënë ujit një pamje qumështore ose të vrenjtur. Me një instrument të quajtur Turbidimetër, sasia e dritës së shpërndarë nga grimcat matet në Njësitë e Turbullsisë Nefelometrike (NTU). Uji plotësisht i pastër ka një vlerë nën 1 NTU; uji pak qumështor ka rreth 5 NTU. Ngjyra shkaktohet nga lëndët organike që vijnë nga 3 burime kryesore: zberthimi i materialeve organike natyrale, mbetjet kimike shtëpiake dhe komerciale dhe reaksionet kimike që ndodhin gjatë proceseve të trajtimit të ujit. Turbullira e ujit është një problem i lehtë për t'u trajtuar, i cili në shumicën e rasteve mund të rregullohet duke përdorur filtra të karbonit aktiv [28]. Së bashku me heqjen e ngjyrës nga uji, karboni aktiv mund të thithë grimcat dhe lëndën organike që kontribuojnë në shije të keqe dhe aromë. Ato janë një nga metodat më pak të kushtueshme të trajtimit dhe mund të jenë shumë efektive në reduktimin e grimcave të pezulluara nga uji. Në figurën 2.5 shiheti efektin e turbullirës në mënyrën se si drita udhëton nëpër ujë. Drita shpërndahet në shumë drejtime të ndryshme në prani të turbullirës, duke ulur sasinë që do të depërtojë thellë në një trup ujqor.

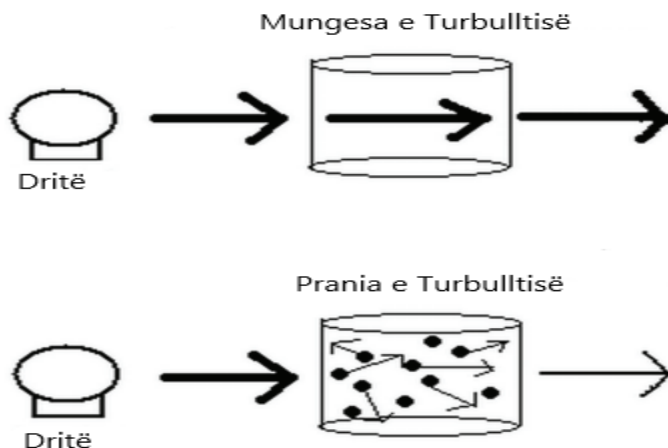


Figura 2.5: Depërtimi i dritës në turbullirë

2.5.5 Oksigjeni i tretur

Oksigjeni i tretur i referohet nivelit të oksigjenit të lirë, jo të përbërë, i pranishëm në ujë ose lëngje të tjera. Është një parametër i rëndësishëm në vlerësimin e cilësisë së ujit për shkak të ndikimit të tij në organizmat që jetojnë brenda një trupi ujqor. Në jetën ujore, oksigjeni i tretur është një faktor thelbësor, i dyti pas vetë ujit. Një nivel i tretur i oksigjenit që është shumë i lartë ose shumë i ulët mund të dëmtojë jetën ujore dhe të ndikojë në cilësinë e ujit. Oksigjeni jo i përbërë, ose oksigjeni i lirë (O_2), është oksigjen që nuk është i lidhur me asnjë element tjetër. Oksigjeni i tretur është prania e këtyre molekulave të lira O_2 brenda ujit [29]. Molekula e lidhur e oksigjenit në ujë (H_2O) është në një përbërje dhe nuk llogaritet në nivelet e oksigjenit të tretur. Sasia aktuale e oksigjenit të tretur (në mg/L) do të ndryshojë në varësi të temperaturës, presionit dhe kripës. Nivelet e oksigjenit të tretur varen nga shumë faktorë: nëse uji rrjedh apo i qetë, nëse ka gurë ose pengesa të tjera që uji të rrjedhë, sasia e bimëve në ujë, temperatura e ujit, mbulesa e akullit dhe thellësia. Nivelet e oksigjenit të tretur janë më të larta në ujë shumë të ftohtë në krahasim me ujin shumë të ngrohtë. Tretshmëria e oksigjenit zvogëlohet me rritjen e temperaturës.

Nëse nivelet e oksigjenit të tretur janë shumë të ulëta, peshqit dhe kafshët e tjera ujore mund të mbyten dhe të vdesin, në figurën 2.6 është paraqitur sasia e OT në ujë për mbijetesë të peshqve. Nivelet shumë të ulëta të oksigjenit në liqene dhe lumenj ndodhin më shpesh në fund të dimrit pas një periudhe të gjatë mbulimi me akull, ose në fund të verës kur rritja e algave ka arritur kulmin dhe ka filluar të degradohet. Në sistemet e ndotura me shumë lëndë ushqyese, një rritje e tepërt e bimëve, kafshëve dhe baktereve shkakton konsumimin e shpejtë të oksigjenit, duke bërë që ndonjëherë peshqit të mbyten [30].

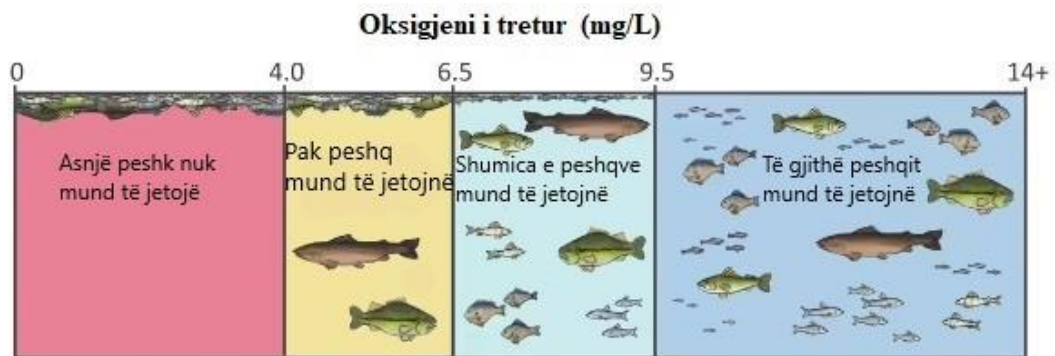


Figura 2.6: Sasai e oksigjenit të tretur në ujë për mbijetesën e peshqve.

2.5.6 Nitratet dhe nitritet në ujë

Nitratet dhe nitritet janë kimikate me bazë azoti që gjenden natyrshëm në ujë, tokë, bimë dhe ushqim. Nitratet dhe nitritet gjenden më shpesh në ujërat nëntokësore sesa në ujërat sipërfaqësore dhe janë dy nga ndotësit më të zakonshëm të ujit të puseve. Burimet kryesore të ndotjes me nitrate ose nitrite janë plehrat, mbetjet e gropës septike, plehu i bagëtive dhe erozioni i depozitave natyrore. Puset më të cenueshme janë ato në komunitetet e fermave ose zonat me një numër të madh të gropave septike të vjetruara. Nitrati është një përbërës që gjendet natyrshëm dhe gjithashtu ka shumë burime të krijuara nga njeriu. Nitrati gjendet në disa liqene, lumenj dhe ujëra nëntokësore. Konsumimi i tepërt i nitrateve mund të jetë i dëmshëm, veçanërisht për foshnjat. Nivelet e ngritura të nitrateve në ujin e pijshëm shpesh shkaktohen nga ndotja e ujërave nëntokësore nga rrjedhjet e mbeturinave të kafshëve nga qumështoret dhe fermat, përdorimi i tepërt i plehrave ose rrjedhja e ujërave të zeza njerëzore nga sistemet septike private. Mikroorganizmat në tokë, ujë dhe ujëra të zeza e ndryshojnë nitratin në nitrit.

Nitriti është një shqetësim i veçantë shëndetësor në trup, sepse bën që hemoglobina në gjak të ndryshojë në methemoglobinë. Methemoglobina redukton sasinë e oksigjenit që mund të bartet në gjak. Kjo rezulton në qelizat në të gjithë trupin të privohen nga oksigjeni i mjaftueshëm për të funksionuar siç duhet. Zierja e ujit nuk do të largojë nitratet ose nitritet dhe në fakt do të rrisë përqendrimin e tyre në ujë. Nitrati është një përbërës që formohet kur azoti bashkohet me oksigjenin. Nitrati është pa ngjyrë, pa erë dhe pa shije. Shkalla e ulët e nitratit natyral mund të jetë tipike dhe është shumë i tretshëm në ujë, duke e bërë atë të transportohet lehtësisht përmes tokës në ujërat nëntokësore. Nitriti është një përbërës që e përmban atë, si një kripë ose një ester i acidit azotik. Edhe pse zakonisht mungon ose është i pranishëm në ujërat nëntokësore në një shkallë shumë më të vogël, pasi ato shndërrohen shpejt në nitrat, nitriti (NO_2) është një ndotës i ngjashëm me vetitë aktuale krahasuese me nitratin që lidhet me nitratin dhe burimet e nitrateve. Nivelet e ngritura të nitrateve mund të sugjerojnë praninë e mundshme të ndotësve të tjerë si organizmat që shkaktojnë sëmundje, pesticidet ose përbërës të tjerë inorganikë dhe organikë që mund të shkaktojnë probleme shëndetësore. Sipas Rregullores së Ujit të Pijshëm, përqendrimet e nitrateve deri në 50 mg/L janë të pranueshme dhe klasifikohen si të padëmshme për shëndetin. Nëse tejkalohet ky kufi, i

cili zbatohet në të gjithë BE-në, uji duhet të trajtohet për të hequr nitratat, një proces i kushtueshëm dhe kompleks [31]. Një mundësi tjetër është përzierja e ujit me ujë nga zona të tjera të pandotura me nitrata për të ulur përqendrimin e nitrates në një nivel të pranueshëm. Në figurën 2.7 është paraqitur mënyra se si rritet sasia e nitrates dhe nitriteve në ujë nga kulturat bujqësore.

