

UNIVERSITETI I EVROPËS  
JUGLINDORE  
УНИВЕРЗИТЕТ НА  
ЈУГОИСТОЧНА ЕВРОПА  
SOUTH EAST EUROPEAN  
UNIVERSITY



FAKULTETI I SHKENCAVE DHE  
TEKNOLOGJIVE BASHKËKOHORE  
ФАКУЛТЕТ ЗА СОВРЕМЕНИ  
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
FACULTY OF CONTEMPORARY  
SCIENCES AND TECHNOLOGIES

## **СИКЛИ I TRETË I STUDIMEVE**

### **TEZA E DOKTORATËS:**

**“VLERËSIMI I STATUSIT EKOLOGJIK TË PELLGUT TË LUMIT LEPENC, SIPAS  
DIREKTIVËS KORNIZË PËR UJËRAT E EVROPËS (EWFD, 2000)”**

**Mentori:**

**Prof. Dr. Murtezan Ismaili**

**Kandidati:**

**Msc. Pajtim Bytyçi**

**TETOVË, 2018**

UNIVERSITETI I EVROPËS  
JUGLINDORE  
УНИВЕРЗИТЕТ НА  
ЈУГОИСТОЧНА ЕВРОПА  
SOUTH EAST EUROPEAN  
UNIVERSITY



FAKULTETI I SHKENCAVE DHE  
TEKNOLOGJIVE BASHKËKOHORE  
ФАКУЛТЕТ ЗА СОВРЕМЕНИ  
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
FACULTY OF CONTEMPORARY  
SCIENCES AND TECHNOLOGIES

**THE THIRD CYCLE OF STUDIES**

**DOCTORAL THESIS:**

**“EVALUATION OF ECOLOGICAL STATUS OF LEPENCI RIVER BAISIN ACCORDING  
TO EUROPEAN WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (EWFD, 2000)”**

**Supervisor:**

**Prof. Dr. Murtezan Ismaili**

**Candidate:**

**Msc. Pajtim Bytyçi**

**TETOVO, 2018**

UNIVERSITETI I EVROPËS  
JUGLINDORE  
УНИВЕРЗИТЕТ НА  
ЈУГОИСТОЧНА ЕВРОПА  
SOUTH EAST EUROPEAN  
UNIVERSITY



FAKULTETI I SHKENCAVE DHE  
TEKNOLOGJIVE BASHKËKOHORE  
ФАКУЛТЕТ ЗА СОВРЕМЕНИ  
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
FACULTY OF CONTEMPORARY  
SCIENCES AND TECHNOLOGIES

## ТРЕТ ЦИКЛУС НА СТУДИИ

### ДОКТОРСКАТА ТЕЗА:

**“ОЦЕНКА НА ЕКОЛОШКИОТ СТАТУС НА СЛИВОТ НА РЕКАТА ЛЕПЕНЕЦ  
СОГЛАСНО РАМКОВНАТА ДИРЕКТИВА ЗА ВОДИ НА ЕВРОПА (EWFD, 2000)”**

**Ментор:**

**Prof. Dr. Murtezan Ismaili**

**Кандидат:**

**Msc. Pajtim Bytyçi**

**ТЕТОВО, 2018**

## PËRMBAJTJA

<b>LISTA E FIGURAVE</b> .....	9
<b>LISTA E TABELAVE</b> .....	11
<b>LISTA E SHKURTESAVE</b> .....	14
<b>Mirënjohje /Falënderim</b> .....	16
<b>Abstract</b> .....	17
<b>Abstract</b> .....	31
<b>Абстракт</b> .....	45
<b>KAPITULLI I</b> .....	54
1. <b>HYRJA</b> .....	54
1.2. Qëllimi i hulumtimit.....	61
<b>KAPITULLI II</b> .....	62
<b>KARAKTERISTIKAT E PËRGJITHSHME TË PELLGUT TË LUMIT LEPENC</b> .....	62
2.1. Karakteristikat fiziko-gjeografike .....	62
2.2. PËRSHKRIMI I LOKALITETEVE (STACIONEVE) TË HULUMTUARA.....	64
2.2.1. Stacioni i monitorimit SP1 (Prevallë) .....	65
2.2.2. Stacioni i monitorimit SP2 (Jezerc).....	66
2.2.3. Stacioni i monitorimit SP3 (Brod).....	67
2.2.4. Stacioni i monitorimit SP4 (Runjevë) .....	68
2.2.5. Stacioni i monitorimit SP5 (Nikë) .....	69
2.2.6. Stacioni i monitorimit SP6 (Gërllicë) .....	70
2.2.7. Stacioni i monitorimit SP7 (Kaçanik) .....	71
2.2.8. Stacioni i monitorimit SP8 (Hani i Elezit).....	72
<b>KAPITULLI III</b> .....	73
<b>MATERIALI DHE METODA</b> .....	73

3.1. Materiali dhe metoda e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda.....	73
3.1.2. Metoda WQI për parametra fiziko-kimik dhe fekal koliforme.....	75
3.1.3. Indeksi kanadez i cilësisë së ujit .....	76
3.2. Materiali dhe metoda e marrjes së mostrave të makroinvertebrorëve.....	77
3.2.1. Indeksi biotik i familjes sipas Hilsenhoffit .....	79
3.2.2. Indeksi i Shannon Wienerit .....	80
3.2.3. Indeksi i llojshmërisë sipas Menhinick (1964).....	81
3.2.4. Indeksi i Simpsonit .....	82
3.2.5. Indeksi i Pielout .....	82
3.2.6. Indeksi i Magralefit .....	82
3.2.7. Indeksi EPT .....	83
3.2.8. Indeksi biotik ASPT (BMWP) [Average Score Per Taxon; Biological Monitoring Working Party] .....	83
3.2.9. Indeksi biotik – SWRC.....	84
3.2.10. Klasifikimi i statusit ekologjik me anë të EQR (Ecological Quality Ratio) sipas DKU .....	84
3.3. Materiali dhe metoda për analizimin e baktereve fekal koliforme .....	85
3.4. Materiali dhe metodat për Makrophyta .....	86
3.4.1. Indeksi nutrient i markofiteve të Lumit (RMNI).....	87
3.4.2. Indeksi hidraulik i makrofiteve të lumit (RMHI).....	87
3.5. Materiali dhe metoda për diatome .....	88
3.5.1. Indeksat e diatomeve për përcaktimin e cilësisë së ujërave .....	90
3.6. Materiali dhe metoda për mbledhjen e peshqve .....	91
<b>KAPITULLI IV</b> .....	<b>92</b>
<b>IV. REZULTATET DHE DISKUTIMI</b> .....	<b>92</b>
<b>4.1. Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda</b> .....	<b>92</b>
4.1.1. Temperatura (TU) .....	98
4.1.2. Turbullira (TUR).....	100

4.1.3. Përçushmëria elektrike (PE).....	101
4.1.4. Materiet e tretshme në ujë (MTT) .....	103
4.1.5. Përqendrimi i joneve hidrogjen (pH) .....	104
4.1.6. Oksigjeni i tretur (OT).....	106
4.1.7. Ngopshmëria me oksigjen (NGO).....	108
4.1.8. Materiet totale të suspenduara (MTS) .....	109
4.1.9. Shpenzimi kimik i oksigjenit (SHKO).....	110
4.1.10. Shpenzimi biologjik i oksigjenit (SHBO <sub>5</sub> ) .....	112
4.1.11. Karboni organik total (KOT) .....	114
4.1.12. Nitratet (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) .....	115
4.1.13. Detergjentet (DET) .....	117
4.1.14. Fosfatet (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ).....	119
4.1.15. Fosfori total (PT).....	120
4.1.16. Joni amonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ).....	122
4.1.17. Nitritet (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) .....	124
4.1.18. Azoti total (NT).....	125
4.1.19. Sulfatet (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ).....	126
4.1.20. Kloruret (Cl <sup>-</sup> ) .....	127
4.1.21. Kromi (Cr <sup>3+</sup> ) .....	129
4.1.22. Kadmiumi (Cd <sup>2+</sup> ) .....	130
4.1.23. Nikeli (Ni <sup>2+</sup> ) .....	132
4.1.24. Zinku (Zn <sup>2+</sup> ) .....	134
4.1.25. Mangani (Mn <sup>2+</sup> ) .....	136
4.1.26. Bakri (Cu <sup>2+</sup> ) .....	138
4.1.27. Hekuri (Fe <sup>2+</sup> ) .....	140
4.1.28. Plumbi (Pb <sup>2+</sup> ) .....	142

4.1.29. Korrelacionet në mes parametrave fiziko-kimik dhe baktereve koliforme në pellgun e lumit Lepenc.....	145
4.1.30. Koeficienti i korrelacionit në mes metaleve të rënda në pellgun e lumit Lepenc .....	148
4.2. Vlerësimi i cilësisë së ujit të lumit Lepenc me WQI .....	148
4.2.2. Vlerat e indeksit WQI për parametrat fiziko-kimik dhe fekal koliforme.....	151
4.2.3. WQI në stacionin SP1.....	153
4.2.4. WQI në stacionin SP2 .....	154
4.2.5. WQI në stacionin SP3 .....	155
4.2.6. WQI në stacionin SP4 .....	156
4.2.7. WQI në stacionin SP5.....	156
4.2.8. WQI në stacionin SP6 .....	157
4.2.9. WQI në stacionin SP7 .....	158
4.2.10. WQI në stacionin SP8.....	159
4.2.11. Vlerat e përgjithshme të WQI në stinë të ndryshme .....	160
<b>4.3. REZULTATET E MAKROINVERTEBRORËVE .....</b>	<b>162</b>
4.3.1. Përbërja e makroinvertebrorëve në sezonën e pranverës .....	162
4.3.2. Indeksat e ngjashmërisë në sezonën e pranverës .....	168
4.3.3. Indeksat biotik të makroinvertebrorëve në sezonën e pranverës.....	170
4.3.4. Përbërja e makroinvertebrorëve në sezonën e verës.....	176
4.3.5. Indeksat e ngjashmërisë në sezonën e verës.....	182
4.3.6. Indeksat biotik për makroinvertebrorë për sezonën e verës .....	184
4.3.7. Përbërja e makroinvertebrorëve në sezonën e vjeshtës.....	191
4.3.8. Indeksat e ngjashmërisë në sezonën e vjeshtës .....	197
4.3.9. Indeksat biotik për makroinvertebrorë për sezonën e vjeshtës.....	199
4.3.10. Vlerësimi i pellgut të lumit Lepenc në bazë të indeksit ASPT .....	205
4.3.11. Vlerësimi i statusit ekologjik Sipas ASPT në pellgun e lumit Lepenc .....	206
4.3.12. Vlerësimi i pellgut të lumit Lepenc në bazë të indeksit SWRC.....	207

4.3.13. Vlerësimi i statusit ekologjik sipas indeksit SWRC në pellgun e lumit Lepenc.....	208
4.3.14. Vlerësimi i pellgut të lumit Lepenc në bazë të indeksit EPT .....	209
4.3.15. Vlerësimi i statusit ekologjik sipas EPT- Richness në pellgun e lumit Lepenc.....	212
<b>4.4. REZULTATET E PESHQVE .....</b>	<b>213</b>
<b>4.5. REZULTATET E MAKROPHYTAVE.....</b>	<b>215</b>
<b>4.6. REZULTATET E DIATOMEVE .....</b>	<b>222</b>
4.6.1. Përbërja e diatomeve në stacionin SP1-Prevallë .....	226
4.6.2. Përbërja e diatomeve në stacionin SP2-Jezerc .....	228
4.6.3. Përbërja e diatomeve në stacionin SP3-Brod .....	229
4.6.4. Përbërja e diatomeve në stacionin SP4-Runjevë .....	230
4.6.5. Përbërja e diatomeve në stacionin SP5-Nikë.....	231
4.6.6. Përbërja e diatomeve në stacionin SP6-Gërlicë.....	232
4.6.7. Përbërja e diatomeve në stacionin SP7-Kaçanik.....	233
4.6.8. Përbërja e diatomeve në stacionin SP8-Hani i Elezit .....	234
<b>KAPITULLI V .....</b>	<b>236</b>
5.1. Komponenta hidromorfologjike e pellgut të lumit Lepenc.....	236
4.1.2. Kategorizimi i cilësisë së hidromorfologjisë së pellgut të lumit Lepenc: .....	237
<b>KAPITULLI VI .....</b>	<b>239</b>
<b>Konkluzat.....</b>	<b>239</b>
<b>REKOMANDIMET .....</b>	<b>242</b>
<b>Rezyme.....</b>	<b>243</b>
<b>Summary .....</b>	<b>255</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>268</b>
<b>Biografia.....</b>	<b>283</b>
<b>Deklaratë mbi originalitetin.....</b>	<b>284</b>



## LISTA E FIGURAVE

Figura. 1. Pikat e stacioneve monitoruese në pellgun e lumit Lepenc. ....	64
Figura. 2. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Prevallë. ....	65
Figura. 3. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Jezerc.....	66
Figura. 4. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Brod.....	67
Figura. 5. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Runjevë. ....	68
Figura. 6. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Nikë. ....	69
Figura. 7. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Gërlicë. ....	70
Figura. 8. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Kaçanik. ....	71
Figura. 9. Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc të Hanit të Elezit.....	72
Figura. 10. Mbledhja e mostrave të makroinvertebrorëve dhe analizimi i mostrave të ujit.....	74
Figura. 11. Përgatitja e preparateve dhe ekzaminimi mikroskopik i algave (diatomeve) ....	88
Figura. 12. Variacioni i TU në pellgun e lumit Lepenc.....	99
<b>Figura. 13.</b> Variacioni i TUR në ujin e pellgut të lumit Lepenc.....	100
Figura. 14. Variacioni i PE në ujin e pellgut të lumit Lepenc.....	102
Figura. 15. Variacioni i MTT në ujin e pellgut të Lumit Lepenc.....	103
Figura. 16. Variacioni i pH në ujin e pellgut të lumit Lepenc. ....	105
Figura. 17. Variacioni i OT në ujin e pellgut të lumit Lepenc. ....	107
Figura. 18. Variacioni i NGO në ujin e pellgut të lumit Lepenc. ....	108
Figura. 19. Variacioni i MTS në ujin e pellgut të lumit Lepenc.....	110
Figura. 20. Variacioni i SHKO në ujin e pellgut të lumit Lepenc.....	111
Figura. 21. Variacioni i SHBO <sub>5</sub> në pellgun e lumit Lepenc.....	113
Figura. 22. Variacioni i KOT në pellgun e lumit Lepenc.....	115
Figura. 23. Variacioni i nitrateve në pellgun e lumit Lepenc.....	116
Figura. 24. Variacioni i DET në pellgun e lumit Lepenc.....	118
Figura. 25. Variacioni i fosfateve në pellgun e lumit Lepenc. ....	119
Figura. 26. Variacioni i PT në pellgun e lumit Lepenc. ....	121
Figura. 27. Variacioni i jonit amonium në pellgun e lumit Lepenc. ....	122
Figura. 28. Variacioni i nitrateve në pellgun e lumit Lepenc.....	124
Figura. 29. Variacioni i NT në pellgun e lumit Lepenc.....	126
Figura. 30. Variacioni i sulfateve në pellgun e lumit Lepenc. ....	127
Figura. 31. Variacioni i klorureve në pellgun e lumit Lepenc.....	128
Figura. 32. Variacioni i kromit në pellgun e lumit Lepenc.....	129
Figura. 33. Variacioni i kadmiumit në pellgun e lumit Lepenc.....	131
Figura. 34. Variacioni i nikelit në pellgun e lumit Lepenc. ....	133

Figura. 35. Variacioni i zinkut në pellgun e lumit Lepenc. ....	135
Figura. 36. Variacioni i manganit në pellgun e lumit Lepenc. ....	137
Figura. 37. Variacioni i bakrit në pellgun e lumit Lepenc. ....	139
Figura. 38. Variacioni i hekurit në pellgun e lumit Lepenc. ....	141
Figura. 39. Variacioni i plumbit në pellgun e lumit Lepenc. ....	143
Figura. 40. Korrelacioni midis O <sub>2</sub> -T. ....	146
Figura. 41. Korrelacioni midis TUR dhe SHBO5. ....	147
Figura. 42. Korrelacioni midis MTS dhe NH <sup>+</sup> <sub>4</sub> . ....	147
Figura. 43. Vlerat e WQI nga analizat e përqendrimit të metaleve të rënda në stacionet e monitorimit. .....	150
Figura. 44. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin SP1. ....	154
Figura. 45. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S2. ....	155
Figura. 46. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S3. ....	155
<b>Figura. 47.</b> Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S4. ....	156
Figura. 48. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S5. ....	157
Figura. 49. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S6. ....	158
Figura. 50. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S7. ....	158
Figura. 51. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S8. ....	159
Figura. 52. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve. ....	160
Figura. 53. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas abundancës (numrit të individëve). ....	163
Figura. 54. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas numrit të taxoneve/familjeve në stinën e pranverës. ....	164
Figura. 55. Përqindja e llojeve të grupit EPT për çdo stacion në stinën e pranverës. ....	164
Figura. 56. Vlerat e indeksit ASPT në sezonën e pranverës. ....	171
Figura. 57. Vlerat e indeksit SWRC në sezonën e pranverës. ....	173
Figura. 58. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas abundancës (numrit të individëve) në sezonën e verës. ....	177
Figura. 59. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas numrit të taxoneve/familjeve në sezonën e verës. .....	177
Figura. 60. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas përqindjes së grupit EPT për çdo stacion në sezonën e verës. ....	178
Figura. 61. Vlerat e indeksit ASPT në sezonën e verës. ....	185
Figura. 62. Vlerat e indeksit SWRC në sezonën e verës. ....	188
Figura. 63. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas abundancës (numrit të individëve) në sezonën e vjeshtës. ....	192

Figura. 64. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas numrit të taxoneve/familjeve në sezonën e vjeshtës. ....	192
Figura. 65. Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas përqindjes së grupit EPT për çdo stacion të lumit. ....	193
Figura. 66. Vlerat e indeksit biotik ASPT në sezonën e vjeshtës.....	200
Figura.67. Vlerat e indeksit biotik SWRC në sezonën e vjeshtës .....	203
Figura. 68. Korrelacioni në mes indeksit nutrient për makrofitat e lumit (RMNI) dhe nutrientëve.....	218
Figura. 69. Korrelacioni në mes <sup>EQR</sup> RMNI dhe nutrientëve .....	218
Figura. 70. Korrelacioni në mes të indeksit hidraulik për makrofitet e lumit (RMHI) dhe nutrientëve....	219
Figura. 71. Korrelacioni në mes <sup>EQR</sup> RMHI dhe nutrientëve .....	220
Figura. 72. Korrelacioni i Parsonit në mes <sup>EQR</sup> RMNI dhe nutrientëve .....	220
Figura. 73. Korrelacioni i Parsonit në mes <sup>EQR</sup> RMHI dhe nutrientëve .....	221
Figura. 74. Vlerat e indeksave në stacionin e Prevallës. ....	227
Figura. 75. Vlerat e indeksave në stacionin e Jezercit .....	228
Figura. 76. Vlerat e indeksave në stacionin e Brodit.....	229
Figura. 77. Vlerat e indeksave në stacionin e Runjevës.....	230
Figura. 78. Vlerat e indeksave në stacionin e Nikës.....	231
Figura. 79. Vlerat e indeksave në stacionin Gërlicë .....	232
Figura. 80. Vlerat e indeksave në stacionin e Kaçanikut.....	234
Figura. 81. Vlerat e indeksave në stacionin e Hani i Elezit.....	235

## LISTA E TABELAVE

Tabela. 1. Kategorizimi i cilësisë së ujërave të bazuar në WQI.....	75
Tabela. 2. Kategorizimi i cilësisë së ujërave sipas vlerave të WQI dhe përshkrimi.....	77
Tabela. 3. Klasifikimi i cilësisë së ujit në bazë të indeksit IB .....	79
Tabela. 4. Bio-klasifikimi i ujit bazuar në indeksin biotik EPT (Plafkin, J.L., et al., 1989). ....	83
Tabela. 5. Vlera e indeksit biotik ASPT dhe kategoritë e bioklasifikimit përkatës dhe cilësisë së ujit sipas (Friedrich, G., 1995). ....	83
Tabla. 6. Bioklasifikimi i cilësisë së ujit sipas vlerave të indeksit biotik SWRC (2007). ....	84
Tabela. 7. Vlerat limit të EQR dhe kodet e ngjyrës sipas klasifikimit të statusit ekologjik. ....	85
Tabela. 8. Indeksat diatomike.....	90
<b>Tabela. 9.</b> Përcaktimi i cilësisë, statusit ekologjik dhe trofik të ujit në bazë të vlerave të indeksave diatomike .....	91
Tabela. 10. Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda në stinën e pranverës.....	92
Tabela. 11. Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda në stinën e verës. ....	94

Tabela. 12. Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda në stinën e vjeshtës.....	96
Tabla.13. Korrelacioni në mes parametrave fiziko-kimik dhe baktereve koliforme në pellgun e lumit Lepenc.....	145
Tabela. 14. Koeficientet e korrelacionit për përqendrimet e metaleve në lumin Lepenc.....	148
Tabela. 15. Vlerat e marra nga aplikacioni Water Quality Desktop dhe llogaritja e WQI. ....	150
Tabela. 16. Rezultatet e vlerave të indeksit WQI për sezonën e pranverës.....	151
Tabela. 17. Rezultatet e vlerave të indeksit WQI për sezonën e verës. ....	152
Tabela. 18. Rezultatet e vlerave të indeksit WQI për sezonën e vjeshtës.....	153
Tabela. 19. Përbërja e makroinvertebrorëve në pellgun e lumit Lepenc në periudhën e pranverës.....	162
Tabela. 20. Llogaritja statistikore e rezultateve me ECO pack sipas familjeve në sezonën e pranverës..	165
Tabela. 21. Vlerat e indeksit të Jacardit në sezonën e pranverës.....	168
Tabela. 22. Vlerat e indeksit të Sorensenit në sezonën e pranverës.....	169
Tabela. 23. Llogaritja e vlerave të indeksit BMWP dhe ASPT për periudhën e pranverës .....	170
Tabela. 24. Vlerësimi i pellgut të Lepencit në sezonën e pranverës në bazë të indeksit të ASPT (BMWP). .....	171
Tabela. 25. Llogaritja e vlerave të indeksit biotik SWRC në sezonën e pranverës.....	172
Tabela. 26. Vlerësimi i cilësisë së ujit sipas indeksit SWRC në sezonën e pranverës .....	174
Tabela. 27. Indeksi biotik i Hilsenhoff (HBI) në sezonën e pranverës.....	174
Tabela. 28. Përbërja e makroinvertebroërve në sezonën e verës.....	176
Tabela. 29. Llogaritja statistikore e rezultateve me ECO pack sipas familjeve në sezonën e verës .....	179
Tabela. 30. Llogaritja e indeksit të Jacardit në sezonën e verës.....	182
Tabela. 31. Llogaritja e indeksit të Sorensenit në sezonën e verës .....	183
Tabela. 32. Përllogaritja e vlerave të ASPT në periudhën e verës. ....	184
Tabela. 33. Vlerësimi i pellgut të Lepencit në sezonën e verës në bazë të indeksit të ASPT (BMWP) dhe klasifikimi në bazë të DKU.....	186
Tabela. 34. Llogaritja e vlerave të indeksit biotik SWRC në sezonën e verës.....	187
Tabela. 35. Vlerësimi i cilësisë së ujit sipas indeksit SWRC në sezonën e verës.....	189
Tabela. 36. Indeksi biotik i Hilsenhoff (HBI) në sezonën e verës .....	189
Tabela. 37. Rezultatet e makroinvertebrorëve në sezonën e vjeshtës .....	191
Tabela. 38. Llogaritja statistikore e rezultateve me ECO pack sipas familjeve në sezonën e vjeshtës.....	194
Tabela. 39. Llogaritja e indeksit të Jacardit në sezonën e vjeshtës .....	197
Tabela. 40. Llogaritja e indeksit të Sorensenit në sezonën e vjeshtës.....	198
Tabela. 41. Përllogaritja e vlerave të ASPT për përudhën e vjeshtës .....	199
Tabela. 42. Bioklasifikimi i pellgut të Lepencit sipas vlerave të indeksit biotik ASPT në sezonën e vjeshtës .....	200

Tabela. 43. Përlllogaritja e vlerës së indeksit biotik sipas SWRC në pellgun e Lepencit në sezonën e vjeshtës. ....	202
Tabela.44. Bioklasifikimi i pellgut të Lepencit sipas vlerave të indeksit biotik SWRC në sezonën e vjeshtës .....	204
Tabela. 45. Indeksi biotik i Hilsenhoffit(HBI) në sezonën e vjeshtës .....	204
<b>Tabela. 46.</b> Paraqitja e vlerave të indeksit biotik ASPT në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc dhe bioklasifikimi përkatës i cilësisë së ujit. ....	205
Tabela. 47. Klasifikimi i statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc me anë të vlerës së EQR të dalë nga llogaritja e indeksit ASPT.....	206
<b>Tabela. 48.</b> Vlerat e indeksit biotik SWRC dhe bioklasifikimi i cilësisë së ujit të pellgut të Lumit Lepenc në tri periudhat e hulumtimit .....	208
<b>Tabela. 49.</b> Klasifikimi i statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc me anë të vlerës së EQR të dalë nga llogaritja e indeksit SWRC .....	209
Tabela. 50. Raporti i numrit të organizmave EPT ndaj numrit total të organizmave në sezonat e mostrimit.....	210
Tabela. 51. Numri i familjeve EPT dhe bioklasifikimi përkatës i cilësisë së ujit në pellgun e Lepencit në tri sezonat.....	211
Tabela 52. Klasifikimi i statusit ekologjik të pellgut të Lepencit me anë të vlerës së EQR të dalë nga llogaritja e indeksit EPT - Richness.....	212
Tabela.53. Tabela e peshqve të identifikuar përgjatë rrjedhës së pellgut të lumit Lepenc.....	213
Tabela. 54. Lista e llojeve, indekse të llogaritura dhe vlerat e EQR të Makrophytave në pellgun e lumit Lepenc.....	215
Tabela. 55. Lista e llojeve të diatomeve përgjatë pellgut të lumit Lepenc. ....	222

## **LISTA E SHKURTESAVE**

**ASPT**-Average Score Per Taxon

**BMWP**-Biological Monitoring Working Party score

**CEE**-Diatom index by Descy & Coste

**DESCY**-Descy diatom index

**DET**-Detergjentët

**DKU**-Direktiva Kornizë e Ujërave

**EPI-D**-Pollution Diatom Index IDP Pampean diatom index

**EPT**-Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera

**EU**-European Union

**FBI**-Family Biotic Index

**GENRE (IDG)**-Generic diatom index

**IBD (BDI)** - Biological Diatom Index

**IDAP**-Artois-Picardie diatom index

**IDSE/5**-Diatom index of saprobity and eutrophication

**IPS**- olluo-Sensibilité Spécifique

**KTO**-Karboni total organik

**MMPH**-Ministria e Mjedisit dhe Planifikimit Hapësinor

**MTS**-Materiet totale të suspenduara

**MTT**-Materiet e tretshme në ujë

**NT**-Azoti Total

**PT**-Fosfori Total

**SHBO**-Shpenzimi biokimik i oksigjenit

**SHE**-Trophic index

**SHKO**-Shpenzimi kimik i oksigjenit

**SID**-Saprobic diatom index TID Trophic diatom index

**SLA**-Saprobity index

**TDI**-Trophic Diatom Index

**TU**-Temperatura e ujit

**TUR**-Turbullira

**WFD**-Water Framework Directive

**WQC**-Water Quality Class

**WQI**-Water Quality Index

**RMNI**-Indeksi nutrient i makrofiteve të lumit

**RMHI**-Indeksi hidraulik i makrofiteve të lumit

## Mirënjohje /Falënderim

Kjo temë doktrate është punuar në Fakultetin e Shkencave dhe Teknologjive Bashkëkohore në Universitetin e Evropës Juglindore në Republikën e Maqedonisë. Për finalizimin e kësaj teme falënderoj për zemërsisht udhëheqësit e kësaj teme: **Prof. Dr. Murtezan Ismaili (Mentor)** dhe **Prof. Assoc. Dr. Ferdije Zhushi-Etemi (Ko-mentor)** për propozimin e temës, si dhe për dhënien e kontributit të madh në finalizimin e këtij punimi me këshillat dhe sugjerimet.

Për këshillat dhe sugjerimet e vazhdueshme gjatë gjithë kohës dhe ndihmën e dhënë në determinimin e mostrave të bimësisë dhe angazhimin konkret në finalizimin teorik dhe praktik të temës falënderoj **Prof. Dr. Fadil Millaku**. Po ashtu falënderoj edhe **Prof. Dr. Bujar Durmishi**, **Prof. Dr. Linda Grapci** dhe **Prof. Dr. Hazir Çadraku** për ndihmesën e dhënë gjatë punës eksperimentale të temës. Falënderoj dhe kolegët nga MMPH **Nezakete Hakaj** dhe **Osman Fetoshi** për kontributin e dhënë gjatë punimit të kësaj teme. Një falënderim edhe për zyrtarët në Institutin Hidrometeorologjik të Kosovës posaçërisht **Agron Shala** dhe **Shkumbin Shala** për ndihmesën në analizat e parametrave fiziko-kimik të mostrave të ujit. Një falënderim të veçantë ia dedikoj familjes sime për mbështetjen morale dhe ndihmën financiare të pakursyer gjatë gjithë studimeve. Faleminderit për të gjithë ata që sa do pak më ndihmuan në realizimin e kësaj teme.



## Abstract

Si burim kryesor i ndotjes së ujërave në Kosovë, në vitet e fundit, janë ujërat e zeza urbane, ujërat bujqësore si dhe shkarkimet industriale që derdhen drejtpërdrejt në kanalet ujëmbledhëse dhe shkojnë në lumenj. Në këtë tezë të doktoraturës janë prezantuar rezultatet e hulumtimit të realizuara në pellgun e lumit Lepenc me qëllim të vlerësimit të statusit ekologjik të tij, sipas Direktivës Kornizë për ujërat e Evropës (DKU, 2000). Sot në gjithë botën, ndotja e ujërave është një problem shumë serioz dhe kjo ndotje përfshinë komponentet: fiziko-kimike, biologjike dhe hidromorfologjike të ekosistemeve ujore. Direktiva Kornizë për ujërat e Evropës kërkon një qasje integruese të përdorimit dhe vlerësimit të ujërave për shtetet anëtare të Bashkimit Evropian si dhe për shtetet candidate dhe potenciale për të qenë pjesë e saj. Kjo direktivë kërkon një vlerësim më të kompletuar të ujërave sipërfaqësore bazuar në strukturën dhe funksionin e ekosistemeve akuatike që përfshijnë elementet, si: faunën e makroinvertebrorëve, peshqit, fitoplanktonin, makrofitet, dhe fitobentosin. Objektivi kryesor i direktivës është arritja e statusit të mirë ekologjik në të gjitha ujërat sipërfaqësore në shtetet anëtare të BE-së deri në vitin 2015. Statusi i mirë ekologjik nënkupton status të mirë ekologjik dhe status të mirë kimik.

Qëllimi kryesor i këtij hulumtimi ka qenë implementimi i DKU për vlerësimin e statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc duke u nisur nga hipoteza e parashtruar se pellgu i lumit Lepenc gjatë rrjedhës së tij iu nënshtrohet një varg ndotësve të natyrave të ndryshme, të cilët ndryshojnë parametrat fiziko-kimik, biologjik dhe ata hidromorfologjik të tij.

Pellgu i lumit Lepenc ndodhet në pjesën jug-lindore të Kosovës, dhe ndan kufirin ndërkombëtar me Maqedoninë në jug-perëndim dhe jug-lindje. Ky pellg përfshinë një sipërfaqe prej 674 km<sup>2</sup> ose 6.17 % të sipërfaqes së territorit të vendit tonë, e pastaj derdhet në lumin Vardar në

territorin e Maqedonisë dhe i bashkohet ujëmbledhësit të detit Egje. Lumi Lepenc buron në shpatet veriore të Oshlakut (2.212m), por gjatë rrugës i bashkohen edhe një mori burimesh tjera.

Hulumtimi është realizuar gjatë vitit 2017 në sezonën e pranverës, verës dhe vjeshtës në tetë stacione të monitorimit që kanë përfshirë rrjedhën e sipërme të pellgut, degën kryesore të tij-lumin Nerodime, si dhe rrjedhën e poshtme, gjer në derdhje në shtetin fqinj Maqedoni. Mostrimi është bërë në këto stacione: SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik dhe SP8-Hani i Elezit.

Gjatë hulumtimit, sipas DKU, janë vlerësuar parametrat fiziko-kimik të ujit, parametrat hidromorfologjik dhe ata biologjik. Mostrimi i ujit për analiza fiziko-kimike, metale të rënda dhe marrja e materialit biologjik-makrozobentosit, makrofitave dhe diatomeve është realizuar duke përdorur metoda dhe pajisje të bazuara në ISO standarde ndërkombëtare. Në kuadër të faktorëve fizik të ujit janë vlerësuar: temperatura e ujit, turbiditeti, përçueshmëria elektrike, materiet e tretshme në ujë dhe joni Hidrogjen-pH, kurse nga radhët e parametrave kimik janë analizuar: oksigjeni i tretur (OT), ngopshmëria me oksigjen (NGO), materiet totale të suspenduara (MTS), shpenzimi kimik i oksigjenit (SHKO), shpenzimi biokimik i oksigjenit (SHBO<sub>5</sub>), karboni organik total (KOT), nitratat, detergjentet (DET), fosfatet, fosfori total (PT), joni amonium, nitritet, azoti total (NT), sulfatet dhe kloruret. Metalet e rënda janë gjithashtu elemente të domosdoshme për vlerësim, pasi që disa nga ato në doza të caktuara akumulohen në inde dhe organe të organizmave bimor dhe shtazor dhe çrregullojnë proceset biokimike dhe fiziologjike. Janë analizuar këto metale të rënda: Cr, Cd, Ni, Zn, Mn, Cu, Fe, Pb. Gjithashtu janë analizuar edhe bakteret fekale koliforme në mostrat e ujit për ta përcaktuar indeksin e cilësisë së ujit WQI (water quality index).