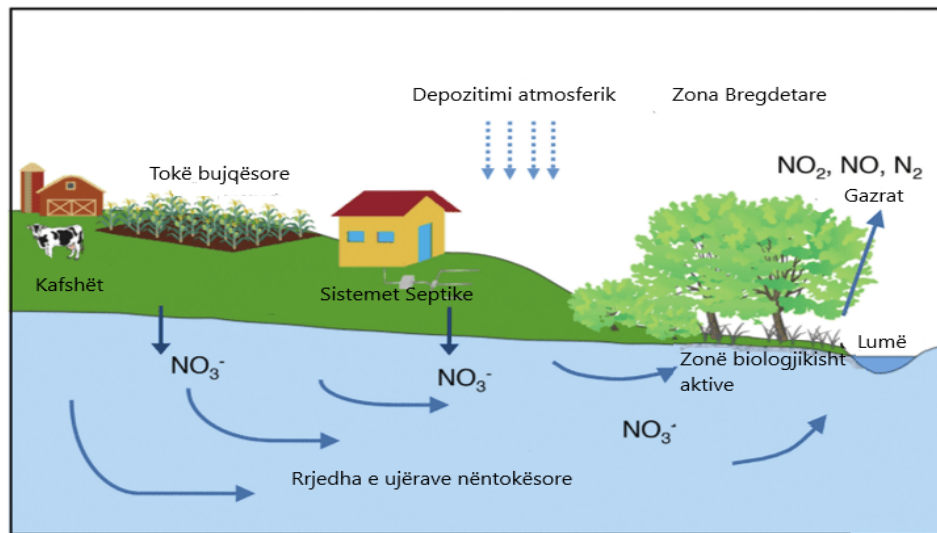


Figura 2.7: Ndikimi i kulturave bujqësore në rritjen e sasisë së nitrates dhe nitriteve në ujë.

2.5.7 Temperatura

Temperatura e ujit është një veti fizike që shpreh se sa është uji i nxehtë apo i ftohtë, temperatura mund të përkufizohet më tej si një matje e energjisë mesatare termike të një substance. Është e rëndësishme të matet temperatura e ujit. Duke vepruar kështu, ne mund të shohim karakteristikat e ujit si vetitë kimike, biologjike dhe fizike të ujit, si dhe efektet e mundshme shëndetësore. Temperatura në ujë rregullon jetën e llojeve të gjallesave ujore që jetojnë në të. Ai rregullon përqendrimin maksimal të oksigjenit të tretur të ujit [32]. Temperatura ndikon në shpejtësinë e reaksioneve kimike dhe biologjike. Ndikon në nivelin e oksigjenit të tretur në ujë, fotosintezën e bimëve ujore, shpejtësinë e metabolizmit të organizmave ujorë dhe ndjeshmërinë e këtyre organizmave ndaj ndotjes, parazitëve dhe sëmundjeve.

Përveç efekteve të tij në organizmat ujorë, temperaturat e larta të ujit mund të rrisin tretshmërinë dhe rrjedhimisht toksicitetin e disa përbërjeve. Këta elementë përfshijnë metale të rënda si kadmiumi, zinku dhe plumbi, si dhe komponime si amoniaku. Temperatura e ujit jo vetëm që mund të rrisë tretshmërinë e përbërjeve toksike, por gjithashtu mund të ndikojë në kufirin e tolerancës së një organizmi [33].

2.6 Fortësia e ujit

Fortësia e ujit përcaktohet si përqendrimi total i joneve të kalciumit dhe magnezit të pranishëm në të. Ngurtësia ndodh kur uji përmban nivele të larta të mineraleve. Mineralet e tretura në ujin mund të krijojnë depozita në tubat e ujit. Nëse bëhet dush me ujë që ka përmbajtje të lartë mineralesh, mund të jetë e vështirë të prodhohet shkumë me sapunin që po përdorim. Ngurtësia në ujë shkaktohet kryesisht nga prania e joneve të magnezit dhe kalciumit, të cilët mund të hyjnë në ujë nga shkëmbinjë dhe toka. Në shumicën e rasteve, ujërat nëntokësore kanë më shumë fortësi sesa ujërat sipërfaqësore [34]. Fortësinë e ujit mund të matet me një kolorimetër ose shirit provë. Fortësia shkaktohet kryesisht nga prania e kalciumit dhe magnezit në ujë dhe raportohet në mg/L si CaCO_3 . Në përgjithësi, fortësia e karbonatit përcaktohet si përqendrimi i kationeve Ca^{2+} dhe Mg^{2+} në ujë që shoqërohen me anionet që përbëjnë alkalinitetin.

2.7 Paketimi i ujit

Ambalazhimi i ushqimit përkufizohet si mbyllja e ushqimit për ta mbrojtur atë nga ndërhyrjet ose kontaminimet nga burimet fizike, kimike dhe biologjike. Paketimi i mirë parandalon mbeturinat dhe siguron që ushqimi të ruajë cilësinë e tij të dëshiruar gjatë gjithë afatit të ruajtjes. Ambalazhet e përdorura për ujë duhet të kenë forma dhe madhësi të ndryshme. Megjithatë, studimet kanë treguar se uji në shishe mund të ketë më pak magnez, kalium dhe kalcium sesa uji i rubinetit [35]. Disa lloje të paketimeve mund të përmbajnë gjithashtu nivele më të larta të substancave potencialisht të dëmshme, duke përfshirë klorin, nitratin dhe kimikatat e çliruara nga plastika si bisfenoli A (BPA). Uji i ambalazhuar ka kontrole më të ulëta të cilësisë sesa uji i pijshëm i rubinetit, ndërsa shishet plastike nuk janë të mira për mjedisin. Për shkak të procesit të pastrimit që kalon uji, uji i ambalazhuar ka një shije më pak minerale dhe metalike sesa uji i rubinetit. Në figuren 2.8 janë paraqitur disa lloje të paketimit të ujit të pijes.



Figura 2.8: Paketime të ndryshme të ujit.

2.7.1 Qelqi

Meqenëse xhami është inert, që do të thotë se nuk reagon kimikisht me çdo gjë me të cilën bie në kontakt, uji në ambalazhet e qelqit është i sigurt për t'u pirë. Disavantazhet janë se qelqi ka një proces riciklimi me energji intensive. Kërkesat jashtëzakonisht të larta të nxehtësisë që nevojiten për shkrirjen e qelqit e bëjnë atë më pak efikas se sa alumini për t'u kthyer në një produkt të ri. Gjithashtu, shumica e shisheve të qelqit kanë një grykë të vogël, gjë që e bën të vështirë ripërdorimin. Mbrojtja e shëndetit tuaj dhe kujdesi për mjedisin janë vetëm dy nga arsyet pse mund të mendoni të kaloni nga shishet plastike të ujit në shishe qelqi. Kjo e fundit jo vetëm që është më miqësore me mjedisin, por ofron një zgjedhje superiore për shije, është estetikisht e bukur dhe është më e mirë për shëndetin. Shishet e qelqit e mbajnë ujin të freskët dhe të pastër pa rrezikun e ndotjes së ujit nga kimikatet. Shishet e qelqit janë shumë më të lehta për t'u pastruar dhe do të ruajnë qartësinë e tyre pas qindra larjesh [36]. Edhe ditë ose javë pasi të keni mbushur një shishe qelqi dhe ta keni vendosur në frigorifer, mund të shijoni shijen e pastër dhe të freskët të ujit të filtruar pa u shqetësuar për BPA-në dhe kimikatet e tjera që rrjedhin në ujë. Ndryshe nga plastika, shishet e qelqit të ujit do të mbeten të pastra kur mbushni ujin tuaj të filtruar me limon, portokall dhe fruta të tjera që shkaktojnë zbardhjen dhe degradimin e shisheve plastike. Shishet e qelqit ruajnë shijen dhe janë më të mira për mjedisin dhe shëndetin tuaj. Ato sterilizohen nga nxehtësia pas përdorimit, duke siguruar që uji që pini të jetë i freskët, i pastër dhe i shijshëm. Qelqi është paketim i qëndrueshëm, inovativ, i shëndetshëm, i ripërdorshëm dhe pafundësisht i riciklueshëm. Për më tepër, qelqi është një material i përhershëm, që do të thotë se mund të riciklohet pafundësisht pa humbje të vetive të tij të brendshme. Qelqi është gjithashtu një material inert që mbetet gjithmonë i shëndetshëm dhe i sigurt për paketimin e produkteve ushqimore, pavarësisht sa herë riciklohet. Xhami është bërë nga përbërës natyralë të bollshëm në natyrë. Alkimia unike e rërës, gurit gëlqeror dhe xhamit të ricikluar vazhdon të bëjë magjinë e saj për të krijuar një material të mrekullueshëm të dashur nga njerëzit në mbarë botën [37]. Nuk nevojiten shtresa të tjera materiale ose kimike për ta përfunduar atë.

2.7.2 Plastika

Administrata Amerikane e Ushqimit dhe Barnave (FDA), e cila rregullon ujin në shishe si produkt ushqimor të paketuar, ka përcaktuar se nuk ka asnjë kufi për jetëgjatësinë e ujit në shishe. IBWA këshillon konsumatorët të ruajnë ujin e ambalazhuar në temperaturë dhome ose më të freskët, larg rrezeve direkte të diellit dhe larg tretësve dhe kimikateve si benzina. Kur mbahen në temperatura të larta, lidhjet kimike në shisheet plastike të ujit prishen. Kjo mund të rrisë mundësinë që kimikatet të futen në ujë. Sipas Administratës Amerikane të Ushqimit dhe Barnave (FDA), kjo sasi kimikatesh është shumë e vogël për të shkaktuar probleme shëndetësore, por mund të shtohet. Ujin duhet të mbajm në shishe në të njëjtën temperaturë si sendet e tjera ushqimore. Duhet shmangur lënien e shisheve plastike në një makinë të nxehtë gjatë vapës së verës [38]. Sipas studimeve të shumta, plastika e polikarbonatit rrjedh gradualisht një kimikat të quajtur bisphenol-A (BPA) në ushqime dhe lëngje që ruhen në shishe uji dhe enë të tjera të bëra nga ky material. BPA është identifikuar si një kimikat që prish endokrin, ose një kimikat që imiton lehtësisht hormonet kur absorbohet nga trupi i njeriut. PET është një rrëshirë polimere termoplastike e familjes së poliesterëve, e përdorur në pije, ushqime dhe enë të tjera të lëngshme. Megjithëse ekspertët e industrisë qëndrojnë pas sigurisë së këtij produkti, ka dokumentacion të rreziqeve të mundshme shëndetësore [39]. Antimoni, një përbërës që gjendet në shisheet plastike PET mund të shkaktojë marramendje dhe depresion në doza të vogla; në doza më të mëdha mund të shkaktojë nauze, të vjella dhe madje edhe vdekje. Studiuesit gjermanë thonë se nëse pini ujë nga shisheet plastike të prodhuara nga PET, ashtu si me BPA, keni një probabilitet të lartë për të pirë komponime estrogjenike. Përdorimi i plastikës për ambalazhim ka disa përparësi, pasi ato janë fleksibël dhe të lira. Megjithatë, shumica e plastikës janë të një përdorimi, të cilat të kombinuara me raporte të ulëta riciklimi ose ripërdorimi, kontribuojnë në mënyrë thelbësore në ndotjen e mjedisit. Shumica e plastikës prodhohet nga nafta dhe hidhen në mjedis ku nuk degradohen, duke krijuar probleme të konsiderueshme mjedisore. Plastika nuk është biokimikisht inerte; kështu, ai mund të ndërveprojë me trupin e njeriut dhe mjedisin, duke shkaktuar ndikime negative [40].