Për qëllim të interpretimit dhe krahasimit të vlerave të fituara në hulumtimin tonë për parametrat fiziko-kimik është përdorur standardi për vlerësimin e statusit ekologjik për ujërat sipërfaqësore të Rumanisë të vitit 2006 (GD 161). Nga radhët e parametrave biologjik të cilësisë janë mbledhur dhe janë analizuar: makroinvertebrorët, algat diatome, bimët makrofite dhe peshqit. Makroinvertebrorët janë organizma shtazor që mund të shihen me sy dhe të cilët jetojnë në fundin e lumenjve. Për shkak të ndjeshmërisë së tyre ndaj ndotjes dhe reflektimit të gjendjes afatgjate të mjedisit, ata janë indikatorë të mirë për vlerësimin e cilësisë së lumenjve dhe për këto qëllime përdoren më shumë se 100 vite. Gjatë përdorimit të makroinvertebrorëve direktiva kornizë e ujërave kërkon analizimin e përbërjes taksonomike, abudancën e makroinvertebrorëve bentikë, matjen e përpjesëtimit ndërmjet llojeve tolerante dhe jotolerante si dhe diversitetin e llojeve të makroinvertebrorëve. Në bazë të këtyre analizave, janë llogaritur indeksat biotik vlerat e të cilëve e përcaktojnë kategorinë e cilësisë së ujit: Indeksi biotik i familjes sipas Hilsenhoffit, indeksi EPT-Ephemeropterae, Plecopterae dhe Trichopterae, indeksi ASPT (Average Score Per Taxon), indeksi BMWP (Biological Monitoring Working Party), indeksi SWRC dhe EQR.

Sipas direktivës kornizë të ujërave statusi ekologjik i ujërave sipërfaqësore duhet të klasifikohet, si: cilësi e lartë, e mirë, mesatare, e varfër, e keqe dhe secila kategori paraqitet me ngjyrën e caktuar.

Diatomet janë alga mikroskopike, njëqelizore ose koloniale që janë pjesë e fitoplanktonit të ekosistemeve ujore. Diatomet janë komponent e rëndësishme e ekosistemeve për shkak se janë në korrelacion të lartë me karakteristikat e mjedisit. Për llogaritjen e indeksave biotik për diatome është përdorur program softuerik OMNIDIA.

Makrofitet janë bimë të cilat kanë rol të rëndësishëm në ekosisteme ujore pasi që bëjnë absorbimin e azotit dhe fosforit nga ujërat e ndotura me këto kemikate, proces ky që ndikon në

uljen e nivelit të ndotjes. Në bazë të makrofiteve janë llogaritur indeksi nutrient i makrofiteve të lumit (RMNI) dhe indeksi hidraulik i makrofiteve të lumit (RMHI), të cilët tregojnë klasifikimin e cilësisë së ujit. Peshqit janë organizma që kanë një numër përparësish si indikatorë të integritetit biologjik të pellgjeve ujëmbledhëse. Për shkak të jetëgjatësisë së tyre dhe mobilitetit, shumica e peshqve janë indikatorë të mirë të ndikimeve afatgjata në kushtet mjedisore. Në hulumtimin tonë është bërë mbledhja e peshqve me metodën e elektrofisherit dhe përcaktimi i llojeve.

Përveç indeksave biotike janë llogaritur edhe indeksat e diversitetit: Indeksi i Shannon Wienerit, Indeksi i Simpsonit, Indeksi i Margalefit, indeksi i llojshmërisë sipas Menhinick (1964), indeksi i Pílot, si dhe indeksat e ngjashmërisë së përbërjes së llojeve në stacionet e mostrimit (indeksi i Jacardit dhe ai i Sorensenit). Paralel me këto llogaritje është bërë edhe llogaritja e faktorëve ekologjik me ndihmën e programit Com Eco Pack si dhe përpunimi statistikor që ka përfshirë devijimin standard, vlerën mesatare dhe koeficientin e korrelacionit.

Në bazë të rezultateve të fituara për temperaturën e ujit mund të konstatojmë se ujërat në këto rrjedha në stinën e pranverës janë brenda vlerave të normuara për parametrin e temperaturës. Ndërsa në sezonin e verës në stacionin SP3, SP4, SP5, SP7, SP8 kemi tejkalime të vlerave të normuara për parametrin e temperaturës, kurse në stinën e vjeshtës kemi vetëm një tejkalim në stacionin SP6 kurse stacionet tjera kanë qenë brenda vlerave të normuar për parametrin e temperaturës. Sa i përket turbullirës, vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për TUR ka qenë  $25.88 \pm 37.75$  NTU. Në bazë të rezultateve të fituara stacionet më të ndotura kanë qenë në afërsi të zonave të banuara dhe urbane, ndërsa zonat burimore kanë pasur në sasi minimale turbullirë. Përçushmëria elektrike është luhatur prej  $41.40 \mu\text{S}/\text{cm}$  në SP1 (pranverë) deri në  $742.00 \mu\text{S}/\text{cm}$  në SP4 (verë). Në vjeshtë vlerat më të ulëta (minimale) janë treguar në stacionin

matës SP1-Prevallë (103  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), vlera maksimale është treguar në stacionin matës SP4-Runjevë (636  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), ndërsa vlera mesatare është 374.1 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Materiet e tretura mund të prodhojnë ngjyrë, shije dhe erë estetikisht të padëshirueshme. Shtrirja e MTT ka qenë prej 20.50 mg/L në SP1 (pranverë) deri në 371.00 mg/L në SP4 (verë).Vlerat mesatare për tri sezonat janë luhatur prej 120.238, 207.438 respektivisht 187.875mg/L, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për MTT ka qenë  $171.85\pm 106.04$  mg/L.

Matjet e pH tregojnë aciditetin ose alkalinitetin e ujit. Ujërat e freskëta natyrale kanë pH midis 6.0 dhe 8.0. Vlerat mesatare të pH në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 8.375, 8.265 respektivisht 7.296 , ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për pH ka qenë  $7.98\pm 0.55$ .

Oksigjeni është parametër cilësor shumë i rëndësishëm i cili përcakton “gjendjen e pastërtisë” së ujërave, për faktin se përmbajtja e tij është tregues i shkallës së pranisë së ndotjes organike e kimike. Zvogëlimi i tij vjen si rezultat i ndotjes së ujit dhe ka pasoja për botën e gjallë. Vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për OT ka qenë  $7.77\pm 2.26$  mg/L. Sipas vlerave mesatare sezonale dhe duke i krahasuar ato me vlerat standarde (GD161) del se uji në pranverë i takoi klasës së parë, në verë uji i takoi klasës së tretë dhe në vjeshtë uji i takon klasës së dytë.

Ngopshmëria e ujit më oksigjen ka treguar vlera të ndryshme gjatë sezonave të matjes. Vlerat mesatare të matura në pranverë, verë dhe vjeshtë janë shtrirë prej 19.488, 12.329 dhe 23.150 mg/L, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për SHKO ka qenë  $18.32\pm 17.21$  mg/L. Sipas mesatareve stinore, uji në pranverë i takoi klasës së katërt, në verë klasës së tretë dhe në vjeshtë klasës së katërt. Sa i përket materieve totale të suspenduara, vlera rekomanduese për këtë parametër sipas standardit GD161 është  $<25$  mg/L.Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë janë luhatur prej 26.186, 0.451, respektivisht 46.664

mg/L, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për MTS ka qenë  $24.43 \pm 40.57$  mg/L. Në bazë të vlerave të MTS të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e tretë. Shpenzimi kimik i oksigjenit e shpjegon oksidimin acidik të shpejtë, duke përdorur dikromat ose permanganat të kaliumit si substancë oksiduese. SHKO e tregon praninë e substancave organike në ujë. Shtrirja e SHKO ka qenë prej 00.00 mg/L në SP3 (verë) deri në 52.90 mg/L në SP6 (verë), ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për SHKO ka qenë  $18.32 \pm 17.21$  mg/L. Sipas mesatareve stinore, uji në pranverë i takoi klasës së katërt, në verë klasës së tretë dhe në vjeshtë i takoi klasës së katërt. Shpenzimi biologjik i oksigjenit është parametër që tregon sasinë e O<sub>2</sub> të përdorur për shpërbërjen biokimike të materies organike në ujë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 8.513, 8.058 dhe 14.450 mg/L, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët ka qenë  $10.34 \pm 11.24$  mg/L. Në bazë të mesatareve sezonale të krahasuara me vlerat e standardit GD161 (pranverë, verë, vjeshtë) uji i takon klasës së tretë.

Karboni organik total (KOT) nuk i identifikon ndotësit organik specifik por ai mund të zbulojë praninë e të gjitha molekulave që përmbajnë karbon, duke identifikuar praninë e çfarëdo ndotësi organik, pavarësisht nga maskimi molekular. Shtrirja e KOT ka qenë prej 00.000 mg/L në SP3 (verë) deri në 29.000 mg/L në SP1 (pranverë), ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për KOT ka qenë  $7.19 \pm 8.15$  mg/L. Në bazë të mesatareve sezonale të krahasuara me vlerat e standardit GD161 (pranverë, verë, vjeshtë) uji i pellgut të lumit Lepenc për këtë parametër i takon klasës së dytë.

Nitratet paraqesin produkt përfundimtar të oksidimit biologjik të ndotjes organike. Shtrirja e NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ka qenë prej 00.000 mg/L në SP1 (pranverë) deri në 19.800 mg/L në SP8 (verë), kurse vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ka qenë  $3.48 \pm 4.46$  mg/L. Në bazë të mesatareve sezonale dhe duke u bazuar në GD161, uji në pranverë i takoi klasës së parë, në verë klasës së tretë dhe në vjeshtë klasës së dytë. Gjithashtu është vërejtur trend i përkeqësimit

të cilësisë së ujit në drejtim të rrjedhës së poshtme të lumit. Detergjentet përdoren në proceset e larjes dhe të pastrimit. Pas përdorimit ato shkarkohen në ujëra të rrjedhshëm dhe përbëjnë një ndotës të rëndësishëm të ujërave sipërfaqësore. Vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për DET ka qenë  $0.25 \pm 0.46$  mg/L. Sipas kësaj vlere dhe duke u bazuar në GD161 uji i lumit Lepenc i ka takuar klasës së parë. Fosfori është një element që ka rëndësi jetësore për organizmat e gjallë i cili në ujëra ndodhet kryesisht në formë të fosfateve. Ai në ujëra vjen si përbërës i ujërave të zeza të kanalizimeve, plehrave bujqësore dhe ujërave industriale. Vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për  $PO_4^{3-}$  ka qenë  $0.38 \pm 0.75$  mg/L. Në bazë të mesatareve pranverë, verë, vjeshtë të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i takoi klasës së parë dhe klasës së pestë.

Fosfori është element esencial për rritjen e gjallesave dhe mund të jetë nutrient që e kufizon produktivitetin primar të entiteteve ujore. Në hulumtimin tonë vlera e Fosforit total ka qenë prej 0.020 mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në 1.519 mg/L në SP6 (vjeshtë), kurse vlera mesatare me devijim standard për tri stinët ka qenë  $0.314 \pm 0.42$  mg/L, që krahasuar me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e tretë. Joni ammonium ( $NH_4^+$ ) është i pranishëm në shumë ujëra sipërfaqësore dhe nëntokësore dhe si produkt i tillë vjen nga aktiviteti mikrobiologjik i shpërbërjes së komponimeve organike të azotit. Vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për  $NH_4^+$  ka qenë  $1.50 \pm 1.82$  mg/L. Sipas vlerave të  $NH_4^+$  të krahasuara me standardin GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e pestë. Nitritet janë komponime toksike dhe sasia e tyre në ujëra të lumenjve kufizohet maksimalisht deri në 0,3 mg/L nitrite si azot. Ato në ujë formohen me shpërbërjen e ndotjes biologjike dhe industriale. Vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për  $NO_2^-$  ka qenë  $0.31 \pm 0.54$  mg/L që dëshmon se në disa pjesë të lumit që i takojnë rrjedhës së mesme dhe të poshtme vlera e tyre i ka tejkaluar vlerat e lejuara prandaj cilësia e ujit i takon klasës së pestë. Sa i përket azotit total në ujë, sulfateve dhe klorureve, këta parametra kanë qenë brenda

vlerave standard, prandaj në bazë të tyre cilësia e ujit të pellgut të Lepencit ka qenë brenda standardit GD161 dhe uji është ranguar në klasën e parë.

Në bazë të vlerave të koeficientit të korrelacionit ndërmjet parametrave fiziko-kimik të ujit, janë shënuar korrelacione sinjifikante pozitive dhe negative ndërmjet tyre. Korrelacionet pozitive më të theksuara janë konstatuar ndërmjet: MTT-PE ( $r = 1$ ), NT-SHBO<sub>5</sub> ( $r = 0.8400$ ), PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-DET ( $r = 0.7886$ ), PT-sulfateve ( $r = 0.7816$ ), NT-klorureve ( $r = 0.7717$ ), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-Tu ( $r = 0.7263$ ), PT-NT ( $r = 0.7172$ ), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ( $r = 0.7084$ ), MTS-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ( $r = 0.6998$ ), SHBO<sub>5</sub>-TUR ( $r = 0.6833$ ), NT-MTS ( $r = 0.6587$ ), Fecal col-SHKO ( $r = 0.6426$ ) etj. Korrelacioni më i theksuar negativ është vërejtur ndërmjet: PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-O<sub>2</sub> ( $r = -0.5747$ ), klorureve-ngopshmërisë me O<sub>2</sub> ( $r = -0.4876$ ) dhe O<sub>2</sub>-T ( $r = -0.4655$ ).

Sa u përket përqendrimeve të metaleve të rënda, kromi (Cr) ka shënuar vlera minimale, kurse kadmiumi (Cd) është luhatur prej 0.0050-0.0840 mg/L. Sipas mesatareve sezonale të Cd në të gjitha stacionet uji i ka takuar kategorisë së pestë. Vlerat e Ni dhe Zn janë luhatur në stacionet e monitorimit, por kanë qenë brenda vlerave rekomanduese të lejuara të standardit GD161, prandaj cilësia e ujit për këta parametra i takon klasës së parë. Vlerat e përqendrimit të manganit në tri stinë janë shtrirë prej 0.0530-3.7360 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP7 në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP1 në vjeshtë. Vlerat mesatare të bakrit (Cu) në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.0210, 0.0050, dhe 0.000 mg/L respektivisht, ndërsa për tri stinë mesatarja me devijim standard ka qenë 0.0087±0.0070 mg/L. Përqendrimi i Cu në disa stacione monitoruese ka qenë nën vlerat e detektimit, kurse në stacionet tjera ka qenë brenda standardeve të lejuara. Të njëjtat trende ka shënuar edhe hekuri (Fe). Vlerat mesatare të plumbit (Pb) në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.2100, 0.0000 dhe 0.030 mg/L respektivisht, ndërsa për tri stinët mesatarja me devijim standard ka qenë 0.0800±0.0452 mg/L. Vlerat e matura janë në suaza të vlerave të lejuara.



Nga vlerat e koeficientit të korrelacionit në mes të metaleve të rënda në ujë mund të konstatohet se Pb ka treguar koeficient korrelacioni të lartë pozitiv me Zn ( $r = 0.8488$ ), ndërsa Fe me Cd kanë pasur koeficient korrelacioni mesatar ( $r = 0.6678$ ). Korrelacion negativ është regjistruar ndërmjet Mn-Cr ( $r = -0.6513$ ) dhe ndërmjet Ni-Cr ( $r = -0.5277$ ).

Nga rezultatet e indeksit WQI të llogaritur me metale të rënda është konstatuar se cilësi më të mirë ka pasur uji i lumit në stacionin SP2 me vlerë të WQI 80 dhe bën pjesë në kategorinë e mirë, ndërsa cilësi më të ulët ka treguar uji i lumit në stacionin SP6 me vlerë 57 dhe bën pjesë në kategorinë margjinale. Vlera mesatare e WQI për krejt periudhën e matjes ka rezultuar me vlerë 68.1250 që ka treguar se uji i lumit Lepenc në bazë të këtij indeksi i takon kategorisë kënaqshëm. Vlerat e indeksit të cilësisë së ujit-WQI të llogaritura me parametra fiziko-kimik dhe fekale koliforme janë shtrirë prej 76-36, me vlerë mesatare 50, që tregon se uji ka pasur cilësi mesatare/të keqe dhe i takoi klasës "C"/"E". Nga rezultatet e makroinvertebrorëve mund të shihet se fauna e këtyre organizmave është përfaqësuar me 28 taksonë/familje që iu takojnë 9 grupeve, ndër të cilët dominojnë rendet e insekteve Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera dhe Odonata, kurse pjesën tjetër e përbëjnë gaforret e rendeve Apmhipoda dhe Isopoda, dhe skrrajat me segmentim homonom Oligochaeta dhe Hirudinea. Të gjithë indeksat e llogaritur të diversitetit kanë treguar vlerën më të lartë në stacionin e parë SP1-Prevallë me 14-16 familje të makroinvertebrorëve , kurse diversitetin më të ulët në bazë të gjithë indeksave e ka pasur SP6, ku vlerat e këtyre indeksave luhaten prej 0-1. Nga përbërja e llojeve është vërejtur rënie e biodiversitetit duke shkuar në drejtim të rrjedhës së mesme dhe të poshtme të lumit që u takojnë zonave të banuara urbane dhe rurale në të cilat faktori antropogjen është shkaktar i ndotjes së lumit me ndotje me ujëra të zeza, rrjedhje bujqësore dhe ujëra industriale. Në aspektin e përbërjes së llojeve sensitive të grupit EPT, numri më i madh i tyre është hasur në SP1, kurse stacioni SP6 nuk ka pasur asnjë përfaqësues të këtij grupi. Sa i përket abudancës apo numrit të individëve të mbledhur në mostër, stacioni SP6-Gërlicë ka numrin më të madh të

individëve të cilët në aspektin taksonomik i takojnë një lloji të vetëm-klasës Oligochaeta që janë organizma me tolerancë të lartë ndaj ndotjes organike. Vlerat e indeksave të ngjashmërisë së stacioneve të mostrimit në aspektin e përbërjes së llojeve janë luhatur prej 77% gjer në 0. Ngjashmëria më e madhe, 77 % të llojeve të përbashkëta, është shënuar në sezonën e pranverës në mes të stacionit SP2-Jezerc dhe SP5-Nikë. Stacioni SP6-Gërlicë në tri sezonat e hulumtimit nuk tregon asnjë ngjashmëri me asnjë stacion tjetër, prandaj vlera e indeksit është 0. Indeksat biotike për klasifikimin e cilësisë së ujit në bazë të makroinvertebrorëve kanë treguar vlera të ndryshme dhe kanë klasifikuar ujin e pellgut të lumit Lepenc në klasë të ndryshme të cilësisë. Në bazë të vlerës së indeksit ASPT, cilësia e ujit në stacionet e rrjedhës së sipërme stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë rezultojnë me bioklasifikimin “I pastër” në të tri periudhat e hulumtimit, stacionet SP4-Runjevë dhe SP6-Gërlicë kanë bioklasifikimin “Me impakt” në të tri periudhat e hulumtimit, stacioni SP7-Kaçanik në sezonën e pranverës dhe verës rezultojnë me bioklasifikimin “Pjesërisht i pastër”, ndërsa në sezonën e vjeshtës ka bioklasifikimin “Impakt i moderuar”, ndërkohë stacioni SP8-Hani i Elezit në të tri periudhat e hulumtimit ka bioklasifikimin “Pjesërisht i pastër”. Klasifikimi i cilësisë së ujit me indeksin SWRC ka treguar dallime në bioklasifikim në krahasim me indeksin ASPT . Në bazë të vlerësimit të statusit ekologjik me anë të indeksit biotik SWRC për stacionet e pellgut të lumit Lepenc duke iu referuar vlerës së EQR që rezultojnë nga raporti i mesatares të vlerës së indeksit SWRC të çdo stacioni me vlerën mesatare të dalë nga stacioni kontroll ( stacioni i mostrimit, i cili më së shumti ju afrohet kushteve natyrore-Prevallë). Nga të dhënat e marra nga ky parametër arrihet në konkluzionin se stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë paraqiten me statusin ekologjik “I mirë” (Klasa II), stacioni SP8-Hani i Elezit ka status ekologjik “I moderuar”, ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik kanë statusin ekologjik “I varfër”. Nga llogaritja e vlerës së EQR me anë të vlerave mesatare të indeksit EPT-Richnes në secilin stacion si dhe vlerës mesatare të këtij indeksi në stacionin kontroll Prevallë, rezultojnë se

stacioni i parë ka statusin ekologjik “I lartë” (Klasa I), stacioni SP3-Brod ka statusin ekologjik “I mirë” (Klasa II), ndërsa stacionet SP3-Jezerc dhe SP5-Nikë kanë statusin ekologjik “I moderuar” (Klasa III), stacioni SP8-Hani i Elezit ka statusin ekologjik “I varfër” (Klasa IV), ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik kanë statusin ekologjik “I keq” (Klasa V). Rezultatet e indeksit biotik të Hilsenhoffit për familje, për të tri sezonat e kanë klasifikuar ujin e stacioneve SP1, SP2, SP3 dhe SP5 në kategorinë e shkëlqyeshme dhe shumë mirë, stacionet SP4 dhe SP6 në kategorinë shumë të dobët, që tregojnë për një gjendje shumë të rënduar të lumit me ndotës të natyrës organike, kurse në stacionin SP7 cilësia e ujit është luhatur dhe ka qenë e mirë në verë dhe tepër e dobët në pranverë dhe vjeshtë. Stacioni SP8 sipas IBH ka treguar cilësi tepër të dobët në pranverë, kurse në verë dhe vjeshtë ka qenë e mirë dhe shumë e mirë.

Gjatë hulumtimeve për realizimin e këtij projekti është analizuar edhe struktura e peshqve në pellgun e lumit Lepenc. Janë hasur gjithsej 7 lloje. Biodiversiteti i peshqve ka qenë më i larti në stacionin SP2-Jezerc, 7 lloje, pastaj SP2 dhe SP3 me nga 6 lloje, SP7 me 5 lloje dhe SP6 me tri lloje. Në lokalitetin SP4-Runjevë gjatë periudhës së hulumtimeve janë gjetur vetëm peshqi të ngordhur, që dëshmon gjendjen alarmante të kësaj pjese të lumit. Duhet cekur se në aspektin hidromorfologjik janë vërejtur modifikime të shtratit të lumit nga faktori natyror dhe antropogjen që kanë shkaktuar stres te organizmat e ujit dhe kjo është reflektuar edhe në strukturën e peshqve në lum.

Rezultatet e hulumtimit të bimëve makrofite dëshmojnë për praninë e 13 llojeve në pellgun e lumit Lepenc. Stacioni më i pasur me lloje ka qenë stacioni SP8- Hani i Elezit me 11 lloje, SP7-Kaçanik me 6 lloje, SP6-Gërlicë me tri lloje, SP5-Nikë një lloj, SP4- Runjevë me 7 lloje, ndërsa në tri stacionet tjera SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, nuk janë gjetur fare lloje për arsye se shpejtësia e ujit është shumë e madhe, substrati dominant është me gurë. Në bazë të indeksit RMNI (River Macrophyte Nutrient Index) stacioni më i pasur me lëndë ushqyese është stacioni SP5-Nikë me një vlerë 8.65, mirëpo numri i makrofiteve ka qenë i vogël për shkak të modifikimit

të shtratit gjatë ndërtimit të autostradës. Numri i llojeve të makrofiteve është në korrelacion pozitiv me materiet ushqyese apo nutrientët e pranishëm në ujë që janë të pasura me azot dhe fosfor që vijnë si pasojë e ndotësve organik të ndyshëm, si derdhja e ujërave të zeza nga amvisëritë dhe plehu i kafshëve i cili derdhet në afërsi të lumit në këto zona nga fermerë të ndyshëm. Në bazë të indeksit RMHI (River Macrophyte Hydraulic Index) vlerat më të mëdha të këtij indeksi paraqiten në stacionin SP6-Gërlicë 8.74 për arsye se ky stacion është vendi më i ndotur dhe ka një rrjedhë më të ngadaltë, dhe këto lloje janë bimë që lidhen me shpejtësi të ulët të energjisë e cila varet nga shpejtësia e rrjedhjes së ujit. Numri më i madh i llojeve makrofite që nuk janë heliofite është regjistruar në SP8-Hani i Elezit.

Rezultatet e hulumtimit të algave diatome flasin për një diversitet të pasur të këtyre organizmave. Janë identifikuar gjithsej 139 lloje, në bazë të të cilave janë llogaritur 13 indeksat biotike për klasifikimin e cilësisë së ujit. Në stacionin SP1-Prevallë u identifikuan gjithsej 57 lloje të diatomeve që i përkasin 28 gjinive. Vlerat e indeksave të diatomeve e klasifikojnë cilësinë e ujit në stacionin SP1-Prevallë në kategorinë e parë, dytë dhe tretë, kurse nivelin trofik në oligotrof, oligo-mesotrof dhe trofik-mesotrofik. Në stacionin SP2-Jezerc u identifikuan 48 lloje të diatomeve që i përkasin 20 gjinive. Vlerat e indeksave të diatomeve e klasifikojnë cilësinë e ujit në stacionin SP2-Jezerc në kategorinë e dytë dhe tretë, kurse nivelin trofik në oligo-mesotrof dhe mesotrofik. Në stacionin SP3-Brod u identifikuan gjithsej 42 lloje diatomike që i përkasin 16 gjinive. Vlerat e indeksave të diatomeve e klasifikojnë cilësinë e ujit në stacionin SP3-Brod në kategoritë I, II, III dhe IV, kurse nivelin trofik në oligotrofik, oligo-mesotrof, mesotrofik dhe eutrofik. Në stacionin SP4-Runjevë u identifikuan 41 lloje të diatomeve që i përkasin 20 gjinive. Vlerat e indeksave të diatomeve e klasifikojnë cilësinë e ujit në stacionin SP4-Runjevë në kategoritë III, III dhe IV, kurse nivelin trofik në oligo-mesotrof, mesotrofik dhe eutrofik. Në stacionin SP5-Nikë u identifikuan 32 lloje të diatomeve që i përkasin 15 gjinive. Në bazë të vlerave të indeksave biotik për diatome ky stacion klasifikohet në klasën e II, III dhe IV

kurse niveli trofik në oligo-mesotrof, mesotrofik dhe eutrofik. Në stacionin SP6-Gërlicë u identifikuan 42 lloje të diatomeve që i përkasin 22 gjinive. Në bazë të vlerave të indeksave biotik për diatome ky stacion klasifikohet si i moderuar dhe i takon klasave II, III dhe IV, kurse niveli trofik në oligo-mesotrof, mesotrofik dhe eutrofik. Në stacionin SP7- Kaçanik u identifikuan 51 lloje të diatomeve që i përkasin 23 gjinive. Bazuar në vlerat e indeksave të diatomeve uji në këtë stacion klasifikohet në cilësi të moderuar dhe në klasën II, III dhe IV dhe niveleve trofike oligo-mesotrof, mesotrofik dhe eutrofik. Në stacionin SP8-Hani i Elezit u identifikuan 37 lloje të diatomeve që i përkasin 17 gjinive. Ujërat e këtij stacioni klasifikohen në klasat II dhe III, konkretisht në nivelet trofike oligo-mesotrof dhe mesotrofik.

Ndikimi antropogjen në hidromorfologjinë e lumit ka rezultuar me modifikime të lehta ose mjaft të theksuara. Në bazë të intensitetit të modifikimit, komponenta hidromorfologjike e lumit është klasifikuar në kategori të ndryshme të cilësisë. Stacioni SP1 ka cilësi të lartë pasi që hidromorfologjia e tij është pothuajse natyrore dhe nuk janë shënuar presione antropogjene. Stacioni SP2-Jezerc është modifikuar nga faktorët natyror, erozioni i zonës përreth dhe i takon cilësisë së mirë. Në stacionin SP3-Brod shtrati i lumit ka pësuar modifikime të konsiderueshme si pasojë e ndërtimit të hidrocentralit në lumin Lepenc, kështu që konstatohet se ka cilësi mesatare. Edhe stacioni SP4-Runjevë ka pasur cilësi mesatare pasi që shtrati i lumit dhe vegjetacioni përreth është i ngarkuar nga mbeturina të ngurta të shumta. Në stacionin SP5-Nikë janë evidentuar modifikime me intensitet të lartë në komponentin hidromorfologjike të lumit si rezultat i ndërtimit të rrugës Prishtinë-Shkup, prandaj është konstatuar cilësi e dobët hidromorfologjike. Stacioni SP6-Gërlicë ka pësuar modifikim mesatar të komponentës hidromorfologjike si rezultat i ndryshimit të gjendjes natyrore të substratit të lumit me sedimente të ndotësve të shkarkuar në te, prandaj konstatohet cilësi mesatare. Në stacionin SP7-Kaçanik, shtrati i lumit është betonuar nga institucionet komunale, vegjetacioni përreth është larguar kështu që vërehet një modifikim i theksuar, në bazë të së cilës komponenti

hidromorfologjik klasifikohet si i dobët. Stacioni SP8-Hani i Elezit ka pësuar modifikim të rëndë që ka përfshirë shtratin e lumit, rrjedhën e ujit, shpejtësinë e rrjedhës dhe vegjetacionin. Këto ndërhyrje kanë ndodhë si pasojë e ndërtimit të autostradës Prishtinë-Shkup, e cila në këtë pjesë kalon nëpër lum.

Në aspektin e kategorizimit të pellgut sipas DKU, pellgu i lumit Lepenc i takon Ekoregjonit 6 (ER6); sipas lartësisë mbidetare të zonës burimore i takon kategorisë së I (>1000 m), kurse sa i përket gjatësisë së pellgut i takon kategorisë mesatare me gjatësi 100-1000 km<sup>2</sup>.

Në bazë të rezultateve tona nga ky hulumtim mund të përfundojmë se pellgu i lumit Lepenc përgjatë rrjedhës së tij i nënshtrohet shumë presioneve me natyrë antropogjene të cilat e ndryshojnë cilësinë e faktorëve fiziko-kimik, biologjik dhe hidromorfologjik të lumit. Këto ndryshime janë më të vogla në rrjedhën e sipërme të pellgut, në zona malore, dhe vijnë duke u rritur në rrjedhën e mesme dhe të poshtme që kryesisht janë në zona rurale dhe urbane. Ndotësitë kryesor janë ujërat e zeza komunale, bujqësia dhe veprimtaritë industriale, prandaj rekomandohet që të merren masat për zvogëlimin dhe parandalimin e degradimit të mëtejshëm të pellgut të hulumtuar. Si përfundim, mund të konstatohet se implementimi i DKU për vlerësimin e pellgjeve lumore jep një numër të madh informatash, të cilat duhet të përdoren nga autoritetet shtetërore për të zhvilluar një sistem të rregullt të monitorimit dhe menaxhimit të pellgut të vlerësuar.

## **Abstract**

In recent years, the main sources of water pollution in Kosovo are urban wastewater, agricultural water, and industrial discharge that flow directly into the catchment area and enter into the rivers. This doctoral dissertation presents the results of the research conducted in the Lepenc River Basin with the purpose of assessing its ecological status according to the European Water Framework Directive (EWFD, 2000). Today, water pollution presents a serious problem around the globe and such pollution includes the physico-chemical, biological, and hydromorphological components of aquatic ecosystems. The European Water Framework Directive requires an integrated approach of water use and assessment for member states of the European Union as well as for candidate and potential candidate countries for EU membership. This directive requires a more complete assessment of surface waters based on the structure and function of aquatic ecosystems that includes elements such as: macroinvertebrate fauna, fish, phytoplankton, macrophytes, and phytobenthos. The main objective of the directive is to achieve good ecological status in all surface waters of EU member states by 2015. Good ecological status means good ecological status and good chemical status.

The main purpose of this research was to implement the WFD for the assessment of the ecological status of the Lepenc River Basin, based on the hypothesis that the Lepenc River Basin through its course is subjected to pollutants of various natures which change its physico-chemical, biological, and hydromorphological parameters.

The Lepenc River Basin is situated in the south-eastern part of Kosovo, and separates the international border with Macedonia in the south-west and south-east. This basin covers an area of 674 km<sup>2</sup> or 6.17% of the territory of our country, then discharges in the Vardar River in

the territory of Macedonia and drains into the Aegean Sea. The Lepenc River springs out on the northern slopes of Oshlak (2,212m), but along the way many other sources are joined.

The research was conducted during 2017 during spring, summer, and fall seasons at eight monitoring stations that included the upstream of the basin, its main tributary – the Nerodime River, and its downstream up to the neighboring country – Macedonia. Sampling was carried out at these stations: SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP6-Gërllicë, SP7-Kaçanik, and SP8-Hani i Elezit.

During the research, the physico-chemical, hydromorphological, and biological parameters of water were assessed according to the WFD. Water sampling for physico-chemical analysis, heavy metals and the taking of biological materials-macrobenthos, macrophytes, and diatoms was carried out using methods and tools based on international ISO standards. The physical factors of water that have been assessed include: water temperature, turbidity, electrical conductivity, total dissolved solids, and hydrogen ion, whereas among the chemical parameters were analyzed the following: dissolved oxygen (DO), oxygen saturation (OS), total suspended solids (TSS), chemical oxygen demand (COD), biochemical oxygen demand (BOD<sub>5</sub>), total organic carbon (TOC), nitrate, detergents (DET), phosphates, total phosphorus (TP), ammonium ion, nitrite, total nitrogen (TN), sulfates, and chlorides. Heavy metals are also essential elements for assessment, as some of them accumulate in certain doses in tissues and organs of plant and animal organisms disrupting biochemical and physiological processes. The following heavy metals were analyzed: Cr, Cd, Ni, Zn, Mn, Cu, Fe, and Pb. Fecal coliform bacteria was also analyzed in water samples to determine the water quality index (WQI).

For the purpose of interpreting and comparing the values obtained in our research concerning the physico-chemical parameters, the 2006 Romanian standard for assessing the ecological status of surface waters (GD 161) was used. Among the biological quality parameters were



collected and analyzed the following: macroinvertebrates, diatom algae, macrophytes, and fish. Macrovertebrates are animal organisms that can be seen by the naked eye and live on the bottom of the rivers. Due to their sensitivity to pollution and reflection of the long-term environmental situation, they are good indicators for assessing the quality of the rivers and they have been used for such purpose for over 100 years. When using macroinvertebrates, the Water Framework Directive requires the analysis of the taxonomic composition, the abundance of benthic macroinvertebrates, the measurement of the proportion between the tolerant and intolerant species, and the diversity of macroinvertebrate species. Based on these analyses, biotik index was calculated whose values determines the category of water quality: the Hilsenhoff Family Biotic Index; EPT Ephemeroptera index, Plecoptera and Trichoptera index, ASPT (Average Score per Taxon) index, BMWP (Biological Monitoring Working Party) index, SWRC index, and EQR index.