2.7.3 Alumini

Alumini është i sigurt, por është gjithashtu 100% i riciklueshëm dhe i ripërdorshëm pafundësisht, që është një opsion i mrekullueshëm për ne dhe planetin tonë të çmuar tokë. Materiali paketues prej alumini është i sigurt për të vendosur ujë. Alumini, çeliku inox dhe qelqi janë disa nga llojet e materialit paketues më të sigurta nga të cilët mund të përdorim për paketimim të ujit. Shishet e aluminit janë vërtetuar se mbajnë temperaturën e ftohtë dhe të ngrohtë të ujit më gjatë se paketimet e tjerë duke e bërë çdo gëllënjë më freskuese dhe më të shijshme [41]. Këto paketime janë bërë për të qenë rezistente ndaj goditjeve dhe në disa raste, gjithashtu rezistente ndaj gërvishtjeve, po ashtu nuk ka një nivel të lartë toksiciteti. Në tabelen 2.3 janë paraqitur avantazhet dhe disavantazhet për materialet paketuese të qelqit, plastikes dhe aluminit [42].

Tabela 2.3: Avantazhet dhe disavantazhet të materialeve paketuese

Materiali	Avantazhet	Disavantazhet
Qelqi	<ul style="list-style-type: none"> • Mbrojtje nga oksigjeni. • I lehtë për t'u sterilizuar, i riciklueshëm, miqësor me natyrën. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prodhimi i qelqit konsumon shumë energji. • I thyeshëm dhe i rëndë: rezistencë të ultë ndaj dëmtimeve mekanike, vështirësi në transportim dhe ruajtje. • Mbyllja plastike mund të jetë pikë e dobët e paketimit • I shtrenjtë.
Plastika (PET)	<ul style="list-style-type: none"> • Rezistencë të mirë ndaj dëmtimeve mekanike. • Peshë të lehtë. • Jo e kushtueshme. • E riciklueshme, ekonomike dhe miqësore me natyrën. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuk rekomandohet ripërdorimi sepse komponentë toksik si bisfenoli A (BPA) mund të lirohet gjatë procesit të ripërdorimit. • PET-i i pastër lejon dritën të depërtojë duke e përshpejtuar oksidimin.
Alumini	<ul style="list-style-type: none"> • Mbrojtje nga oksigjeni dhe drita. • Përdoret në aliazh me Mg, Mn dhe Si/Mg për të rritur rezistencën mekanike. • Duhet të veshet me një shtresë, zakonisht përdoren material polimere. • I lehtë, i riciklueshëm, miqësor me natyrën. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jo shumë mirë i studiuar. • Jonet toksike të aluminit mund të depërtojnë nga paketimi në ujë, nëse paketimi nuk është i mveshur me shtresë. • Më i shtrenjtë se sa llojet tjera të paketimit.

2.8 Metalet

Metalet e pranishme në ujin e shpërndarë si rezultat i korrozionit të brendshëm të plumbit, bakrit, hekurit dhe materialet e tjera do të ndikohen nga pH. Vetitë e llojeve të metaleve të ngurta dhe ujore në ujë varen nga pH. Në përgjithësi, me uljen e pH-së, tretshmëria e specieve metalike rritet duke rezultuar në nivele të larta të metaleve në ujë. Duke ndryshuar format ujore (komplekset, jonet e lira, çiftet jonike) të metaleve, pH mund të ndryshojë në mënyrë dramatike tretshmërinë, ngarkesën sipërfaqësore dhe ndonjëherë edhe toksicitetin ujqor të metaleve [43]. Kjo marrëdhënie varet nga faktorë të tjerë të cilësisë së ujit, si alkaliniteti, përqendrimi i DIC, nivelet e oksidantëve dhe përqendrimet e të tjerëve.

2.9 Trajtimi i ujit

Trajtimi i ujit është procesi i largimit i të gjitha atyre substancave, qofshin ato biologjike, kimike ose fizike, që janë potencialisht të dëmshme për furnizimin me ujë për përdorim njerëzor dhe shtëpiak. Ky trajtim ndihmon në prodhimin e ujit që është i sigurt, i shijshëm, i pastër, pa ngjyrë dhe pa erë. Uji gjithashtu duhet të jetë jo-korroziv, që do të thotë se nuk do të dëmtojë tubacionet. Janë shtatë hapa kryesorë të përfshirë në trajtimin në shkallë të gjerë të ujit për pije, në figurën 2.9 janë paraqitur fazat e procesit të trajtimit të ujit për pije [44].

2.9.1 Ekzaminimi

Për të mbrojtur njësitë kryesore të një impianti trajtimi dhe për të ndihmuar në funksionimin efikas të tyre, është e nevojshme të përdoren ekrane për të hequr çdo lëndë të madhe të ngurtë lunduese dhe pezull të pranishme në hyrje. Këto materiale përfshijnë gjethe, degëza, letër, lecka dhe mbeturina të tjera që mund të pengojnë rrjedhën nëpër fabrikë ose të dëmtojnë pajisjet. Ka ekrane të trashë dhe të imët [44].

Ekranet e trashë janë bërë nga shufra çeliku rezistente ndaj korrozionit të vendosura në një distancë prej 5-15 cm, të cilat përdoren për të përjashtuar hyrjen e materialeve të trashë (si trungjet dhe peshqit) në impiantin e trajtimit. Ekranet janë të pozicionuara në një kënd prej 60° për të lehtësuar heqjen e materialit të grumbulluar me gërvishtje mekanike.

Ekranet e imta, të cilat vijnë pas ekraneve të trashë, mbajnë jashtë materialin që mund të bllokojë tubacionet në fabrikë. Ato përbëhen nga shufra çeliku që janë të vendosura në një distancë prej 5-20 mm. Një variant i ekranit të imët është mikrostina, e përbërë nga një tambur rrotullues prej rrjetë çeliku inox me një madhësi rrjetë shumë të vogël (duke filluar nga 15 µm në 64 µm). Lënda e pezulluar aq e vogël sa algat dhe planktoni (organizmat mikroskopikë që notojnë me rrymën në ujë) mund të bllokohen [44].

2.9.2 Ajrimi

Pas ekzaminimit, uji ajroset (furnizohet me ajër) duke e kaluar mbi një sërë hapash për të marrë oksigjen nga ajri. Ky proces ndihmon në nxjerrjen e gazrave të tretshëm si dioksidi i karbonit dhe sulfidi i hidrogjenit (të dyja janë acide, kështu që ky proces e bën ujin më pak gërryes) dhe nxjerr çdo përbërje organike të gaztë me një shije të padëshirueshme për ujin. Ajrimi gjithashtu largon hekurin ose manganin nga oksidimi i këtyre substancave në formën e tyre të patretshme. Hekuri dhe mangani mund të shkaktojnë shije të veçanta dhe mund të njollosin veshjet. Pasi të jenë në formën e tyre të patretshme, këto substanca mund të largohen me filtrim. Në disa raste, algat e tepërta në ujin e papërpunuar mund të rezultojnë në rritjen e algave që bllokojnë filtrin e rërës më tej në procesin e trajtimit. Në situata të tilla, klorifikimi përdoret në vend të ajrimit, ose si shtesë, ajrimit për të vrarë algat, i quajtur klorinim paraprak. Ky proces i trajtimit të ujit vjen para fazave kryesore në trajtimin e ujit. Klorifikimi paraprak gjithashtu oksidon përbërjet që shkaktojnë shije dhe erë [44].

2.9.3 Koagulimi dhe Flokulimi

Pas ajrimit, koagulimi ndodh për të hequr grimcat e imëta (më pak se 1 μm në madhësi) të pezulluara në ujë. Në këtë proces, një kimikat i quajtur koagulant (me një ngarkesë elektrike pozitive) i shtohet ujit, i cili neutralizon ngarkesën elektrike negative të grimcave të imëta. Shtimi i koagulantit bëhet në një rezervuar të përzierjes së shpejtë ku një shtytës me shpejtësi të lartë shpërndan me shpejtësi koagulantin. Meqenëse ngarkesat e tyre tani janë neutralizuar, grimcat e imëta bashkohen, duke formuar grimca të buta e me gëzof të quajtura flokë. Dy koagulantë që përdoren zakonisht në trajtimin e ujit janë sulfati i aluminit dhe kloruri i hekurit. Hapi tjetër është flokulimi. Këtu uji përziehet butësisht nga lopata në një pellg flokulimi dhe floku bie në kontakt me njëra-tjetrën për të formuar floqe më të mëdha. Baseni i flokulimit shpesh ka një numër ndarjesh me shpejtësi përzierjeje në rënie ndërsa uji përparon nëpër pellg. Kjo dhomë e ndarë lejon formimin e floqeve gjithnjë e më të mëdha pa u copëtuar nga tehet e përzierjes [44].

2.9.4 Sedimentimi

Pasi të formohen flok të mëdhenj, ato duhet të vendosen, dhe kjo ndodh në një proces të quajtur sedimentim (kur grimcat bien në dyshemenë e një rezervuari ndezjeje). Uji (pas koagulimit dhe flokulimit) mbahet në rezervuar për disa orë që të bëhet sedimentimi. Materiali i grumbulluar në fund të rezervuarit quhet llum; kjo largohet për asgjësim [44].

2.9.5 Filtrimi

Filtrimi është procesi ku lëndët e ngurta ndahen nga një lëng. Në trajtimin e ujit, lëndët e ngurta që nuk janë të ndara në rezervuarin e sedimentimit largohen duke e kaluar ujin përmes shtretërve të rërës dhe zhavorrit. Me një sasi rrjedhjeje prej (4-8) m³ për metër katror të sipërfaqes së filtrit në orë, shpesh përdoren filtra të gravitetit të shpejtë. Kur filtrat janë plot me lëndë të ngurta të bllokuara, ato lahen përsëri. Në këtë proces, uji i pastër dhe ajri pompohen përsëri në filtër për të hequr papastërtitë e bllokuara dhe uji që mbart papastërtitë (i referuar si shpëlarje) pompohet në sistemin e kanalizimit nëse ka një të tillë. Përndryshe, ai mund të shkarkohet përsëri në lum pas një faze vendosjeje në një rezervuar sedimentimi për të hequr lëndët e ngurta [44].