According to the Water Framework Directive, the ecological status of surface waters should be classified as: high, good, moderate, poor, and bad quality, where each category is marked with a certain color.

Diatoms are microscopic algae, single or colonic, that are part of the aquatic ecosystem phytoplankton. Diatoms constitute important components of ecosystems because they are in high correlation with environmental characteristics. The OMNIDIA software was used to calculate biotik indices of diatoms.

Macrophytes are plants that play an important role in aquatic ecosystems as they absorb nitrogen and phosphorus from waters that are polluted with these chemicals, a process that contributes to lowering the level of pollution. Based on the macrophytes, River Macrophyte Nutrient Index (RMNI) and River Macrophyte Hydraulic Index (RMHI) were calculated to indicate the water quality classification. Fish are organisms that have numerous of advantages

as indicators of biological integrity of drainage basins. Due to their longevity and mobility, most fish are good indicators of long-term environmental impacts. In our research, fish were collected using an electrofisher and then their species were determined.

In addition to the biotik indices, the following diversity indices were also calculated: the Shannon-Wiener Index, the Simpsons Index, the Margalef Index, the Menhinick's Variety Index (1964), the Pielou Index, and the similarity indices of species composition at the sampling stations (Jacardi's and Sorensen's index). In parallel to these calculations, the ecological factors using the ComecoPack software and the statistical processing that included the standard deviation, the average value, and the correlation coefficient were also calculated.

Based on the results obtained for the water temperature we can conclude that the waters in these flows during the spring season are within the normative values for the temperature parameter. In the summer season the values at SP3, SP4, SP5, SP7, and SP8 exceed the norms for the temperature parameter. In the fall season there was only one excess at SP6 station, whereas other stations were within the standard value for the temperature parameter. With regard to turbidity, the average TUR value with standard deviation for the three seasons was  $25.88 \pm 37.75$  NTU. Based on the results obtained, the most polluted stations were the ones near inhabited and urban areas, whereas the source areas showed minimal turbidity. Electrical conductivity fluctuated from 41.40  $\mu\text{S}/\text{cm}$  at SP1 (spring) to 742.00  $\mu\text{S}/\text{cm}$  at SP4 (summer). In fall, the lowest (minimum) value was shown at the SP1-Prevallë station (103  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) whereas the maximum value was shown at the SP4-Runjeve station (636  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); the average value was 374.1 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Dissolved solids can produce aesthetically undesirable color, taste and odor. The TDS range was from 20.50 mg/L at SP1 (spring) to 371.00 mg/L at SP4 (summer). Average values for three

seasons ranged from 120.238, 207.438 and 187.875 mg/L respectively, whereas the average TDS value with standard deviation for three seasons was  $171.85 \pm 106.04$  mg/L.

PH measurements indicate the water acidity or alkalinity. Fresh natural waters have a pH between 6.0 and 8.0. Average pH values in spring, summer, and fall were 8.375, 8.265, and 7.296, respectively, whereas the average pH value with standard deviation for three seasons was  $7.98 \pm 0.55$ .

Oxygen is a significant quality parameter that determines the water “purity” because its content is indicative of the level of organic and chemical pollution. Its reduction is a result of water pollution and has consequences for the living world. The average DO value with standard deviation for three seasons was  $7.77 \pm 2.26$  mg/L. Seasonal average values and their comparison with standard values (GD161) show that water in spring belonged to the first class, in summer it belonged to the third class, and in fall to the second class.

Water saturation with oxygen showed different values during the measurement seasons. Average values measured in spring, summer, and fall ranged from 19,488 and 12,329 to 23,150 mg/L, whereas the average COD value with standard deviation for three seasons was  $18.32 \pm 17.21$  mg/L. According to seasonal average values, water in spring belonged to the fourth class, in summer to the third class, and in fall to the fourth class. With regard to total suspended solids, the recommended value for this parameter according to GD161 standard is  $< 25$  mg/L. Average values in spring, summer, and fall ranged from 26,186, 0,451, and 46,664 mg/L respectively, whereas the average TSS value with standard deviation for three seasons was  $24.43 \pm 40.57$  mg/L. Based on the comparison of TSS values with the GD161 standard, the river water belonged from the first class to the third class. Chemical oxygen demand explains rapid acid oxidation using dichromate or potassium permanganates as oxidant. COD indicates the presence of organic substances in water. The COD range was from 00.00 mg/L at SP3

(summer) to 52.90 mg/L at SP6 (summer), whereas the average COD value with standard deviation for three seasons was  $18.32 \pm 17.21$  mg/L. According to seasonal average values, water during spring belonged to the fourth class, during summer to the third class, and in fall it belonged to the fourth class. Biological oxygen demand is a parameter indicating the amount of  $O_2$  used for the biochemical decomposition of organic matter in water. The average values in spring, summer, and fall were 8.513, 8.058, and 14.450 mg/L, whereas the average value with standard deviation for three seasons was  $10.34 \pm 11.24$  mg/L. Based on the comparison of seasonal average values with the GD161 standard (spring, summer, fall), the water belongs to the third class.

The total organic carbon (TOC) does not identify specific organic pollutants, but it can detect the presence of all carbon-containing molecules, thus identifying the presence of any organic pollutant, regardless of its molecular masking. The range of TOC was from 00.000 mg/L at SP3 (summer) to 29.000 mg/L at SP1 (spring), whereas the average TOC value with standard deviation for three seasons was  $7.19 \pm 8.15$  mg/L. Based on the comparison of seasonal average values with the GD161 standard values (spring, summer, fall) the water of the Lepenc River basin for this parameter belongs to the second class.

Nitrates represent the final product of biological oxidation of organic pollution. The  $NO_3^-$  range was from 00.000 mg/L at SP1 (spring) to 19.800 mg/L at SP8 (summer), whereas the average  $NO_3^-$  value with standard deviation for three seasons was  $3.48 \pm 4.46$  mg/L. Based on seasonal average values and on GD161, water in spring belonged to the first class, in summer to the third class, and in fall to the second class. There was also noted a trend of water quality deterioration in the downstream river flow. Detergents are used in washing and cleaning processes. Upon being used, they are discharged into running waters and constitute a significant surface water pollutant. The average DET value with standard deviation for three seasons was  $0.25 \pm 0.46$  mg/L. Based on this value and according to the GD161, Lepenc River water belongs to the first

class. Phosphorus is an element that is of vital importance to living organisms. It is mainly found as phosphate. It enters the water as a component of wastewater, industrial fertilizers, and industrial waters. The average  $\text{PO}_4^{3-}$  value with standard deviation for the three seasons was  $0.38 \pm 0.75$  mg/L. Based on seasonal average values in spring, summer, and fall, compared to the GD161 standard, the water belonged to the first and fifth class.

Phosphorus is an essential element for animal growth and can be a nutrient that limits the primary productivity of aquatic entities. In our research the total phosphorus value was 0.020 mg/L at some stations (in different seasons) up to 1.519 mg/L at SP6 (fall), whereas the average value with standard deviation for three seasons was  $0.314 \pm 0.42$  mg/L, which compared to the GD161 standard indicates that the river water belonged from the first class to the third class. Ammonium ion ( $\text{NH}_4^+$ ) is present in many surface and underground waters and as such product comes from microbiological activity of the decomposition of organic nitrogen compounds. The average  $\text{NH}_4^+$  value with standard deviation for three seasons was  $1.50 \pm 1.82$  mg/L. According to the  $\text{NH}_4^+$  values, compared to the GD161 standard, the river water belonged from the first class to the fifth class. Nitrites are toxic compounds and their amount in river waters is limited to up to 0.3 mg/L nitrite as nitrogen. In water they are formed by the decomposition of biological and industrial pollution. The average  $\text{NO}_2^-$  value with standard deviation for the three seasons was  $0.31 \pm 0.5$  mg/L, which indicates that in some parts of the river, namely middle and lower stream, their value exceeds the allowed values; therefore, the water quality belongs to the fifth class. With regard to total nitrogen, sulfates, and chlorides in water, these parameters were within standard values, therefore, the quality of the Lepenc river basin was within the GD161 standard and water belongs to the first class.

Based on the correlation coefficient values between the physico-chemical parameters of the water, significant positive and negative correlations were recorded. The most significant positive correlations were found between: TDS-EC ( $r = 1$ ), TN-BOD<sub>5</sub> ( $r = 0.8400$ ),  $\text{PO}_4^{3-}$ -DET ( $r =$

0.7886), TP-sulfates ( $r = 0.7816$ ), TN-chlorides ( $r = 0.7717$ ),  $\text{NO}_2$ -WT ( $r = 0.7263$ ), TP-TN ( $r = 0.7172$ ),  $\text{NO}_2^-$ - $\text{PO}_4^{3-}$  ( $r = 0.7084$ ), TSS- $\text{NH}_4^+$  ( $r = 0.6998$ ),  $\text{BOD}_5$ -TUR ( $r = 0.6833$ ), TN-TSS ( $r = 0.6587$ ), Fecal col-COD ( $r = 0.6426$ ), etc. The most significant negative correlation was observed between:  $\text{PO}_4^{3-}$ - $\text{O}_2$  ( $r = -0.5747$ ), chlorides- $\text{O}_2$  saturation ( $r = -0.4876$ ) and  $\text{O}_2$  - T ( $r = -0.4655$ ).

With regard to heavy metals concentration, chromium (Cr) showed minimum values, whereas cadmium (Cd) ranged from 0.0050 to 0.0840 mg/L. According to the seasonal average values of Cd at all stations, water belonged to the fifth class. Ni and Zn values differed among monitoring stations but remained within the recommended values of GD161 standard, therefore, the water quality for these parameters belonged to the first class. The magnesium concentration values during three seasons ranged from 0.0530 to 3.7360 mg/L. The lowest value was measured at SP7 station in summer, whereas the highest value was measured at SP1 station in fall. Average values of copper (Cu) in spring, summer, and fall were 0.0210, 0.0050, and 0.000 mg/L, respectively, whereas the average value with standard deviation for three seasons was  $0.0087 \pm 0.0070$  mg/L. Cu concentration at some monitoring stations was below detection values, whereas at other stations it was within the permitted standards. The same trend was also noted for iron (Fe). The average values of lead (Pb) in spring, summer, and fall were 0.2100, 0.0000, and 0.030 mg/L, respectively, whereas the average value with standard deviation for the three seasons was  $0.0800 \pm 0.0452$  mg/L. The measured values were within the allowed values.

Based on the correlation coefficient between heavy metals in water, it can be concluded that Pb showed a high positive correlation coefficient with Zn ( $r = 0.8488$ ), whereas Fe and Cd showed a moderate correlation coefficient ( $r = 0.6678$ ). Negative correlation was recorded between Mn-Cr ( $r = -0.6513$ ) and between Ni-Cr ( $r = -0.5277$ ).

Based on WQI results concerning heavy metals it is concluded that the river water at the SP2 station had the best quality with a value of WQI 80 and belongs to the good category, whereas the river water at the SP6 station showed the worst quality with a value of 57 and belongs to the marginal category. The average value of WQI for the entire measurement period was 68.1250, indicating that Lepenc River water, based on this index, belongs to the satisfactory category. The values of water quality index-WQI concerning the physico-chemical and fecal coliform parameters ranged from 76 to 36, with an average value of 50, indicating that the water had a moderate/bad quality and belonged to the "C"/"E" class. Based on macroinvertebrate results, it can be seen that the fauna of these organisms is represented by 28 taxa/families belonging to 9 groups, among which the order of insects Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, and Odonata dominate, whereas the rest includes Amphipoda and Isopoda crustaceans, and monoecious segment worms like Oligochaeta and Hirudinea. All diversity indices showed the highest value at the first SP1-Prevallë station with 14-16 families of macroinvertebrate, whereas the lowest diversity on all indexes was obtained at SP6, where the values of these indices fluctuated from 0-1. As for the composition of the species, a biodiversity decline was observed towards the middle and lower streams of the river which belong to the urban and rural inhabited areas, where the anthropogenic factor is the cause of the river pollution with wastewater, agricultural discharge, and industrial waters. In terms of the composition of the sensitive species of the EPT group, their largest number was encountered at SP1 station, whereas the SP6 station had no representatives of this group. With regard to the abundance or the number of individuals collected in a sample, the SP6-Gërlicë station had the largest number of individuals which in terms of the taxonomic aspect belonged to a single class-Oligochaeta, which are organisms of high tolerance to organic pollution. Similarity Index values at sampling stations in terms of species composition fluctuated from 77% to 0. The most significant similarity, 77% of common species was recorded in the spring

season between the SP2-Jezerc and SP5-Nikë stations. The SP6-Gërlicë station in the three measured seasons did not show similarities with any other station, therefore, the index value was 0. Biotic indices for water quality classification based on macroinvertebrate showed different values and classified the Lepenc River basin water in different quality classes. Based on the value of the ASPT index, the water quality at the upstream stations SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, and SP5-Nikë results in a “clean” bioclassification in all three measured periods, SP4-Runjevë and SP6-Gërlicë have an “Impact” bioclassification in all three measured periods, SP7-Kaçanik station in the spring and summer season results in “Partially Clean” bioclassification, whereas in the fall in “Moderate Impact” bioclassification. On the other hand, the station SP8-Hani i Elezit in the three measured periods belongs to the “Partly clean” bioclassification.

The Water Quality Classification according to the SWRC index shows bioclassification differences compared to the ASPT index. Based on the ecological status assessment of SWRC biotik index for the Lepenc River Basin stations, referring to the EQR value that derives from the ratio of the average value of the SWRC index at each station and the average value of the control station (the sampling station which approaches the natural conditions the most - Prevallë). From the data obtained from this parameter it is concluded that SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, and SP5-Nikë stations have a “Good” (Class II) ecological status, SP8-Hani i Elezit station has a “Moderate” ecological status, whereas SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, and SP7-Kaçanik stations have “Poor” ecological status. Based on the EQR value using the EPT-Richnes index at each station and the average value of this index at the control station Prevallë, it results that the first station has “High” ecological status (Class I), the SP3-Brod station has “Good” (Class II) ecological status, whereas the SP3-Jezerc and SP5-Nikë stations have “Moderate” (Class III) ecological status, SP8-Hani i Elezit station has “Poor” (Class IV) ecological status, whereas stations SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, and SP7-Kaçanik have “Bad” (Class V)



ecological status. The Hilsenhoff Family Biotic index results for the three seasons classified the SP1, SP2, SP3, and SP5 stations in the “excellent” and “very good” category, whereas the SP4 and SP6 stations in the “very poor” category, indicating a very serious condition of the river with pollutants of organic nature, whereas at SP7 the water quality differed: it was good in summer and very poor in spring and fall. The SP8 station according to IBH showed very poor quality in spring, whereas in summer and fall the quality was good and very good.

During the research of this project, the structure of the fish in the Lepenc River Basin was also analyzed. A total of 7 species were found. Biodiversity of fish was the highest at SP2-Jezerc with 7 species, then at SP2 and SP3 with 6 species, at SP7 with 5 species, and at SP6 with three species. In SP4-Runjevë site during the research period only dead fish were found, proving the alarming condition of this part of the river. It should be noted that in the hydromorphological aspect, the river bed had been modified by natural and anthropogenic factors, which caused stress to water organisms and consequently, it was also reflected in the structure of the fish in the river.

The results of the Macrophyte analysis prove the presence of 13 species in the Lepenc River basin. The richest station was SP8-Hani i Elezit Station with 11 species, SP7- Kaçanik with 6 species, SP6-Gërlicë with 3 species, SP5-Nikë with 1 specie, SP4- Runjevë with 7 species, whereas at three other stations SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, and SP3-Brod, no species were found because the water velocity was too high, and the dominant substrate was of stone. Based on the RMNI (River Macrophyte Nutrient Index), the richest station was SP5-Nikë station with a value of 8.65, however, the number of macrophytes was small due to river bed modification during the construction of the highway. The number of macrophyte species is in positive correlation with the nutrients in water that are rich in nitrogen and phosphorus as a result of various organic pollutants, such as wastewater from households and manure which are discharged near the river in these areas by different farmers. Based on the River Macrophyte

Hydraulic Index (RMHI), the highest values of this index appear at SP6-Gërlicë Station with a value of 8.74 as this station is the most polluted site and has a slower flow, and these types of plants are associated with low velocity which depends on the velocity of the water flow. The largest number of macrophyte species that were not heliophytes is recorded in SP8-Hani i Elezit.

The results of diatom algae speak for a rich diversity of these organisms. A total of 139 species were identified, based on which 13 biotic indices were calculated for the water quality classification. A total of 57 species of diatoms belonging to 28 genera were identified at SP1-Prevallë station. The values of the diatom indices classify the water quality at SP1-Prevallë station in the first, second, and third class, and the trophic level in Oligotroph, Oligo Mesotroph, and trophic mesotrophic.

A total of 48 Diatom species belonging to 20 genera were identified at the SP2-Jezerc station. The values of the diatom indices classify the water quality at the SP2-Jezerc station in the second and third category, whereas the trophic level in Oligo Mesotroph and Mesotrophic.