2.9.6 Klorinimi

Pas sedimentimit, uji dezinfektohet për të eliminuar çdo mikroorganizëm patogjen të mbetur. Dezinfektuesi më i përdorur është klori, një lëng (si hipokloriti i natriumit, NaOCl) ose një gaz. Është relativisht i lirë dhe i thjeshtë për t'u përdorur. Kur klori i shtohet ujit, ai reagon me çdo ndotës të pranishëm, duke përfshirë mikroorganizmat, gjatë një periudhe të caktuar kohe, e referuar si koha e kontaktit. Sasia e klorit që mbetet pas kësaj quhet klor i mbetur. Kjo qëndron në ujë përmes sistemit të shpërndarjes, duke e mbrojtur atë nga çdo mikroorganizëm që mund të hyjë në të derisa uji të arrijë tek konsumatorët. Udhëzimet e Organizatës Botërore të Shëndetësisë (OBSH, 2003) sugjerojnë një sasi maksimale të klorit të mbetur prej 5 mg/L në ujë. Niveli minimal i mbetur i klorit duhet të jetë 0,5 mg /L ujë pas 30 minutash kohë kontakti (OBSH). Ka mënyra të tjera për dezinfektimin e ujit (duke përdorur gazin e ozonit ose rrezatimin ultravjollcë). Megjithatë, këto nuk e mbrojnë ujin nga ndotja mikrobike pasi të jetë larguar nga impianti i trajtimit të ujit. Pas dezinfektimit, uji i trajtuar derdhet në sistemin e shpërndarjes [44].

2.9.7 Fluorizimi i ujit

Mund të nevojitet trajtim suplementar për të mirën e popullatës. Një shembull i tillë është fluorizimi i ujit, ku fluori i shtohet ujit. Është deklaruar nga Organizata Botërore e Shëndetësisë se fluorizimi i ujit, aty ku është e mundur, është masa më efektive e shëndetit publik për parandalimin e prishjes së dhëmbëve. Niveli optimal i fluorit është rreth 1 mg për litër ujë (1 mg/L) [44].

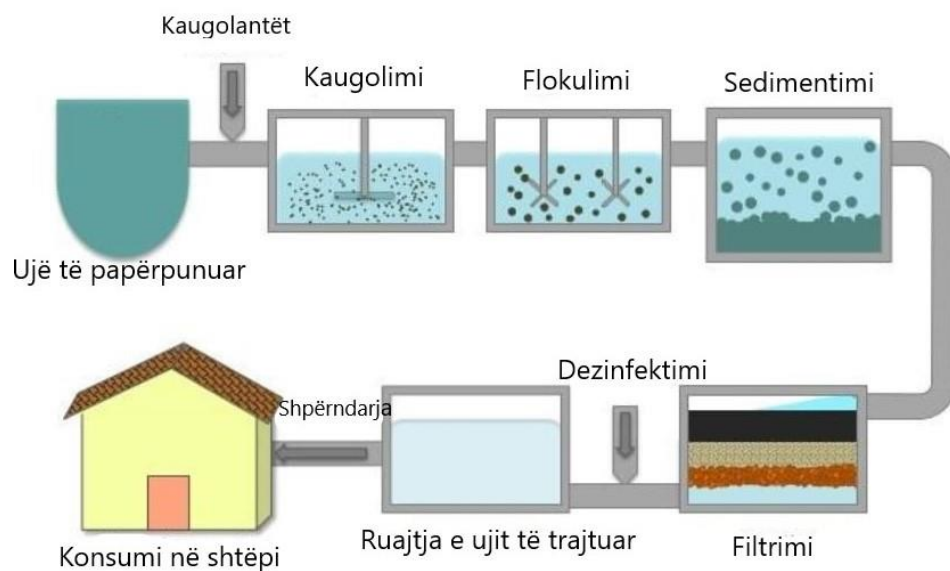


Figura 2.9: Procesi i trajtimit të ujit

2.10 Uji dhe shëndeti i njeriut

Uji i sigurt dhe lehtësisht i disponueshëm është i rëndësishëm për shëndetin publik, pavarësisht nëse përdoret për pije, përdorim shtëpiak, prodhim ushqimi apo qëllime rekreative. Marrja e mjaftueshme e ujit çdo ditë është e rëndësishme për shëndetin tuaj. Pirja e ujit mund të parandalojë dehidratimin, një gjendje që mund të shkaktojë të menduarit të paqartë, të rezultojë në ndryshim të humorit, të shkaktojë mbinxehje të trupit tuaj dhe të çojë në kapsllëk dhe gurë në veshka. Uji nuk ka kalori, kështu që mund të ndihmojë gjithashtu në menaxhimin e peshës trupore dhe zvogëlimin e marrjes së kalorive kur zëvendësohet me pije me kalori, si çaji i ëmbël [41]. Marrja totale ditore e ujit (lëng) përkufizohet si sasia e ujit të konsumuar nga ushqimet, uji i thjeshtë i pijshëm dhe pijet e tjera. Rekomandimet për marrjen e përditshme të ujit ndryshojnë sipas moshës, gjinisë, statusit të shtatzënisë dhe statusit të ushqyerjes me gji. Shumica e nevojave për lëngje plotësohen përmes ujit dhe pijeve të tjera. Ju mund të merrni disa lëngje përmes ushqimeve që hani veçanërisht ushqimeve me përmbajtje të lartë uji, të tilla si shumë fruta dhe perime. Pirja e ujit është një mënyrë e mirë për të marrë lëngje, pasi ka zero kalori. Mos pirja e mjaftueshme e ujit mund t'ju bëjë shumë të sëmurë. Dehidratimi i rëndë mund të çojë në marramendje dhe kolaps [45].

KAPITULLI III

3. METODOLOGJIA

Qëllimi i punimit të diplomës ka qenë të vlerësohen ndryshimet në vetitë fiziko-kimike dhe mikrobiologjike të ujit të pijes të ruajtur në paketime të ndryshme për 45 ditë në temperaturë 5 °C dhe temperaturë të mjedisit. Analizat mikrobiologjike janë analizuar vetëm për mostrat që janë ruajtur në temperaturë 5 °C. Pjesa eksperimentale është realizuar në laboratorët e Fakultetit të Teknologjisë Ushqimore në Universitetin “Isa Boletini” në Mitrovicë.

3.1 Mostrat

Mostrat e ujit për analizë janë marrë në tri vende, në Komunën e Istogut tek burimi i lumit Istog, nga pusi (bunari) në fshatin Çitak si dhe uji nga rubineti në komunën e Mitrovicës përkatësisht nga ujësjellësi rajonal, kordinatat e vendmostrimit janë paraqitur në tabelën 3.1. Mostrat e ujit janë marrë me kujdes dhe më pas janë vendosur në tri lloje të ndryshme të paketimit, në shishe qelqi, shishe plastike dhe shishe alumini me vëllim prej 750 mL për mostrat e para që janë ruajtur në temperaturë 5 °C, po ashtu kemi marrë edhe nga 500 mL mostra të ujit të vendosur në paketime të njejta, të cilat janë ruajtur në temperaturë të mjedisit, me pas u shënua data dhe vendi i marrjes së mostrave. Pastaj mostrat janë dërguar në laboratorin e Fakultetit të Teknologjisë Ushqimore. Analizat janë kryer çdo 15 ditë dhe janë vlerësuar vetitë fiziko-kimike, ndërsa për mostrat që janë ruajtur në temperaturë 5 °C janë analizuar edhe vetitë mikrobiologjike.

Tabela 3.1: Kordinatat gjeografike të vendmosrimit

Kordinatat gjeografike		
Lumi Istog	N 42°78`90	E 20°48`12
Fshati Çitak	N 42°47`20	E 20°39`35
Mitrovicë	N 42°52`57	E 20°51`33

3.2 Aparaturat dhe reagjentët

Aparaturat dhe reagjentët të cilat janë përdorur gjatë punës eksperimentale për përcaktimin e analizave fiziko-kimike dhe mikrobiologjike për ujë të pijshëm, janë paraqitur në vijim.

Analizat fiziko-kimike:

- pH-metri
- Konduktometri
- Turbidimetri
- Oksigjenometri
- Spektrofotometer NACH

Reagjentët:

- NitraVer 5 Nitrate Reagent Powder Pillow

Analizat mikrobiologjike:

- Banjo ujore
- Peshore analitike
- Gota laboratorike
- Eproveta
- Inkubator
- Pipeta
- Autoklava, Kabina sterilizuese.

Për identifikimin e baktereve në mostrat e analizuara kemi përdorur këto terene selektive për secilin bakter: Plant Count Agar, Chromogenic Coliform Agar, Staphylococcus 110 Agar.

3.3 Analizat fiziko-kimike

Pas sjelljes së mostrave në laborator me paketimet përkatëse janë analizuar vetitë fiziko-kimike si: pH, TDS, Konduktiviteti, Turbiditeti, Oksigjeni i tretur, Nitratet dhe Temperatura.

3.3.1 Përcaktimi i pH-së dhe Temperaturës

Për përcaktimin e pH-së dhe temperaturës së ujit është përdorur pH-metri HANNA. Së pari duhet të pastrohen sondat për matjen e pH-së dhe temperaturës me ujë të distiluar dhe më pas vendosen në mostrën që duhet analizuar (siç shihet në figurën 3.1), kështu veprojmë për të gjitha mostrat me radhë.



Figura 3.1: Përcaktimi i pH-së dhe temperaturës në ujë.

3.3.2 Përcaktimi i TDS dhe konduktivitetit

Për përcaktimin e materieve të ngurta totale (TDS) në ujë dhe përqeshmërin është përdorur ConductivityMeter HD 2306.0, i cili është paraqitur në figurën 3.2. Për përcaktim së pari pastrohet sonda e konduktometrit me ujë të distiluar dhe më pas vendoset në mostrën që e analizojmë, ku bëhet matja e përqeshmërisë me anë të programit dhe më pas bëjmë ndërrimin e programit, ku bëhet matja e TDS.



Figura 3.2: Konduktometri për përcaktimin e TDS dhe konduktivitetit

3.3.3 Përcaktimi i Turbiditetit

Për përcaktimin e turbiditetit të ujit të pijes përdoret turbidimetri i cili është paraqitur në figurën 3.3, së pari e pastrojmë kivetën e turbidimetrit me ujë të distiluar, pastaj e pastrojmë po ashtu edhe me ujë të mostrës, pastaj e marrim mostrën e tundim pak dhe më pas e vendosim ujin e mostrës në kivetë dhe bëhet matja e turbiditetit, kështu veprimet me të gjitha mostrat.

3.3.4 Përcaktimi i Oksigjenit të tretur në ujë

Për përcaktimin e oksigjenit të tretur në ujë është përdorur Oksigjenometri (figura 3.4), ku së pari është pastruar me ujë të distiluar sonda e oksigjenometrit, më pas është vendosur në mostrën për analizë, pas çdo mostre të analizuar duhet të pastrohet sonda me ujë të distiluar.



Figura 3.3: Turbidimetri



Figura 3.4: Oksigjenometri

3.3.5 Përcaktimi i Nitrateve në ujë

Për përcaktimin e nitrateve është përdorur spektrofotometri NACH Powder Pillow, është paraqitur në figuren 3.5.

Përcaktimi i Nitrateve. Përcaktimi i nitrateve është bërë me metodën Cadmium Reduction Method 8039. Së pari bëhet përzgjedhja e programit në aparaturë për nitrate, 355 N Nitrate HP PP, më pas në kivetën e pastruar vendoset mostra e ujit prej 10 mL dhe i shtohet reagjenti përkatës për nitrate, i cili është NitraVer 5 Nitrate Reagent Powder Pillow. Pastaj e mbyllim kivetën dhe e programoim instrumentin për 1 minutë, ku duhet të tundet kivetja që ka brenda ujin dhe reagjentin. Pas 1 minuti duhet që mostra të lihet në qetësi për 5 minuta, ndërkohë përgatim mostrën blank, ku në kivetë vendosim 10 mL ujë të mostrës që jemi duke e analizuar. Pas 5 minutave, mostrën blank duhet ta pastrojmë mirë, në mënyrë që të mos ketë ndonjë gjurmë të papastërtive, e cila mund të jetë gjatë prekjes me dorë dhe e vendosim në instrument ku kalibrohet në vlerën 0. Më pas vendoset mostra me reagjent dhe bëhet përcaktimi i nitrateve në ujin e analizuar. Në tabelat 3.2 deri 3.19 janë paraqitur të gjitha rezultatet e analizave fiziko-kimike, të analizuara për mostrat e ujit.



Figura 3.5: Spektrofotometri NACH

3.4 Analizat Mikrobiologjike

Për realizimin e analizave mikrobiologjike është përdorur metoda standarde e numërimit të pllakave direkte. Së pari kemi përgatitur terrenet ushqyese, ku kemi marrë tri gota laboratorike me vëllim 500 mL, më pas në gotën e parë kemi vendosur terrenin selektiv Plant Count Agar 10.525 g dhe kemi vendosur 450 ml d(H₂O). Pastaj, në gotën e dytë kemi vendosur Chromogenic Coliforme Agar dhe 450 ml d(H₂O), si dhe në gotën e fundit kemi vendosur Staphylococcus 110 Agar 65g dhe 450 ml d(H₂O). Pas kësaj, ato vendosen në banjo ujore për tretjen e tërësishme në temperaturë 99 °C, siç shihet në figurën 3.6. Më pas duhet të përgatiten epruvetat për hollime, ku marrim 30 epruveta dhe në secilën vendosim nga 9 mL ujë të rubinetit. Pas tretjes së tërësishme të agareve, nga banjo ujore i nxjerrim dhe i vendosim në autoklavë, së bashku me epruveta për sterilizim për 45 minuta në temperature 120 °C (figura 3.7).



Figura 3.6: Tretja e tereneve në banjo ujore



Figura 3.7: Autoklava

Pas sterilizimit bëhet shtrirja e agareve në pllaka petri dhe bëhet përgatitja e hollimeve, ku merret nga mostra 1 mL dhe vendoset në epruvetën e parë, pastaj bëhet përzierja dhe nga hollimi 10^1 merret 1 mL dhe vendoset në epruvetën e dytë, përziehet dhe pastaj përsëri merret 1 mL nga hollimi 10^2 dhe vendoset në epruvetën e tretë për të bërë hollimin 10^3 . Pastaj nga hollimi 10^2 merren 200 μ L dhe vendosen në pllaka petri për tri terrenet, kështu veprojmë edhe për hollimin 10^3 . E tërë puna realizohet në kabinën sterilizuese. Bëhet shtrirja e hollimit dhe vendosen në inkubatorë në temperaturë $37\text{ }^\circ\text{C}$ për 48 orë (figura 3.8). Pastaj bëhet numrimi i baktereve me instrumentin e paraqitur në figurën 3.9. Rezultatet e fituara për mostrat e analizuar janë paraqitur në tabelen 3.20 deri 3.28.



Figura 3.8: Inkubimi i baktereve



Figura 3.9: Numrimi i baktereve

Tabela 3.2: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5 °C.

Uji i Lumit Istog-Qelq, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.90	126.9	254	0.15	16.93	2.7	18.6
15	8.2	106.8	214	0.15	10.38	3.7	5.2
30	8.31	107.0	214	0.13	3.32	2.6	5.4
45	7.98	98.4	196.7	0.14	14.41	3.1	10.9

Tabela 3.3: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5 °C.

Uji i Lumit Istog-Plastikë, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.89	127.1	253	0.15	12.91	1.5	18.3
15	8.4	107.0	211	0.14	8.38	2.4	6.9
30	8.21	108.1	215	0.37	3.53	3.3	6.3
45	7.64	100.3	201	0.29	14.07	2.7	9.5

Tabela 3.4: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5 °C.

Uji i Lumit Istog-Alumin, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.10	124.4	249	0.19	13.19	3.2	11.3
15	8.5	110.8	222	0.07	8.10	1.6	4.7
30	8.61	111.7	224	0.16	3.07	2.2	3.1
45	8.34	100.7	201	0.16	14.70	2.4	5.7

Tabela 3.5: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5 °C.

Uji i Bunarit-Qelq, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.29	518	1036	0.34	13.65	14.0	20.3
15	7.7	511	1028	0.18	9.07	14.1	6.9
30	7.84	506	1011	0.15	3.27	13.9	7.6
45	7.98	492	985	0.18	14.10	16.1	11.6

Tabela 3.6: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5 °C.

Uji i Bunarit-Plastikë, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.28	517	1036	0.23	13.64	12.7	20.4
15	7.5	509	1017	0.21	8.62	12.6	7.7
30	7.56	506	1014	0.20	3.60	14.1	8.0
45	7.66	500	1001	0.17	13.50	15.9	11.4

Tabela 3.7: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5 °C.

Uji i Bunarit-Alumin, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.41	512	1014	0.20	13.86	13.1	16.7
15	7.8	509	1017	0.21	8.22	11.1	4.4
30	7.63	506	1012	0.21	3.06	11.4	5.0
45	7.93	500	1001	0.21	13.26	14.5	5.1

Tabela 3.8: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, i ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5 °C.

Uji nga Rubineti-Qelq, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.32	136.7	271	0.56	21.84	3.0	20.8
15	8.2	114.5	229	0.49	7.11	3.1	8.5
30	8.11	113.0	226	0.49	3.63	3.9	9.4
45	8.28	106.0	212	0.43	13.40	2.5	12.1

Tabela 3.9: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, i ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5 °C.

Uji nga Rubineti-Plastikë, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditet (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.29	134.7	266	0.58	13.90	2.8	21.1
15	8.17	111.2	221	0.43	7.24	2.8	9.1
30	8.09	111.7	223	0.40	3.77	2.8	9.5
45	8.33	106.1	212	0.41	12.59	3.5	12.2

Tabela 3.10: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, i ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5 °C.

Uji nga rubineti-Alumin, 5 °C							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.32	135.2	270	0.45	13.84	3.5	22.6
15	8.2	118.6	238	0.33	8.20	3.2	4.6
30	8.35	117.4	235	0.35	3.31	2.6	4.9
45	8.36	107.4	214	0.39	13.80	2.4	6.1

Tabela 3.11: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë të ambientit

Uji i Lumit Istog-Qelq, në temperaturë ambientit							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.04	124.4	251	0.13	22.26	7.3	19.1
15	8.10	128.9	258	0.17	6.65	3.4	18.4
30	8.03	128.1	256	0.34	11.24	3.0	17.4
45	8.17	99.1	198.2	0.20	13.26	2.3	17.3

Tabela 3.12: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë të ambientit.

Uji i Lumit Istog-Plastikë, në temperaturë ambientit							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.0	126.3	251	0.14	22.39	5.0	19.1
15	7.95	126.5	254	0.16	6.76	3.5	18.3
30	8.14	128.2	257	0.15	13.71	4.4	17.3
45	8.09	99.5	199.1	0.23	12.15	3.4	17.0

Tabela 3.13: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të lumit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë të ambientit.

Uji i Lumit Istog-Alumin, në temperaturë ambientit							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.0	124.7	250	0.16	18.34	3.0	19.3
15	7.97	127.3	255	0.21	6.62	2.6	18.4
30	8.11	126.7	253	0.21	13.20	4.0	17.3
45	8.10	100.1	200	0.22	11.45	2.9	17.1

Tabela 3.14: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë të ambientit.

Uji i Bunarit-Qelq, në temperaturë ambientit							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.1	511	1016	0.19	18.16	17.1	18.7
15	7.24	514	1028	0.28	6.44	17.6	18.4
30	7.41	515	1030	0.61	11.64	17.5	17.4
45	7.50	514	1028	0.50	15.10	16.7	17.2

Tabela 3.15: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë të ambientit.

Uji i Bunarit-Plastikë, në temperaturë ambientit							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.0	514	1029	0.23	15.43	17.7	18.5
15	7.22	516	1032	0.16	5.92	17.9	18.4
30	7.41	514	1027	0.15	14.40	18.1	17.3
45	7.62	514	1026	0.17	14.13	15.5	17.1

Tabela 3.16: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit të bunarit të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë të ambientit.

Uji i Bunarit-Alumin, në temperaturë ambientit							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.1	517	1033	0.27	16.23	15.8	18.9
15	7.21	512	1025	0.32	6.06	15.1	18.4
30	7.33	509	1018	0.23	13.98	18.8	17.4
45	7.66	511	1022	0.63	13.70	15.4	17.2

Tabela 3.17: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë të ambientit.