A total of 42 Diatom species belonging to 16 genera were identified at the SP3-Brod station. The values of the diatom indices classify the water quality at the SP3-Brod station in the I, II, III, and IV category, whereas the trophic level in Oligotrophic, Oligo Mesotroph, Mesotrophic and Eutrophic. At the SP4-Runjevë station 41 diatom species belonging to 20 genera were identified. The values of the diatom indices classify the water quality at the station SP4-Runjevë in the III, III and IV category, whereas the trophic level in Oligo Mesotroph, mesotrophic, and eutrophic. At the SP5-Nikë station, 32 diatom species belonging to 15 genera were identified. Based on the values of biotic indices for diatoms, this station is classified in the II, III and IV category, whereas the trophic level in Oligo Mesotroph, mesotrophic, and eutrophic. At the SP6-Gërlicë station, 42 diatom species belonging to 22 genera were identified. Based on biotic

index values for diatoms this station is classified as moderate and belongs to the II, III and IV class, whereas the trophic level in Oligo Mesotroph, mesotrophic, and eutrophic. At the SP7-Kaçanik station 51 diatom species belonging to 23 genera were identified. Based on the values of the diatom indices, the water at this station is classified as moderate and belongs to the II, III and IV class, whereas the trophic level in Oligo Mesotroph, mesotrophic and eutrophic. At SP8-Hani i Elezit station 37 diatom species belonging to 17 genera were identified. The waters of this station are classified in the II and III class, namely at the Oligo Mesotroph and mesotrophic levels.

The anthropogenic impact on the river's hydromorphology has resulted in slight or significant modifications. Based on the intensity of the modification, the hydromorphological components of the river are classified into different categories of quality. The SP1 station has high quality as its hydromorphology is almost natural and there are no anthropogenic pressures. SP2-Jezerc station is modified by natural factors, namely the erosion of the surrounding area, and belongs to good quality. At the SP3-Brod station the river bed has undergone significant modifications due to the construction of the hydro power dam in the Lepenc river, therefore, it is of average quality. The SP4-Runjevë station had average quality also as the river bed and the surrounding vegetation got burdened with numerous solid waste. At the SP5-Nikë station, high intensity modifications were recorded in the hydromorphological component of the river as a result of the construction of the Prishtina-Skopje highway, therefore, poor hydromorphological quality has been found. SP6-Gërlicë station underwent moderate modification of the hydromorphological component as a result of the change of the natural condition of the river substrate with sediments of the pollutants discharged in it, therefore, it has moderate quality. At the SP7-Kaçanik station, the river bed got cemented by municipal institutions, the surrounding vegetation was removed so that a significant modification is noticed, based on which the hydromorphological component is classified as poor. SP8-Hani i Elezit station has

undergone severe modification that included the river bed, water flow, flow velocity, and vegetation. These interventions occurred as a result of the construction of the Prishtina-Skopje highway, which passes through the river in this part.

In terms of river categorization according to WFD, the Lepenc River Basin belongs to Eco Region 6 (ER6); in terms of the altitude of the source area, it belongs to category I (> 800 m) and as far as the length of the catchment area is concerned, it belongs to the moderate category (100-1000 km<sup>2</sup>).

Based on the results from this research, we can conclude that the Lepenc River basin throughout its course is subjected to many anthropogenic pressures which change the quality of the physico-chemical, biological, and hydromorphological factors of the river. These changes are smaller upstream of the basin, in mountainous areas, and start to increase in the middle and lower streams, which mainly constitute rural and urban areas. The main pollutants are municipal wastewater, agriculture, and industrial activities, therefore, it is recommended to undertake measures in order to reduce and prevent further degradation of the assessed basin. Finally, it can be concluded that the WFD implementation for river basin assessment provides significant information which should be used by state authorities to develop a regular monitoring and management system for the assessed basin.

## Абстракт

Како главен загадувач на површинските води во Косово се: фекалните води од градовите и другите населени места, земјоделските води како и индустриските капацитети.

Во овој труд ќе бидат презентирани испитувањата вршени на течението на реката Лепенац со цел одредување на Еколошкиот статус според Европската Директива (вдо, 2000). Денес загаденоста на водите во целиот свет представува сериозен проблем и ги обфаќа овие параметри: физико хемијските, биолошките и хидроморфолошките карактеристики. Европската Директива има за цел интегрален пристап како за членките така и за кандидатите земји. Оваа директива бара комплетно истражување на површинските води базирани на структурата и функционирањето на акуатичните екосистеми кои обфаќаат: фауната на макроинвертиброрите, рибите, фитопланктоните, макрофитите и фитобентосините. А како главен објект на директивата е постигнување на добар еколошки статус на сите површински води.

Главната цел на овој труд е имплементација на Европската Директива за проценка на еколошкиот статус на течението на реката Лепенац, поаѓајќи од претпоставката дека низ неговото течение се наоѓаат многу потенцијални загадувачи.

Лепенац се наоѓа на југоисточниот дел на Косово, и го споделува границата со Р. Македонија. Ова течение обфаќа површина од 674 км<sup>2</sup> или 6.17 % од површината на нашата земја, и потоа се влева во реката Вардар во Македонија преку која се влева во Егејското Море. Лепенац извира на падините на Ошлак (2. 212м) и низ течението собира и многу други притоки.

Истражувањето е реализирано во текот на 2017 год. во пролет, лето и есен, и тоа на осум мерни станици во кои се обфатени горниот дел на реката, средниот дел како и главната притока реката Неродиме. Истатака е испитана и долното течение при влез во Македонија. Узорците се земени од овие места: SP1-Превала; SP2-Језерце; SP3-Брод; SP4-Руњево; SP5-Ник; SP6-Грлица; SP7-Качаник и SP8-Генерал Јанкович.

При истражувањето опфатени се физико-хемијските параметри, хидроморфолошките и биолошките. Узорците за физико-хемијските анализи, тешките метали и биолошките материали, макрозобентосите, макрофитите и диатомите е реализирано на ISO стандардите. Кај физичките параметри претени се: температурата, турбидитетот, електричната проводливост, материите кои се раствараат во вода како и вредноста на -рН, додека кај хемијските параметри: растворениот кислород (OT), заситеноста со кислород (NGO), тоталните суспендирани материјали (MTS), хемијската искористеност на кислород (SHKO), биохемијската искористеност на кислород (SHBO<sub>5</sub>), тоталниот органски јаглен (KOT), нитратите, детергентите (DET), фосфатите, тотален фосфор (PT), амонијум јоните, нитритите, тотален азот (NT), сулфати и хлорури. Тешките метали истатака беа дел од истражувањата, затоа шт некои од нив во одредени колочини се акумулираат во живите организми како од билниот свет така и во животинскиот со тоа можат да пореметат бихемијските и физиолошките процеси. Истражувани се следните метали: Cr, Cd, Ni, Zn, Mn, Cu, Fe, Pb. Истатака се испитувани и фекалните бактерии колиформи со цел одредување на индексот на квалитетот на водата според WQI (water quality index).

Со цел интерпретација и споредување на мерењата од физичко-хемијските параметри употребена е Румунскиот стандард за еколошкиот статус на површинските води од 2006 (GD 161). Европската Директива побарува анализа на таксономско, абуданца на бентички макроинвертеброри. Врз база на овие анализи пресметан е биотичкиот индекс, врз

основа на кој се одредува категоризација на квалитетот на водата. Биотичкиот индекс на фамилијата според Hilsenhoffit; индекс EPT-Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera, индексASPT [Average Score Per Taxon), индекс BMWP (Biological Monitoring Working Party), индекс SWRC и EQR.

Според Европската Директива статусот на површинските води може да биде: со висок квалитет, добар, среден, слаб и лош. Секоја категорија се представува со одредена боја.

Макрофитите се многу ваѓни во водените екосистеми затоа што го апсорбираат азотот и фосфорот од одпадните води.

Освен биотичките индекси измерени се и индексите на диверзитетот: Индексот на Shannon Wiener, Индексот на Simpson, Индексот на Margalef, Индексот на Menhinick (1964), Индексот на Pilon. Паралелно со овие индекси измерени се и еколошките фактори со помош на програмата на Comeco Pack како и статистичка обработка која обфаќа Стандардна девијација, средна вредност и коефицијент на корелација.

Што се однесува на температурите тие се однесуваат нормално во зависност од сезоната со мали девијации. Што се однесува до турбулентноста средната вредност со стандардна девијација за трите сезони е:  $TUR 25.88 \pm 37.75$  NTU. Нормално за очекување во близина на урбаните средини се по изразени. Електричната проводливост се однесува различно според сезоните:  $41.40 \mu S/cm$  во SP1 (пролет) до  $742.00 \mu S/cm$  во SP4 (лето). Средната вредност изнесова:  $374.1 (\mu S/cm)$ .

Растворените материји можат да предивидуваат обојење , вкус и мирис. Вредностите измерени изнесуваат: од  $20.50 mg/L$  во SP1 (пролет) до  $371.00 mg/L$  во SP4 (лето). Средните вредности во трите сезони изнесува:  $171.85 \pm 106.04 mg/L$ .

Мерењата на рН покажуваат дека свежите природни води изнесува 6.0 и 8.0. Средните рН вредности во трите сезони изнесува: 8.375, 8.265 односно 7.296, додека средната вредност изнесува:  $7.98 \pm 0.55$ .

Кислородот е квалитетен параметар. Неговите ниски вредности покажуваат загаденост. Средната стандардна вредност на ОТ изнесува  $7.77 \pm 2.26$  mg/L. Според мерењата средните вредности според (GD161) во пролетна сезона се карактеризира како прва класа, во лето трета класа додека во есен втора класа.

Заситеноста на водата со кислород, покажува различни вредности во однос на сезоната. Средната вредност со стандардна девијација изнесува:  $18.32 \pm 17.21$  mg/L. Што се однесува до тоталната количина на суспендираните материи според стандардите изнесува: GD161 и изнесува  $< 25$  mg/L, додека средната вредност на стандардна девијација изнесува: MTS е  $24.43 \pm 40.57$  mg/L.

Хеијската потрошувачка на кислород се одредува со брзината на оксидација и покажува присуството на органските материи во вода. Средната вредност со стандардна девијација изнесува:  $18.32 \pm 17.21$  mg/L. Биолошкото искористување на кислородот е параметар кој го покажува количината на  $O_2$  при биохемијското разградување на органските материи во вода. Средната вредност со стандардна девијација изнесува:  $10.34 \pm 11.24$  mg/L. Според мерењата испитаните води припаѓаат на трета категорија.

Тоталниот органски јаглен (КОТ) не ги покажува органските загадувачи туку покажува присуството на сите органски материи. Средната вредност со стандардна девијација изнесува:  $7.19 \pm 8.15$  mg/L. Според овој параметар овие води припаѓаат на втора категорија.



Нитратите представуваат краен производ на биолошка оксидација од органското загадување. При што средната вредност на  $\text{NO}_3^-$  со стандардна девијација изнесува:  $3.48 \pm 4.46 \text{ mg/L}$ .

Детергентите представуваат сериозен загадувач на површинските води. Средната вредност со стандардна девијација според GD161 изнесува :  $0.25 \pm 0.46 \text{ mg/L}$ .

Фосфор представува елемент со голема улога во живиот свет, тој обично се наоѓа во форма на фосфати. Тој се наоѓа во состав на канализацијските води, вештачките ѓубриња и во индустријските води. Средната вредност на  $\text{PO}_4^{3-}$  со стандардна девијација изнесува:  $0.38 \pm 0.75 \text{ mg/L}$ .

Фосфорот представува есенцијален елемент за развој на живите организми и може да биде нутриент кој ја ограничува примарната репродукција. Средната вредност според GD161 на стандардната девијација изнесува:  $0.314 \pm 0.42 \text{ mg/L}$ .

Јонот амонијум ( $\text{NH}_4^+$ ) е присутен во многу површински и подземни води и е производ на микробиолошката активност при разградување на азотните органски материи. Средната стандардна девијација изнесува:  $1.50 \pm 1.82 \text{ mg/L}$ .

Нитритите представуваат токсични материи при што максималната дозволена количина изнесува:  $0,3 \text{ mg/L}$ . Тие се производ на разградување на азотните соединенија. Средната вредност на  $\text{NO}_2^-$  на стандардната девијација изнесува:  $0.31 \pm 0.54 \text{ mg/L}$ .

Што се однесува на тоталната количина на азот, сулфатите и хлоридите, тие биле во рамките на дозволените количини според стандардите GD161 и водите се класифицирани од прв ред.

Врз база на вредностите на коефициентот на колерација помеѓу физико – хемијските параметри, забележани се позитивне и негативне колерације. Позитивне колерације се забележани помеѓу: МТТ-РЕ ( $r = 1$ ), NT-SHBO<sub>5</sub> ( $r = 0.8400$ ),  $\text{PO}_4^{3-}$ -DET ( $r = 0.7886$ ), РТ-сулфати ( $r = 0.7816$ ), NT-хлориди ( $r = 0.7717$ ),  $\text{NO}_2^-$ -Tu ( $r = 0.7263$ ), РТ-NT ( $r = 0.7172$ ),  $\text{NO}_2^-$ - $\text{PO}_4^{3-}$  ( $r =$

0.7084),  $\text{MTS-NH}_4^+$  ( $r = 0.6998$ ),  $\text{SHBO}_5\text{-TUR}$  ( $r = 0.6833$ ),  $\text{NT-MTS}$  ( $r = 0.6587$ ),  $\text{Fecal col-SHKO}$  ( $r = 0.6426$ ) и др. Позначајна негативна колерација е забележана помеѓу:  $\text{PO}_4^{3-}\text{-O}_2$  ( $r = -0.5747$ ), хлоридите, заситеноста со  $\text{O}_2$  ( $r = -0.4876$ ) и  $\text{O}_2\text{-T}$  ( $r = -0.4655$ ).

Што се однесува до концентрацијата на тешките метали, хромот (Cr) се појавува во минимални количини, додека кадмиумот (Cd) помеѓу 0.0050-0.0840 mg/L. Вредностите на никел (Ni) и цинк според стандардите GD161, покажуваат вредности во границите на дозволеното. Вредностите за манган (Mn) во трите сезони се движат: 0.0530-3.7360 mg/L. Средните вредности на бакар (Cu) се движеле со средна вредност:  $0.0087 \pm 0.0070$  mg/L. Со многу слични вредности се наоѓа и гвоздето (Fe). Додека средните вредности на оловото се движеле во рамките на дозволените количини односно:  $0.0800 \pm 0.0452$  mg/L.

Од вредностите на колерациониот коефициент помеѓу тешките метали и може да се констатира дека Pb покажува позитивен коефицијент на колерација заедно со Zn ( $r = 0.8488$ ), додека Fe со Cd покажуваат среден коефицијент на колерација односно ( $r = 0.6678$ ). Негативна колерација е регистриран помеѓу Mn-Cr ( $r = -0.6513$ ) како и помеѓу Ni-Cr ( $r = -0.5277$ ).

Според резултатите на стандардот на WQI пресметан со тешките метали е констатирана добар и среден квалитет на водите во зависност од мерните места и од сливот. Средната вредност изнесува: 68.1250. Вредноста на водите со физико-хемијските параметри и колиформните фекалии според WQI се движат помеѓу 76-36, со средна вредност 50, што укажува на средно – лоша состојба и припаѓа на класата: "C"/"E". Од резултатите на макроинвертиброрите може да се уочи дека фауната на овие организми е представена со 28 таксони/фамилија кои им припаѓаат на 9 групи, каде што доминираат инсектите Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera и Odonata, додека останатиот дел го сочинуваат крустаците од редот Amphipoda и Isopoda, како и скрајите Oligochaeta и

Hirudinea. Од извориштето кон течението се уочува намалување на врстите факт што се очекува поради антропогеното делување. Од аспект на состав насензитивните врсти од групата EPT, се забележува иста појава како и во претходниот случај. Што се однесува до врстите од таксономски аспект који припаѓаат на класата Oligochaeta, организми со висок степен на толеранција од загадувањето. Вредностите на индексот на сличноста во однос на мерните станици се движи во рамките на 77% до 0. Биотичките индекси за класификација на вредноста на водата на база на макроинвертебратори покажале различни вредности истотака во зависност од местото на мострирање и сезоната на мерење. Класификација на квалитетот на водите според индексот SWRC покажува разлики во однос на индексот ASPT. Врс база на вреднувањето на еколошкиот статус според биотичкиот индекс SWRC за мерните станици на течението на реката Лепенац, базирајќи се на вредноста на EQR резултатите се на очекуваните во зависност на течението (погоре или низводно). При реализација на овој проект анализирана е и структурата на рибите во Лепенац, при што се забележани 7 врсти. Биодиверзитетот на рибите е висок само во некои локалитети (почетните). Одејќи низводно биодиверзитетот се намалува додека при крајот наоѓаме и мртви риби, кои се производ на антропогеното делување.

Резултатите на истражувањето на билките Макрофити укажуваат на постоење на 13 врсти во течението на Лепенац, со различита застапеност во зависност од мерните места и течението на реката. Врз основа на индексот RMNI (River Macrophyte Nutrient Index) бројот на врстите на микрофитите е во позитивна корелација со присуството на хранливите материји односно загадувачи. Врз основа на индексот RMHI (River Macrophyte Hydraulic Index) поголеми количини се наоѓаат во загадените места и таму кај што течението е побавно. Најголеми количини на макрофити е забележан после генерал Јанкович.

Истражувачките резултати укажуваат дека алгите од врстата диатома се во изразит диверзитет околу 139 врсти. Врз основа на тие се пресметани 13 биотички индекси за класификација на водите. Треба да се истакне дека и нивниот број а различит во зависност од состојбите на мерните станици.