Uji nga Rubineti-Qelq, në temperaturë ambient							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditet (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.9	134.4	269	0.41	18.16	4.0	17.8
15	7.89	137.0	274	0.30	6.36	3.4	18.4
30	8.07	136.3	273	0.74	14.21	3.6	17.4
45	8.25	134.9	270	0.28	12.76	1.9	17.1

Tabela 3.18: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubinetit, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë të ambientit.

Uji nga rubineti-Plastikë, në temperaturë ambient							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	7.8	134.7	270	0.37	24.26	3.2	18.0
15	7.88	136.0	272	0.31	6.48	4.0	18.4
30	8.02	142.3	286	0.25	14.20	2.4	17.4
45	8.21	131.4	264	0.27	12.66	3.0	17.1

Tabela 3.19: Rezultatet e analizave fiziko-kimike të ujit nga rubineti, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë të ambientit.

Uji nga rubineti-Alumin, në temperaturë ambient							
Ditët	pH	TDS (mg/L)	Konduktiviteti (µS/cm)	Turbiditeti (NTU)	OT (mg/L)	Nitratet (mg/L)	Temperatura (°C)
0	8.0	134.7	269	0.57	23.04	2.4	18.0
15	7.85	134.9	270	0.37	6.38	4.0	18.4
30	8.13	133.4	267	0.37	13.95	2.7	17.4
45	8.23	134.4	273	0.33	12.90	2.5	17.2

Tabela 3.20: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e lumit, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5°C.

Uji i Lumit-Qelq, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL
45	0 cfu/mL	0 cfu/mL	6x10 ³ cfu/mL

Tabela 3.21: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e lumit, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5°C.

Uji i Lumit-Plastikë, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL
45	4x10 ³ cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL

Tabela 3.22: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e lumit, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5°C.

Uji i Lumit-Alumin, temperatura 5 °C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	5x10 ³ cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL
45	4x10 ³ cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL

Tabela 3.23: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e bunarit, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5°C.

Uji i Bunarit-Qelq, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL
45	0 cfu/mL	0 cfu/mL	1x10 ³ cfu/mL

Tabela 3.24: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e bunarit, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5°C.

Uji i Bunarit-Plastikë, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL
45	1x10 ³ cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL

Tabela 3.25: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin e bunarit, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5°C.

Uji i Bunarit-Alumin, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL
45	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL

Tabela 3.26: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin nga rubineti, të ruajtur në paketim qelqi, në temperaturë 5°C.

Uji nga rubineti-Qelq, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	-	-	-
45	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL

Tabela 3.27: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin nga rubineti, të ruajtur në paketim plastike, në temperaturë 5°C.

Uji nga rubineti-Plastikë, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	-	-	-
45	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL

Tabela 3.28: Rezultatet e analizave mikrobiologjike për ujin nga rubineti, të ruajtur në paketim alumini, në temperaturë 5°C.

Uji nga rubineti-Alumin, temperatura 5°C			
Ditët	Plant Count Agar	Chromogrnic Coliform Agar	Staphylococcus 110 Agar
0	-	-	-
45	0 cfu/mL	0 cfu/mL	0 cfu/mL

Në tabelen 3.29 janë paraqitur sandartet e vlerave të lejuara për parametrat fiziko-kimikë siaps Direc. 98/83/EC (Direktiva e Këshillit European 98/83/EC e 3 Nëntorit 1998 mbi cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor) për ujë të pijshëm, ndërsa në tabelen 3.30 janë paraqitur vlerat e lejuara të parametrat mikrobiologjikë për ujë të ambalazhuar sipas Udhëzimi administrativ nr. 16/2012 për cilësinë e ujit për konsum nga njeriu [46].

Tabela 3.29: Standardet për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshëm sipas Direc.98/83/EC.

Standardet sipas Direc.98/83/EC	
Parametrat	Vlerat e lejuara
pH	6.5-8.5
TDS (mg/L)	1250
Konduktiviteti (µS/cm)	2500
Turbiditeti (NTU)	1.2-5
OT (mg/L)	>5
Nitratet (mg/L)	50

Tabela 3.30: Vlerat e lejuara të parametrave mikrobiologjikë sipas Udhëzimi administrativ nr. 16/2012 për cilësinë e ujit për konsum nga njeriu.

Parametrat mikrobiologjikë për ujë të ambalazhuar Udhëzimi administrativ nr. 16/2012	
Parametrat	Vlerat e lejuara, Cfu/250ml
Plant Count Agar	20 Cfu/mL
Chromogrníc Coliform Agar	0 Cfu/mL
Staphylococcus 110 Agar	0 Cfu/mL

KAPITULLI IV

4. DISKUTIMI I REZULTATEVE

4.1 Analizat fiziko-kimike

Janë analizuar parametrat fiziko-kimikë, siç janë: pH, TDS, Oksigjeni i tretur, Turbiditeti, Konduktiviteti, Nitratat dhe Temperatura.

pH-Duke ju referuar tabelave 3.2 deri 3.29 kuptojmë se mostra e ujit të marrur nga lumi Istog, e ruajtur në temperaturë 5 °C, të realizuara çdo 15 ditë, për kohë të ruajtjes totale 45 ditë, nuk kemi regjistruar ndryshime të konsiderueshme të vlerave të pH-së. Këto ndryshime të vlerave nga mostra fillestare deri në ditën e 45 të ruajtjes janë: për shisheet e qelqit kemi një ngritje +0.8, shishe PET kemi një ulje të vlerës për +0.25 dhe shishe aluminit me +0.24. Për temperaturën e ambientit kemi këto ndryshime të vlerav: shishe qelqi +0.13, shishe PET +0.9 dhe shishe alumini +0.10. Nëse bëhet krahasimin ndërmjet temperaturav pas 45 ditësh atëher mostrat e ujit të ruajtu në temepatur 5 °C dhe në temeprtur të ambientit kan rezuluar të jenë këto vlera: për shishe qelqi vlera e pH-së është rritur nga 7.98 në 8.17, shishe PET nga 7.64 në 8.09 ndërsa për shishe alumini vlera shenon një ulje nga 8.34 në 8.10. Po ashtu edhe tek mostrat e ujit të marrur nga bunari i fshatit Çitak dhe nga uji i rubinetiti nga ujësjellsi rajonal i Mitrovicës vlerat e pH-së janë zakonishtë të papërfillshme nga ana e konsumatorit dhe vështirë mund të vërehet ndryshimi në shijën. Si përfundim shisheet PET rezultuan me vlerë minimale më të madhe të ndryshimit të pH-së gjatë ruajtjes, mirëpo vlerë kjo që nuk ka përfillje të madhe të ndryshimit të cilësisë. Një rritje e temperaturës nga 0 °C në 10 °C rezulton në një rënie të pH prej 0.2. Nëse ulni temperaturën do të ndodhë e kundërta: niveli i pH-së do të rritet shumë pak.

Në bazë të standardeve për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshëm sipas Direc.98/83/EC vlera e pH-së duhet të jetë 6.5-8.5. Duke marrë për bazë këto standarde dhe duke u bazuar gjithashtu edhe në rezultatet nga matjet e bëra, shohim se asnjëra nga mostrat e analizuara nuk e ka kaluar limitin për sa i përket vlerës së pH-së.

Totali i lëndëve të ngurta. Vlerat e TDS tek të gjitha mostrat e ujit të ruajtur në material paketuese prej qelqit, plastikes dhe aluminit në temperaturë 5 °C dhe temperaturë ambiente shënon një rënie graduale nga dita e parë e mostrimit deri pas 45 ditësh. Mostrat e ujit të lumit Istok të ruajtur në temperaturë 5 °C, nga dita e 15 deri tek dita e 30 shënon një rritje të vogël të vlerave të TDS po thuajse të papërfillshëm: për shishe qelqi +0.2 mg/L, shishe PET +1 mg/L, shishe alumini +0.9 mg/L. Kurse tek mostra e ujit të marrur nga rubineti kemi rritje të vlerave të TDS, nga dita e parë deri tek dita e 15 për shishe të qelqi kemi rritje për +0.8 mg/L, ndërsa tek shishe PET kemi rritje për +0.5 mg/L nga dita e 15 deri tek dita e 30. Sa i përket mostrat e ujit të lumit të ruajtur në temperaturë ambiente shënon një rritje për: shishe qelqi +4.5 mg/L (nga dita parë deri tek dita e 15), shishe PET +1.7 mg/L (nga dita 30 deri tek dita 45), shishe alumini +2.6 mg/L (nga dita e parë deri tek dita 15). Tek mostrat e ujit nga bunari (fshatin Çitak) të ruajtur në shishe qelqi, paraqitet rritja me vlerën +1 mg/L nga dita 15 deri tek dita 30, për shishe PET vlera e rritjes është +2 mg/L, kjo rritje shihet nga dita e parë deri tek dita e 15. Me një rritje me të lartë të vlerës +3.3 mg/L kemi tek uji i rubinetit i ruajtur në shishe qelqi, ky interval i ndyshimit vrehet nga dita e parë deri tek dita e 15, kurse tek shishe PET shënon rritje të vlerës me të lartë +6.5 mg/L me interval të kohës nga dita e 15 deri tek dita e 30. Vlerat e TDS janë me të larta kur mostrat e ujit janë të ruajtura në temperaturë të ambientit pas 45 ditësh. Ndërsa tek material paketues i aluminit vlera e TDS është me të lartë, me një diferencë jo shumë të lartë nga paketimet tjera. Standardet për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshëm sipas Direc.98/83/EC tregojnë se vlera e TDS duhet të mos e kalojë vlerën 1250 mg/L, në bazë të këtij standarti të gjitha mostrat e ujit të analizuar janë në limitet e lejuara për ujë të pijshëm.

Konduktiviteti. Meqenëse konduktiviteti është i ndërlidhur me TDS atëher vlerat janë të ndërlidhura mes veti. Mostrat të cilat janë ruajtur në temperatur të ambientit kanë vlera më të larta të konduktivitetit sepse me rritjen e temperaturës arrihet në zvogëlimin e viskozitetit dhe rritjes së shpërbashkimit të joneve, pra nënkuptojmë se temperatura ndikon në përçueshmëri duke rritur lëvizshmërinë jonike si dhe tretshmërinë e shumë kripërave dhe mineraleve që gjenden në ujë. Po ashtu, përqendrimi më i lartë i joneve është vërejtur tek mostrat e ujit të marrur nga bunari i fshatit Çitak sepse uji nga bunari ka konduktivitet shumë më të lartë se tek mostrat e tjera. Sipas Direc.98/83/EC vlera e konduktivitetit të ujit të pijshëm duhet të jetë deri 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, të gjitha vlerat e konduktivitetit kanë rezultuar të jenë në nivelin e limituar bazuar në rezultatet e mostrave të analizuar krahas vlerave të lejuara.

Turbiditeti. Turbiditeti është një parameter i rëndësishëm pasi tregon kthjellsin dhe pastërtin e ujit. Vlerat e analizuar të turbiditetit tek mostra e ujit të lumit Istog të ruajtur në temperaturë 5 °C pas 45 ditësh shënon ndryshim shumë të vogël si: shishe qelqi +0.1 NTU, shishe PET +0.14 NTU, shishe alumini +0.3 NTU. Tek mostra e ujit të bunarit (fshati Çitak) vlen ndryshimi: shishe qelqi +0.16 NTU, shishe PET 0.6 NTU, shishe alumini 0.1 NTU. Ndërsa të mostra e rubinetit: shishe qelqi 0.13 NTU, shishe PET 0.17 NTU, shishe alumini 0.6 NTU. Nga dita e parë deri tek dita 45 ndryshimi i vlerës së turbiditetit është më i madhë tek shishet PET. Ndërsa sa i përket krahasimit të turbiditetit ndërmjet temperaturës 5 °C dhe temperaturës së ambientit shënon një ndryshim shumë të vogël po thuajse të papërfillshëm. Niveli i lejuar i turbiditetit sipas standardet për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshëm sipas Direc.98/83/EC është 1.2-5 NTU. Në bazë të analizave që kemi analizuar kuptojmë se turbiditeti tek të gjitha mostrat e ujit është në limiti të lejuar sipas Direc. 98/83/EC.

Oksigjeni i tretur. Vlerat e oksigjenit të tretur tek të gjitha mostrat e ujit të ruajtur në temperaturë 5 °C shënon një rënë të vlerës së OT nga dita e parë deri tek dita e 30 e ruajtjes ndërsa nga dita e 30 deri tek dita 45 me një kohëzgjatje prej 15 ditëve shënon një rritje të konsiderueshme të vlerave të oksigjenit të tretur. Ndërsa tek mostart e ujit të cilat janë ruajtur në temperatura të ambientit nga dita e parë tek dita e 15 e ruajtjes shënohe një rënë e vlerës së oksigjenit të tretur ndërsa nga dita e 15 deri tek dita e 30 shënohet një rritje e konsiderueshme e vlerave të oksigjenit të tretur, për mostren e ujit të lumit Istog vlen: shishe qelqi +4.59 mg/L, shishe PET +6.85 mg/L, shishe alumini +5.2 mg/L, ndërsa nga dita e 30 deri tek dita e 45 uji i ruajtur në shishe qelqi dhe alumini shënojnë rritje të vlerave për +2.02 mg/L dhe +3.46 mg/L, ndërsa uji i ruajtur në shishe PET shënon rënë të vlerës për +1.56 mg/L. Kurse sa i përket mostrat të ujit marrur nga bunari (fshati Çitak) dhe nga rubinetit të ruajtur në temperaturë mjedisi shënon një rënë të vlerës së analizuar nga dita e parë e mostrimit deri tek dita e 15, kurse nga dita e 15 deri tek dita e 30 shënohet rritja e vlerave: shishe qelqi + 5.2 mg/L (uji nga bunari), shishe PET +8.48 mg/mL (uji nga bunari), shishe alumini +7.92 mg/L (uji nga bunari), ndërsa sa i përket ujit nga rubinetit vlen: shishe qelqi +7.85 mg/L, shishe PET +7.72 mg/L, shishe alumini +7.58 mg/L. Pas 45 ditësh të gjitha mostrat shënon rënë të vlerës së analizuar në krahasim me ditën e 30 të mostrimit me përjashtim mostra e ujit nga bunari e cila është ruajtur në shishe qelqi. Sipas Standardet për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshëm sipas Direc.98/83/EC oksigjeni i tretur të uji duhet të jetë >5 mg/L, duke u bazuar në këtë standart dhe në analizat e bëra kuptojmë se të gjitha mostrat e ujit të ruajtur në kohëzgjatje 45 ditësh nuk kanë kaluar limitet e lejuara.

Nitratet. Vlerat e nitrateve tek mostart e ujit të lumit Istog të ruajtur në temperature 5 °C përgjat 45 ditësh shënon ndryshimet si: shishe qelqi shënon rritje +0.4 mg/L, shishe PET për + 1.2 mg/L, ndërsa tek shishe e aluminit vlera zvogëlohet për +0.7 mg/L. Tek mostra e ujit të marrur nga bunari vlen ndryshimi: shishe qelqi +2.1 mg/L, shishe PET + 3.1 mg/L, shishe alumini + 1.4 mg/L. Ndërsa tek mostra e ujit nga rubineti ndryshimi është shume i vogël: shishe qelqi rënë të vlerës për + 0.5 mg/L, shishe PET shënon rritje për + 0.7 mg/L, shishe aluminit rënë të vlerës për + 1.1 mg/L. Ndërsa sa i përket krahasimit të nitarteve ndërmjet temperaturës 5 °C dhe temperaturës se ambientit shënon një ndryshim shumë të vogël. Sipasa standartit për parametrat fiziko-kimikë të ujit të pijshëm sipas Direc.98/83/EC, niveli i nitratev në ujë të pijshëm duhet të deri 50 mg/L. Duke u mbështetur të ky standart, niveli i përqendrimit të nitartet të mostrat qe i kemi analizaur përgjat 45 ditësh nuk i kan kaluar nivelin e limiteve të nitrate

Temperatura. Temperatura është një parameter shumë i rëndësishëm i ujit, pasi nga temperatura varen edhe parametrat e tjerë të ujit. Në bazë të rezultateve të fituara, ka rezultuar se materiali paketues nga alumini ruan temperaturën e ujit më së miri.

Analizat Mikrobiologjike. Analizat mikrobiologjike më së shpeshti aplikohen për testimin e cilësisë së ujit, për të siguruar nëse uji është i sigurt apo jo për sa i përket baktereve të pranishme në të. Analizat mikrobiologjike janë një faktor kyç në sigurin e ujit të pijshëm. Në tabelat 3.21 deri 3.28 janë paraqitur të gjitha rezultatet e analizav mikrobiologjike për të gjitha mostrat e ujit të pijshëm të cilat i kemi analizuar. Sa i përket mostrës se ujit të marrur nga uji i lumit Istog, bakteret të cilat i kemi analizuar ne terenet selective si: Plant Count Agar (bakteret aerobe), Chromogenic Coliform Agar, Staphylococcus 110 Agar në ditën e parë të mostrimit të ruajtur në shishe qelqi janë si në vijim: Plant Count Agar 0 Cfu/mL, Chromogenic Coliform Agar 0 Cfu/mL, Staphylococcus 110 Agar 0 Cfu/ml, shishe PET: Plant Count Agar 0 Cfu/mL, Chromogenic Coliform Agar 0 Cfu/mL, Staphylococcus 110 Agar 0 Cfu/ml, kurse tek mostra në shishe alumini rezulton që ka rritje të baktereve Plant Count Agar 5×10^3 Cfu/mL, kurse Chromogenic Coliform Agar 0 Cfu/mL dhe Staphylococcus 110 Agar 0

Cfu/ml. Ndërsa pas 45 ditësh ku mostrat janë ruajtur në këto material paketimi në temperature 5 °C, tek shishja e qelqit ka ndodhur vetëm prezenca (shfaqja) e baktereve e rritura në terrenin Staphylococcus 110 Agar 6×10^3 Cfu/mL, tek shishja PET: Plant Count Agar 4×10^3 Cfu/mL ndërsa të paketimi prej aluminit ka rezultuar që të ketë vetëm bakteriet të terrenit Plant Count Agar, ku numri Staphylococcus 110 Agar është me i vogël nga dita e parë e msotrimit për 1000 Cfu/mL, kjo mund të jetë si rezultat i temepaturës, ku nuk është krijuar ambienti i përshtatshëm apo i favorshëm për rritje të baktereve. Ndërsa mostrat e ujit të marrur nga bunari në fshatin Çitak në ditën e parë të mostrimit ka rezultuar që mos të ketë bakterie fare, ndërsa pas 45 ditësh ka rritje të bakteries Staphylococcus 1×10^3 Cfu/mL tek shishja e qelqit, ndërsa te shishja PET ka rritje të bakterieve të rritur në terrenin Plant Count Agar me 1×10^3 Cfu/mL, kurse tek paketimi prej aluminit nuk ka prani të baktereve. Mostrat e ujit të marrur nga rubinieti në ujësjellsin rajonal i kemi analizuar vetëm pas 45 ditësh, pasi që uji i rubinetit është i trajtuar. Mostrat e ujit të marur nga ujësjellsi rajonal i komunes së Mitrovicës kanë rezultuar të gjitha me rezultate negative të baktereve. Vlerat e lejuara të parametrave mikrobiologjikë sipas Udhëzimi administrativ nr. 16/2012 për cilësinë e ujit për konsum duhet të jenë:

- Bakteret koliforme duhet të mungojnë në çdo mostër 250 ml kur testohen.
- Streptokoket fekale dhe Staphylococcus aureus, duhet të mungojnë në çdo kampion prej 250 ml.
- Numri i përgjithshëm i kolonive të qëndrueshme nuk duhet të kalojë 100 Cfu/ml në 20 °C deri në 22 °C në 72 orë në agar-agar ose në përzierje agar-xhelatinë, dhe 20 Cfu/ ml në 37 °C në 24 orë në agar-agar kur testohet.

Sipas këtyre udhëzimeve dhe duke u bazuar në rezultatet e analizuara kuptojmë se të gjitha mostrat e ujit të cilat janë sjellur në ditën e parë kanë rezultuar të jenë ne limitet e lejuar për parametrat mirobilogjikë, me përjashtim uji i marrur nga lumi Istog i vendosur në shishe alumini. Ndërsa sa i përket mostrave të ruajtura përgjatë 45 ditësh, limitin e lejuar për parametrat mikrobiologjikë e kanë kaluar mostrat e ujit të lumit Istog, kurse mostrat e ujit të marrur nga bunari, limitin e kanë kaluar vetëm uji i ruajtur në shishe qelqi dhe shishe PET. Kurse uji i rubinetitit mbas 45 ditësh ka rezultuar të mos ketë asnje bakterie.