Антропогеното влијание на хидроморфологијата на реката резултирал со лесни модификации или доста уочливи. Врз база на интензитетот на модификацијата, на хидроморфолошките компоненти, реката може да се класифицира на разноврсни категории на квалитетот. И овој дел од карактеристиките на квалитетот на водите е директно поврзан со степенот на загадувањето, како природен а особено дејствувањето на антропогенит фактор. Интересно е да се напомене дека градежните активности од изградбата на автопатот кон Скопје во голема мерка се забележуваат.

Од аспект на категоризација на течението според DKU, реката Лепенац му припаѓа на Екорегиијата 6 (ER6); според надморската височина, во изворната зона припаѓа на првата категорија i ( >1000 m) додека според должината на течението припаѓа на средната категорија со должина од 100-1000 км.

Врз основа на нашите истражувања можеме да заклучиме дека течението на Реката Лепенац низ своето течение се соочува со голем притисок од антропоген карактер, кои ги менуваат квалитетот на физичко – хемијските фактори, биолошките како и хидроморфолошките на реката. Овие промени се по слаби во горното течение и во планинските зони, додека во средното течение а особено во долното притисокот од загадувањето е многу по видлив. Тоа е разбирливо поради урбаното загадување, одпуштење на канализационите води, индустријските води. Поради тоа препорачуваме дека под хитно треба да се превземат соодветни превентивни и последични мерки за спас на оваа прекрасна река.

Како заклучок можеме да констатираме дека имплементација на DKU за проценка на теченијата на реките дава голем број на информации кои можат и мораат да се применат од соодветните државни органи за спроведување на редовна контрола и мониторинг како и на правилно управување на теченијата на реките во согласност со Регулативите и дерективите доколку сакаме вистинска аспирација кон ЕУ.

Но не само тоа туку да им оставиме на начите наследници здрава околина ако поинаку не можеме да им помогнеме во ова критично време.

# KAPITULLI I

## 1. HYRJA

Niveli i zhvillimit të qëndrueshëm varet kryesisht nga disponimi i burimeve ujore, pasi ato janë të domosdoshme për jetën, zhvillimin njerëzor, aktivitetin ekonomik dhe mjedisin. Uji është thelbësor për jetën dhe aktivitetet që lidhen me të. Neve na duhet të luajmë rol kyç në mbrojtjen dhe përmirësimin e mjedisit ujor si dhe të ekosistemit përkatës.

Njeriu, për nevojat e veta, i shfrytëzon ujërat sipërfaqësore dhe nëntokësore në mënyra dhe forma të ndryshme (pije, industri, ujitje, gjenerim të energjisë elektrike, etj.). Nga sasia e përgjithshme e ujit në Tokë, 97.2% ndodhet në dete dhe oqeanë, ndërsa vetëm 2.8% është ujë i ëmbël (Bačani *et al.*, 2012). Të gjitha gjallesat, pa marrë parasysh ku jetojnë, komponent përbërëse të trupit të tyre e kanë ujin. Planeti tokë ka hyrë në një epokë të presioneve ku rol dominant është duke luajtur faktori njeri. Ky faktor është duke dominuar mjedisin dhe me anë të sjelljeve të tij, në mënyrë të drejtpërdrejtë apo jo të drejtpërdrejtë çdo ditë ndryshon pamjet dhe veçoritë strukturale (fiziko-kimike) dhe funksionale jo vetëm të rrjedhave ujore por edhe të të gjithë ekosistemeve në përgjithësi. Sot, në gjithë globin ka një shqetësim në lidhje me rrezikimin e florës dhe faunës ujore, pjesa më e madhe e të cilave janë të rrezikuara. Në anën tjetër ka një rritje të rëndësisë së specieve të ujërave të ëmbla, ekosistemeve dhe shërbimeve që ato ofrojnë për jetën dhe mirëqenien e njeriut.

Rritja e madhe e numrit të banorëve në Tokë shkakton kriza të mëdha në furnizimin e mjaftueshëm me ujë dhe për këtë shkak paraqitet nevoja që të veprohet sa më shumë që është e mundur në edukimin e popullatës për qasje racionale në përdorimin e ujit. Dihet që deri në

periudhën paraindustriale ndotja e ujit ka qenë kryesisht problem joshqetësues, kryesisht nga shkarkime të lëngshme. Shumica e mbetjeve ishin me origjinë nga shtazët ose njerëzit.

Sot në gjithë botën, ndotja e ujërave është një problem shumë serioz dhe kjo ndotje përfshinë komponentën: fizike, kimike, biologjike dhe hidromorfologjike të ujërave. Historiku i shfrytëzimit të organizmave ujore për ta monitoruar gjendjen e tyre është afër 100 vjeçar. Fillet e përdorimit të makroinvertebrorëve si tregues të gjendjes së ekosistemeve ujore i gjejmë para një shekulli e gjysmë. Kolenati (1848), Hassal (1850) dhe Cohn (1853) vërejtën se organizmat që janë të pranishëm në ujëra të ndotura ndryshojnë prej atyre që paraqiten në ujëra të pastra.

Hulumtimet e mëtejme të faunës së ekosistemeve ujore (Forbes, S. A., 1887, Kolkowitz, R., dhe Morsson, M., 1909) por edhe ato të më vonshme (Sladeček, V., 1961; Zelinka, M., & Marvan, M., 1961; Hilsenhoff, W. L., 1987; Rosenberg, D. M., & Resh, A. P., 1992), tregojnë se vetëm matja e parametrave fiziko-kimik nuk paraqesin pasqyrë reale të gjendjes së ujërave pasi që ato matje janë momentale, kurse vlerësimet biologjike të ujërave, të cilat bazohen në praninë ose mospraninë e llojeve bimore dhe shtazore japin përgjigje reale dhe manifestojnë gjendjen afatgjate të atyre ekosistemeve.

Koncepti i shfrytëzimit të monitorimit biologjik në vlerësimin e kushteve të mjedisit origjinën e ka në Evropë me idenë e saprobitetit (shkallës së ndotjes organike) (Cairns, Jr. J., and Pratt, J.R., 1993). Në Amerikë metoda e saprobitetit nuk është akceptuar në mënyrë të gjerë si në Evropë, megjithatë makroinvertebrorët janë shfrytëzuar në mënyrë të gjerë si indikatorë të cilësisë së ujërave sepse kanë disa attribute që organizmat tjerë nuk i posedojnë. Përparësia që kanë llojet e ndryshme të organizmave të gjallë për pasqyrimin sa më real të gjendjes ekologjike të ujërave rrjedhëse, ka bërë që sot njëra prej metodave më të përdorura është pikërisht metoda që bazohet në strukturën e makroinvertebrorëve. Makroinvertebrorët si indikatorë reflektojnë jo vetëm në kushtet e tanishme, por edhe në kushte ekstreme si dhe në kushtet që kanë

mbisunduar në të kaluarën (Patrick, R., 1949; Hilssenhoff, W. L., 1987). Patrick (1949) shkoi aq larg me qëndrimin e tij sa potencoi se kushtet fiziko-kimike mund të shfrytëzohen vetëm si një evidencë mbështetëse në përcaktimin e kushteve jetësore në ujërat rrjedhëse.

Si burim kryesor i ndotjes së ujërave në Kosovë në vitet e fundit janë ujërat e zeza urbane dhe shkarkimet e tjera industriale që derdhen drejtpërdrejt në kanalet ujëmbledhëse dhe shkojnë në lumenjë. Rrjedhat e këtyre lumenjve që njëkohësisht shërbejnë si burim i ujit të pijshëm, çdo ditë e më shumë po ndoten nga materie të ndryshme organike e inorganike, që si pasojë mundëson zhvillimin e shumë mikroorganizmave patogjene, që rezulton në shfaqjen e epidemive të ndryshme vdekjeprurëse. Njohja dhe vlerësimi i pasurive natyrore dhe biologjike të lumenjve është mjaft i rëndësishëm dhe i nevojshëm për mbrojtjen, shfrytëzimin dhe përmirësimin e gjendjes së tyre (Hey, R. D., 1993; Harper et al, 1995).

Direktiva Kornizë për Ujërat (EWFD, 2000/60/CE) kërkon një qasje integruese të përdorimit dhe vlerësimit të ujërave për shtetet anëtare të Bashkimit Evropian, shtetet kandidate dhe potenciale për të qenë pjesë e BE-së. Direktiva kërkon një vlerësim më të kompletuar të ujërave sipërfaqësore të bazuar në strukturën dhe funksionin e ekosistemeve akuatike që përfshinë elementet si: faunën e makroinvertebrorëve, peshqit, fitoplanktonin, makrofitet, dhe fitobentosin. Objektivi kryesor i direktivës është arritja e statusit të mirë ekologjik në të gjitha ujërat sipërfaqësore në shtetet anëtare të BE-së deri në vitin 2015. Statusi i mirë ekologjik nënkupton status të mirë ekologjik dhe status të mirë kimik. Direktiva përfshinë pesë status-klasa të cilësisë së ujit: e cilësisë së lartë, i mirë, mesatar, i varfër, dhe i keq. Cilësia e lartë përkufizohet - kushtet (parametrat) biologjik, kimik, morfologjik, të cilat nuk kanë fare ose pak asocojnë me presionin antropogjen. Statusi i mirë ekologjik nënkupton devijim të pakët, statusi mesatar devijim mesatar e kështu me radhë. Përkufizimi i statusit ekologjik merr parasysh aspektet specifike të elementeve cilësore biologjike si përbërjen dhe abudancën e



makroinvertebrorëve, florës akuatike, përbërjen, si dhe abudancën, dhe strukturën e moshës së faunës së peshqve. Procesi i përkufizimit të statusit të mirë ekologjik nuk merr për konsideratë faktorët socio-ekonomik dhe këta janë të mbuluar në objektivat gjenerale. Megjithëse, DKU përkufizon se cilat elemente biologjike duhet të merren në konsideratë gjatë vlerësimit të statusit ekologjik, ajo u lejon shteteve anëtare fleksibilitet të përkufizojnë detajet e sistemit të tyre vlerësues. Kështu qëllimi i ushtrimit interkalibruës nuk është të harmonizojë sistemin vlerësues por vetëm rezultatet e tyre. Uji është burim i rëndësishëm për të gjitha aspektet e jetës dhe direktiva kornizë e ujërave vendos standarde të cilat sigurojnë qasje të sigurt të këtij burimi.

Në këtë hulumtim, konform DKU (2000/60KE) janë përdorur parametrat fiziko-kimik, hidromorfologjik dhe biologjik për ta bërë vlerësimin ekologjik të pellgut të lumit Lepenc. Llogaritja e indeksave biotike sipas parametrave biologjik të cilësisë (makroinvertebrorët bentikë, makrofitet dhe diatomet) është bërë me metoda standarde, kurse parametrat ekologjik janë llogaritur me programin ComEcoPack (Community Ecology Parameter Calculator 1.0), i cili shfrytëzohet në hulumtime të ngjashme në vende të ndryshme në Evropë.

Direktiva kornizë e ujërave kërkon analizimin e përbërjes taksonomike, abudancën e makroinvertebrorëve bentikë, matjen e përpjesëtimit ndërmjet llojeve tolerante dhe jotolerante si dhe diversitetin e llojeve të makroinvertebrorëve. Sipas direktivës kornizë të ujërave statusi ekologjik i ujërave sipërfaqësore duhet të klasifikohet, si: cilësisë së lartë, e mirë, mesatare, e varfër, e keqe. Çdo klasë është paraqitur me ngjyrën përkatëse, sipas DKU.

Për t'u arritur një indeks i besueshëm sipas DKU, duhet të bazohemi në tri kushte (kërkesa):

- Vlerat indikative të specieve (taksave)
- Abudancën e specieve (taksave) dhe

- Diversitetin.

Parametrat fiziko-kimik janë komponente domosdoshme për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave pasi ata i përcaktojnë kushtet mjedisore prej të cilave varet prania dhe përbërja e botës së gjallë. Ndër parametrat më të rëndësishëm fizik të ujit janë: temperatura e ujit (TU), turbullira (TUR), përçueshmëria elektrike (PE), materiet e tretshme në ujë (MT), përqendrimi i jonit hidrogjen (pH). Kurse nga radhët e parametrave kimik më të rëndësishmit janë: oksigjeni i tretur (OT), ngopshmëria me oksigjen (NGO), materiet totale të suspenduara (MTS), shpenzimi kimik i oksigjenit (SHKO), shpenzimi biokimik i oksigjenit (SHBO<sub>5</sub>), karboni organik total (KOT), nitratet, detergjentet (DET), fosfatet, fosfori total (PT), joni amonium, nitritet, azoti total (NT), sulfatet dhe kloruret. Metalet e rënda janë gjithashtu elemente të domosdoshme për vlerësim, pasi që disa nga ato në doza të caktuara akumulohen në inde dhe organe të organizmave bimor dhe shtazor dhe çrregullojnë proceset biokimike dhe fiziologjike.

Shfrytëzimi i makroinvertebrorëve bentikë si indikator për vlerësimin e cilësisë së ujërave në lumenjtë e Kosovës ka një histori mbi 30 vjeçare. Në hulumtimet e mëhershme makroinvertebrorët kryesisht janë përdorur për llogaritjen e indeksave të saprobitetit për të përcaktuar nivelin e ndotjes organike në ekosistemet ujore (indeksi i Puntle-Bucku-t, Zelinka – Marvan-it, indeksi i Sladeqekut, etj. ). Në këtë aspekt kontribut me hulumtimet e tyre kanë dhënë autorët: (Shukriu, A., 1979; Dauti, R.,1983; Zhushi-Etemi, F., 2005; Gashi, A., 2006 dhe Ibrahim, H., 2011 etj.).

Diatomet janë alga mikroskopike, njëqelizore ose koloniale që janë pjesë e fitoplanktonit të ekosistemeve ujore. Karakteristikë e tyre është se trupi është i mbëshjellur me mur qelizorë nga siliciumi, si dhe simetria bilaterale e trupit. Diatomet janë komponente të rëndësishme të ekosistemeve për shkak se janë në korrelacion të lartë me karakteristikat e mjedisit. Ndër përparësitë e shfrytëzimit të tyre në monitorimin e cilësisë së ujërave duhet cekur: përhapja e

tyre e gjerë në ekosisteme ujore, muri qelizor silikat ruhet mirë, identifikohen lehtë deri në lloj, mbliidhen lehtë dhe ajo që i bënë shumë të rëndësishme për shfrytëzim është se japin përgjigje të shpejtë ndaj ndryshimeve të mjedisit (Hill, H. B., et al., 2001). Në veçanti algat janë treguar si indikator të mirë për vlerësimin e stresit mjedisor të shkaktuar nga ndotësit nutrientët (substancat që përmbajnë azot dhe fosfor). Hulumtimet e llojlojshmërisë së algave diatome dhe përcaktimi i kualitetit të ujërave sipërfaqësore me ndihmën e këtyre bioindikatorëve në lumenjtë e Kosovës deri me sot kanë qenë të pakta. Megjithatë, ekzistojnë disa publikime lidhur me hulumtimet e llojlojshmërisë algalogjike dhe vlerësimin saprobiologjik të kualitetit të ujërave sipërfaqësore që kanë bërë autorë të ndryshëm në lumenjtë e Kosovës (Gecaj, A., 1986, 1996, 2003; Marinović, R., 1957; Malosej, Zh., Gecaj, A., 1984; Beqa, S., 2003 etj.).

Sa i përket makrofiteve dhe shfrytëzimit të tyre si tregues të cilësisë së ujërave, gjerë më tani nuk ka ndonjë të dhënë se këto bimë ujore janë përdorur në hulumtime të ngjashme në Kosovë. Një prej roleve më të rëndësishme që kanë këto bimë në ekosisteme ujore është absorbimi i azotit dhe fosforit nga ujërat e ndotura me këto kemikate, proces ky që ndikon në uljen e nivelit të ndotjes (Barix, H., 1997). Përveç kësaj, macrophytet ndikojnë edhe në stabilizimin e sipërfaqes së shtratit të trupave ujore si dhe pengojnë erozionin e dheut. Konsiderohet se kompleksiteti i habitatit i ofruar nga makrofitet ndikon në rritjen e numrit të llojeve dhe të abundancës së invertebrorëve dhe peshqve (Thomaz, S. M., et al., 2008).

Peshqit janë organizma që kanë një numër përparësish si indikator të integritetit biologjik të pellgjeve ujëmbledhëse (Plafkin, J. L., et al., 1989). Për shkak të jetëgjatësisë së tyre dhe mobilitetit, shumica e peshqve janë indikator të mirë të ndikimeve afatgjata në kushtet mjedisore. Bashkësitë e peshqve përfshijnë një numër të madh të llojeve dhe niveleve ushqyese/trofike, të cilat mund të reflektojnë një nivel relativisht të lartë të shqetësimit mjedisor (Jon, A. M., et al., 1997). Si indikator të mjedisit, peshqit tregojnë ndjeshmëri të

caktuar ndaj ndryshimit të parametrave fiziko-kimik të ujit, siç janë: oksigjeni, pH, rrjedha e ujit, si dhe aktorë të tjerë. Për shkak të rëndësisë që kanë për ushqim, por edhe për sportin e peshkimit, peshqit kanë qenë vazhdimisht në vëmendje të njerëzve, kurse reagimet e tyre ndaj stresit mjedisor janë përdorur tepër në hulumtime kudo në botë. Në vendin tonë janë bërë hulumtime të faunës së peshqve të disa lumenjve që tregojnë për biodiversitetin dhe përhapjen e tyre (Grapci-Kotorri L., 2002, 2006).