KAPITULLU V

5. PËRFUNDIME

Duke u bazuar në literaturën e shqyrtuar dhe rezultatet e fituara nga analizat e bëra për parametrat fiziko-kimikë dhe mikrobiologjikë të ujit të pijshëm, mund të konkludojmë:

- Mosrat e ujit të ruajtura në temperaturë të ambientit pas 45 ditësh kanë një rënie të pH-së krahas mostrave të ruajtura në temperaturë 5 °C të cilat e kanë pH-në me të lartë. Materialet paketuese si qelqi dhe alumini rezultuan të kenë vlera më të larta të pH-së, me një diferencë realtivisht të vogël.
- Vlerat e konduktivitetit dhe TDS tek mostrat e ujit kanë shënuar një rënie graduale me kalimin e ditëve, për të gjitha llojet e materialeve paketuese dhe temperaturave të ruatjes.
- Materiali paketues nga alumini ka rezultuar në shumicën e mostrave që të ketë vlera me të larta të konduktivitetit dhe TDS.
- Materialet paketuese nga alumini dhe plastika kanë rezultuar që të kenë vlera më të larta të turbiditetit tek mostrat e ujit që janë analizuar.
- Materialet paketuese nga alumini dhe plastika kanë rezultuar të kenë vlerat më të larta të oksigjenit të tretur tek mostrat e analizuar.
- Vlerat e nitrateve pëgjatë 45 ditësh shënoi rritje me të madhe tek paketimi PET i ruajtur në temperaturë 5 °C. Ndërsa materialin paketues nga PET dhe qelqi kanë rezultuar që të kenë nivele më të larta të nitrateve.
- Materialet paketuese prej qelqi dhe PET pas 45 ditësh shënuan rritje të baktereve tek mostrat e ujit të marrur nga bunari, ndërsa tek mostrat e ujit të marrura nga lumi Istog rritja e baktereve ka ndodhur tek të gjitha materialet paketuese.

CONCLUSIONS

Based on the reviewed literature and the results obtained from the analyzes made for the physico-chemical and microbiological parameters of drinking water, we can conclude:

- Water samples stored at room temperature after 45 days have a drop in pH compared to samples stored at 5 °C, which have the highest pH. Packaging materials such as glass and aluminum were found to have higher pH values, with a relatively small difference.
- Conductivity and TDS values in the water samples showed a gradual decrease over the days, for all types of packaging materials and storage temperatures.
- Aluminum packaging material resulted in most samples to have higher values of conductivity and TDS.
- Aluminum and plastic packaging materials were found to have higher turbidity values in the water samples that were analyzed.
- Aluminum and plastic packaging materials have been found to have the highest values of dissolved oxygen in the analyzed samples.
- The values of nitrates during 45 days showed a greater increase in the PET packaging stored at a temperature of 5 °C. While packaging material from PET and glass have been found to have higher levels of nitrates.
- Packaging materials made of glass and PET after 45 days showed an increase in bacteria in the water samples taken from the well, while in the water samples taken from the Istog river, the increase in bacteria occurred in all packaging materials.

REFERNCAT

- [1] Dinka M. O., (2018). Safe Drinking Water: Concepts, Benefits, Principles and Standards. *Water Challenges of an Urbanizing Wor*, Silloveni.
- [2] Clark J. A., Fetter J. R., (2022), *The Water we Drink*, PennState Extension, Pennsylvania.
- [3] Progress on Drinking Water and Sanitation: (2013) *WHO/UNICEF. Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation*, New York.
- [4] Kathleen M. Z., (2022) It's no magic bullet, but the benefits of water are many, *Nourish byWebMed*, New York.
- [5] Microbiological and physic chemical propertieso [Online]
Në dispozicion:
<https://iwaponlinecom.translate.goog/ëashdev/article/8/4/767/64491/Microbiological-and-physico-chemical-propertieso> [Është marrë më_09.09.2022]
- [6] Vijayalakshmi N.S; (2019) Plastic in food packaging; *Packaging aspects of drinking water* Chapter 8; pp 152; India;
- [7] Packaged Drinking Water, (2017) *Consumer Voice*, India
- [8] Zumdahl Steven. S., (2022) "Water" *Encyclopedia Britannica*, Chicago
- [9] Ruiz Villarreal, M., Biochemical Properties of Water - *Advanced "Water molecules and their interaction With salt" Water science school*, Nertherlands
- [10] Hydrogen Bond Krzysztof Szalewicz (2003) *Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third Edition)*, Californi,

- [11] Ruiz Villarreal. M, (2018) Water, the Universal Solvent; *Water science school, CK-12 Foundation*. California
- [12] Pohorille A., Lawrence R. P., Water the Universal Solvent for Life (2012); *Origins of Life and Evolution of Biospheres*. Netherlands
- [13] Meride Y., Ayenew B., (2016). Drinking Water quality assessment and its effects on residents health in wondo genet campus, *Environ Syst Res*. Ethiopia.
- [14] Drinking Water Regulations [Online]
Në dispozicion:
<https://www.epa.gov/dwreginfo/drinking-water-regulations>
[Është marrë me 01.10.2022]
- [15] Guidelines for Drinking-Water Quality; (2011) *Water quality - standards*. World Health Organization, Rusia.
- [16] Kjaersgaard J., (2019) Drinking Water Contaminant Bacteria, *drinking-Water*, Lesotho
- [17] Contaminants Coliform [Online]
Në dispozicion:
<https://doh.wa.gov/community-and-environment/drinking-water/contaminants/coliform> [Është marrë me 01.10.2022]
- [18] Coliform Bacteria in Drinking Water Supplies; (2017) *New York State Department of Health*, New York.
- [19] Geysse A. C., Milena S.; Dropa S., Rocha M., (2020) *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in drinking water fountains in urban parks, *Water Health*, Brazil.

- [20] Taylor A., Chandrashekhar G.U., (2022). Staphylococcus Aureus Tracey, France
- [21] Deshmukh D.V., Patil P.N., Sawant R.N., (2012) Physico-chemical parameters for testing of water, *International journal of environmental sciences* Volume 3, India.
- [22] Kirmeyer G., Friedman M., Martel K., Thompson G., Sandvig A., Clement J. and Frey M. (2002). Guidance manual for monitoring distribution system water quality. *American Water Works Association Research Foundation, Denver, Colorado.*
- [23] Fawell Z. JK., (2007) pH in Drinking-water, *WHO Guidelines for Drinking-water Quality*; SHBA.
- [24] Water Quality Guideline Technical Document pH (2016), *Guidelines for Canadian Drinking*, Canada.
- [25] Tihansky DP., (1974) Economic damages from residential use of mineralized water supply. *Water resources research*. India
- [26] Water Quality Branch. Surface water quality in Canada, (1977) *Department of Fisheries and Environment*, Canada.
- [27] Hagel L., Jagschies G., Sofer G., (2008) Handbook of Process Chromatography Academic Press, ppt 299-320, USA.
- [28] Popek E., (2018) Sampling and Analysis of Environmental Chemical, Chapter 4 - Practical Approach to Sampling; ppt 145-225, California.
- [29] Chris P., (2019) Water Quality Notes: Water Clarity (Turbidity, Suspended Solids, and Color) Wilson; *IFAS Exstesion*, India.

- [30] Fondriest Environmental (2013), Inc. "Dissolved Oxygen". Basics of environmental measurements. [Online].
Në dispozicion:
<https://datastream.org/en/guide/dissolvedoxygen?fbclid=IwAR19UChVm3PsxuU4cd3X1TUWy2QNXygUFUICPwK7pwDjy7wG5UA2uc25Pwg>
[Është marrë me 10.10.2022]
- [31] Chambon P., Lund U., Galal-Gorchev H., Ohanian E., (1998) Nitrate and nitrite in Drinking-water; Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Addendum to Vol. 2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva.
- [32] Government of Canada. (2009). Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: Guideline Technical Document - Temperature. Retrieved from [Online]
Në dispozicion:
<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/guidelines-canadian-drinking-water-quality-guideline-technical-document-temperature.html> [Është marrë me 23.10.2022]
- [33] Fondriest Environmental, (2014) Inc. "Water Temperature" Fundamentals of Environmental Measurements [Online].
Në dispozicion:
<https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/water-temperature> [Është marrë me 19.12.2022]
- [34] Ansell R.O., (2005) Ion-selective electrodes, *Water Applications Encyclopedia of Analytical Science*, pp 540-545, USA.
- [35] Packaging, Encyclopedia Britannica, (2011) [Online]
Në dispozicion:
<https://www.britannica.com/technology/packaging> [Është marrë më 09.09.2022]
- [36] Vijayalakshmi N S., (1991) Pastic in food packaging, *Packaging aspects of drinking water*; ppt 146-150, chapter 8, India.

[37] Glass water bottle [Online]

Në dispozicion:

<https://www.thehydrojug.com/blogs/resources/glass-water-bottle#:~:text=Glass%20bottles%20offer%20the%20advantages,doesn%27t%20hold%20onto%20flavor> [Është marrë më 01.11.2022]

[38] Tisler S., Jan H., (2022) Christensen, Non-target screening for the identification of migrating compounds from reusable plastic bottles into drinking water, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 429, Danimark.

[39] Weber Macena M.; Carvalho R.; Cruz-Lopes L.P.; Guiné R.P.F. (2021) Plastic Food Packaging: Perceptions and Attitudes of Portuguese Consumers about Environmental Impact and Recycling. *Sustainability*, Portugal.

[40] Culora J., Bottled Water Storage, *International Bottled Water Association*, USA.

[41] Aluminum water bottles [Online]

Në dispozicion:

<https://drinkheartwater.com/blog/aluminum-water-bottles>
[Është marrë më 01.10.2022]

[42] Glass vs plastic: which is better for packaging? [Online]

<https://www.tricorbraun.com/blog/is-glass-better-than-plastic-for-packaging.html>
[Është marrë më 01.01.2023]

[43] Chowdhury Sh., Mazumder J., Al-Attas O., Husain T. (2016) Heavy metals in drinking water: Occurrences, implications, and future needs in developing countries, Arabia Saudite.

[44] Ur Rahman. F., 7 major stages in water treatment, *water, The Constructor*, [Online]

<https://theconstructor.org/environmental-engg/water-supply/stages-water-treatment-plant/498706/> [Është marrë më 01.11.2022]

[45] Drinking water and your health [Online]

Në dispozicion:

<https://www.healthdirect.gov.au/drinking-water-and-your-health>

[Është marrë më 05.11.2022]

[46] Udhëzim administrativ (QRK) nr. 10/2021 për cilësinë e ujit të destinuar për konsum njerëzor [Online]

Në dispozicion:

<https://gzk.rks-gov.net/ActDetail.aspx?ActID=10134> [Është marrë më 04.12.2022]