## 1.2. Qëllimi i hulumtimit

Qëllimi i këtij hulumtimi ka qenë vlerësimi i statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc sipas DKU. Krahas kësaj si qëllim ka qenë edhe identifikimi i burimeve të ndotjes së këtij pellgu.

Hulumtimi përfshinë disa objektiva:

1. Implementimi i direktivës kornizë për ujërat e Evropës për përcaktimin e statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc;
2. Përdorimi i makroinvertebrorëve për vlerësimin e cilësisë së ujit në pellgun e lumit Lepenc;
3. Përdorimi i peshqve për vlerësimin e cilësisë së ujit në pellgun e lumit Lepenc;
4. Përdorimi i algave diatome për vlerësimin e cilësisë së ujit në pellgun e lumit Lepenc;
5. Përdorimi i bimëve Makrofite për vlerësimin e cilësisë së ujit në pellgun e lumit Lepenc;
6. Analizimi i parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda dhe kategorizimi i cilësisë së ujit të pellgut të lumit Lepenc sipas standardeve konform DKU;
7. Aplikimi i metodave të hulumtimit sipas DKU;
8. Përcaktimi i gjendjes ekologjike, përkatësisht cilësisë së ujit në lumin e Lepencit në bazë të indikatorëve biologjik.

Ky hulumtim synon, si çdo përpjekje e sigurtë dhe serioze, të sigurojë trajtimin e hipotezave vijuese: **Hipoteza kryesore:** Ujërat e pellgut të lumit Lepenc i nënshtrohen një vargu të ndotësve të natyrave të ndryshme që ndikojnë në cilësinë e tij duke i modifikuar parametrat fiziko-kimik të ujit, atë hidromorfologjik dhe biologjik.

**Hipotezat ndihmëse:** Implementimi i direktivës kornizë të ujërave të Evropës mundëson llogaritjen e një mori indeksesh të cilësisë të cilët përdoren për përcaktimin e statusit ekologjik të ekosistemeve ujore.

## KAPITULLI II

### KARAKTERISTIKAT E PËRGJITHSHME TË PELLGUT TË LUMIT LEPENC

#### 2.1. Karakteristikat fiziko-gjeografike

Pellgu i lumit Lepenc ndodhet në pjesën jug-lindore të Kosovës, dhe ndan kufirin ndërkombëtar me Maqedoninë në jug-perëndim dhe jug-lindje. Ky pellg përfshinë sipërfaqe prej 674 km<sup>2</sup> (Faulkner, B., 2014) ose 6.17 % të sipërfaqes së territorit të vendit tonë. Në veri-lindje të Hanit të Elezit, pellgu i lumit Lepenc përfshinë 10 km<sup>2</sup> të territorit të Maqedonisë, dhe për këtë arsye është pellg ndërkufitar. Paraqet një prej zonave më piktoreske dhe ekologjikisht të pasura të Kosovës, me një potencial të theksuar ujor. Dy sistemet kryesore të lumenjve janë: lumi Lepenc në pjesën perëndimore, i cili buron nga malet e Oshlakut (Sharr), dhe lumi i Nerodimes nga pjesa veriore, i cili buron nga malet e Jezercit. Lumi i Nerodimes kalon nëpër qytetin industrial të Ferizajt, duke iu nënshtruar shfrytëzimit të konsiderueshëm të sasisë së ujit dhe degradimit të cilësisë të ujit në këtë zonë. Këta dy lumenj bashkohen në qytetin e Kaçanikut dhe nga këtu si i vetëm vazhdon lumi Lepenc, i cili përvijon nëpër qytetin e Hanit të Elezit, në lokalitetin Bllacë dhe del në territorin e Maqedonisë, për tu derdhur në lumin Vardar në Shkup, rreth 16 km në drejtim të rrjedhës së poshtme. Prurjet kryesore të ujit në Lepenc janë: dega kryesore Lumi Nerodime, Ortica, Kavaqeve, Dubrava, Biqeve, Verbeshtica, Suva Reka, Sushica, Ropoti, Prroi i Thatë, Murzhica, Kotlina, Koshtanjeva dhe Kerveniku.

Në pjesën e epërme, Lepenci prej burimit në Oshlak deri te lokaliteti i Brezovicës kalon nëpër sedimente të mesozoikut, duke formuar grykë të ngushtë. Për shkak të pjerrtësisë së theksuar, në këtë pjesë lumi është i shpejtë dhe i rrëmbyeshëm, ndërsa procesi i erozionit është mjaft intensiv. Prej Brezovicës, Lepenci zbret në pellgun e parë të Syrinikut, i cili është i gjatë 11 km

dhe i gjerë 2 km dhe është njëra ndër hapësirat më atraktive për banim. Pasi kalon Grykën e Brodit, Lepenci hyn në pellgun e Sopotnicës, i cili shtrihet prej fshatit Doganaj deri në Kaçanik. Këtu lumi arrin gjerësinë më të madhe. Prej Kaçanikut Lepenci merr drejtimin jugor. Ai në këtë pjesë formon grykën më të thellë dhe më të bukur në mes malit Sharr dhe Karadakut të Shkupit. Nëpër të kalon rruga dhe hekurudha e cila lidhë Kosovën me Maqedoninë. Pjesa më e ngushtë shtrihet prej Kaçanikut deri te Hani i Elezit me gjatësi prej 12 km. Gjatësia e gjithëmbarshme e Grykës së Kaçanikut është 24 km. Lepenci në këtë pjesë ka ndërtuar një shtrat të ngushtë dhe të thellë në formacionet paleozoike. Në pjesën e zgjeruar të Hanit të Elezit janë të pranishme shtresat liqenore, të cilat shfrytëzohen për përfitimin e çimentos. Lumit Lepenc gjatë rrjedhjes nëpër pjesën malore të Sharrit prej Oshlakut teposhtë i bashkohen edhe burime (përroska) tjera të cilat formojnë rrjedhën e lumit. Shpejtësia e rrjedhës është mesatarisht 9 m/s kurse sasia 10.71 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> (Kaçanik, 2011). Dega më e rëndësishme e Lepencit është Nerodimja. Nerodimja njihet në literaturën gjeografike për bigëzim (bifurkacion). Ndonëse ky fenomen gjeografik është i dyti në botë, meriton të përmendet dhe të shënohet, sepse bifurkacionet në botë janë të rralla dhe në Evropë ky është i vetmi. Lumi Nerodime është i gjatë 41 km, ndërsa sipërfaqja e pellgut arrin 228 km<sup>2</sup> dhe i sjellë Lepencit mesatarisht 2.1 m<sup>3</sup>/s ujë. Lepenci ka regjim nivalo-pluvial të variantit dinarido-maqedon, maksimumin e rrjedhjes e arrin në maj me 12.7 m<sup>3</sup>/s dhe minimumin në gusht me 1.3 m<sup>3</sup>/s. Prurja mesatare vjetore është 9.74 m<sup>3</sup>/s. Në pellgun e Lepencit gjatë vitit bien mesatarisht 893 mm shi që është mbi mesataren e reshjeve në Kosovë. Lepenci në territorin e Kosovës është i gjatë 53 km, sipërfaqja e pellgut 607 km<sup>2</sup>, kurse prurja mesatare vjetore 7.9 m<sup>3</sup>/s. Lepenci derdhet në lumin Vardar në veri të Shkupit, kurse ky pastaj i bashkohet detit Egje (MMPH, 2010).

## 2.2. PËRSHKRIMI I LOKALITETEVE (STACIONEVE) TË HULUMTUARA

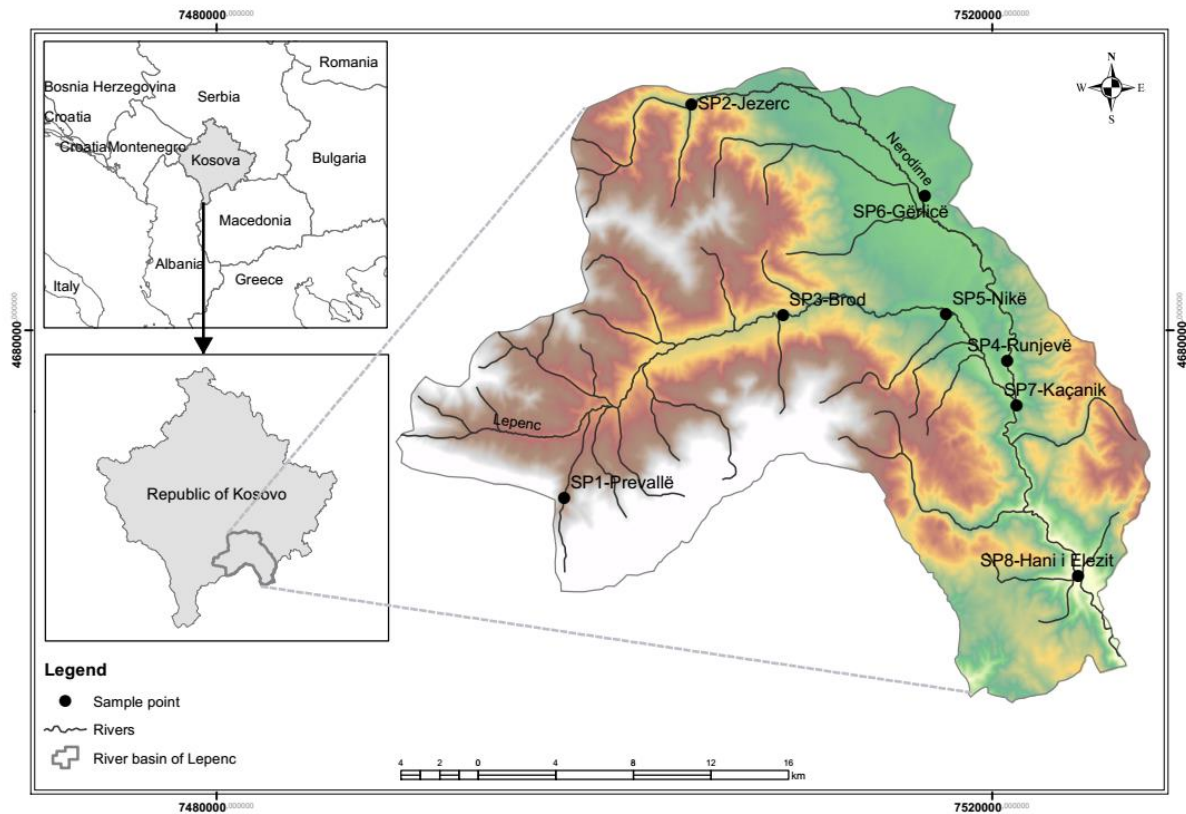


Figura. 1. Pikat e stacioneve monitoruese në pellgun e lumit Lepenc.



### 2.2.1. Stacioni i monitorimit SP1 (Prevallë)

Stacioni i mostrimit të parë është në Prevallë, në zonën malore ku kalon njëra prej rrjedhave që e formojnë lumin Lepenc, në një lartësi mbidetare prej 1307 metra, me koordinata N: 42°10' 0" E: 20° 58'0". Shtrati i lumit është me gurë të mëdhenj, me pjerrtësi të madhe, që ndikon edhe në shpejtësinë e rrjedhës së ujit që është shumë e madhe (5m/s). Habitati dominant përbëhet nga gurë të mëdhenj (>40 cm) i përzier me rërë dhe guralecë më të vegjël. Shtrati i lumit është i rrethuar me vegjetacion të ahut (*Fagus sylvatica*).



**Figura. 2.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Prevallë.

### 2.2.2. Stacioni i monitorimit SP2 (Jezerc)

Ky stacion i takon zonës burimore të lumit Nerodime, i cili gjendet në bjeshkët e Jezercit, mbi fshatin Jezerc të komunës së Ferizajt, me një lartësi mbidetare prej 782.5 metra, me koordinata gjeografike N: 42°21'0" E: 21°1'8". Shtrati i lumit është me gurë të mëdhenj dhe guralecë të vegjël, i rrethuar me rrënjë të drunjve, në një teren të rrafshët me një pjerrtësi mesatare. Shpejtësia e rrjedhës është mbi 3 m/s. Shtrati i lumit është i rrethuar me bimësi të ndryshme të llojeve të dushkut si *Quercus cerris*, *Quercus pubescens* etj. Vërehet një modifikim i lehtë i shtratit si rezultat i erozionit nga pjesa malore përreth.



**Figura. 3.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Jezerc.

### 2.2.3. Stacioni i monitorimit SP3 (Brod)

Ky stacion gjendet në fshatin Brod, i cili i takon komunës së Shtërpcës. Lokaliteti gjendet me një lartësi mbidetare prej 612 metra, me koordinata N: 42°16' 0" E: 21°07'0". Shtrati i lumit është i gjerë deri në 15 metra, me një shpejtësi të rrjedhës mbi 3 m/s, habitatit dominant është me gurë të mëdhenj dhe zhavorr. Gjatë periudhës së mostrimit në këtë stacion kemi evidentuar presione të theksuara antropogjene në hidromorfologjinë e lumit, duke filluar nga dëmtimi i formës së shtratit si rezultat i vendosjes së gypave të gjerë për ndërtimin e hidrocentralit, ndryshimin e sasisë së ujit dhe rrjedhën e tij, si dhe ndotja me materie të suspenduara që shkaktohet nga këto ndërtime. Po ashtu, janë evidentuar edhe ndotës tjerë që e ngarkojnë rrjedhën e këtij lumi që janë shkarkimet e ujërave të zeza dhe ato të bujqësisë nga fshatrat Firajë, Brod dhe Shtërpcë.



**Figura. 4.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Brod.

#### 2.2.4. Stacioni i monitorimit SP4 (Runjevë)

Ky stacion gjendet në fshatin Runjevë, i cili i takon komunës së Kaçanikut, që gjendet me koordinata N: 42°16' 0" E: 21°07'0". Shtati i lumit është i gjerë deri në pesë metra, me shpejtësi të rrjedhës 3 m/s, habitatit dominat me gurë të mëdhenj, kurse ai marginal me zhavorr dhe mbetje të drunjve. Anash shtratit lumi është i rrethuar me lloje të drunjve të familjes *Salicaceae*. Lumi në këtë stacion është nën presion të vazhdueshëm nga ujërat e zeza që shkarkohen nga banorët e zonës përreth, si dhe nga mbeturinat, të cilat derdhen drejtpërdrejt në lum nga po këta banorë.



**Figura. 5.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Runjevë.

### 2.2.5. Stacioni i monitorimit SP5 (Nikë)

Ky stacion gjendet në fshatin Nikë, i cili i takon komunës së Kaçanikut. Stacioni ndodhet në koordinatat N: 41°16' 11" E: 21° 12'1". Shtrati i lumit është i gjerë deri në 15 metra, kurse shpejtësia e rrjedhës është mbi 3 m/s; habitatit dominat është me gurë të mëdhenj, kurse ai marginal me zhavorr. Anash lumi është i rrethuar me lloje të drunjve të familjes *Salicaceae*. Lumi në këtë stacion është në presion nga ujërat e zeza që çlirohen nga banorët e zonës së banuar dhe nga fabrika e Silkaporit.



**Figura. 6.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Nikë.

### 2.2.6. Stacioni i monitorimit SP6 (Gërlicë)

Ky stacion gjendet në fshatin Gërlicë, i cili i takon komunës së Ferizajt. Vendi gjendet me koordinatat N: 41°18' 41" E: 21° 12'16". Shtrati i lumit është i gjerë deri në 10 metra, ka formë të kanalit dhe thellësi të madhe. Uji rrjedh me një shpejtësi jo më të madhe se 2 m/s. Habitati dominat përbëhet nga rëra dhe zhavorri, kurse anash është lym. Anash lumi është i rrethuar me lloje të drunjve të familjes *Salicaceae*. Lumi është në presion shumë të madh nga ujërat e zeza urbane që çlirohen nga zonat e qytetit të Ferizajt që i japin aromë të keqe dhe ngjyrë të turbullt.



**Figura. 7.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Gërlicë.

### 2.2.7. Stacioni i monitorimit SP7 (Kaçanik)

Ky stacion gjendet në qendër të qytetit të Kaçanikut në vendin ku bashkohet rrjedha e lumit Nerodime me Lepencin. Vendi gjendet me një lartësi mbidetare prej 508 metra, me koordinata N: 41°13' 36" E: 21° 15'26". Shtrati i lumit është i gjerë deri në 30 metra, me një shpejtësi të madhe të rrjedhës, habitatit dominat është me gurë dhe zhavorr. Në një pjesë të rrjedhës së lumit në këtë stacion shtrati i lumit është i betonuar poshtë dhe anash, kështu që konsiderohet si i modifikuar nga gjendja natyrore. Në këtë stacion në lum derdhen ujërat e zeza të qytetit dhe nga kafiteritë, restaurantet dhe industritë në afërsi.



**Figura. 8.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc në Kaçanik.

### 2.2.8. Stacioni i monitorimit SP8 (Hani i Elezit)

Ky stacion gjendet në qendër të qytezës së Hanit të Elezit, me një lartësi mbidetare prej 640 metra, me koordinata N: 41°13' 36" E: 21° 15'26". Shtrati i lumit është i gjerë deri në 25 metra, me një shpejtësi të madhe të rrjedhës, habitatit dominat është me gurë të madhësive të ndryshme dhe zhavorr. Lumi është në presion të vazhdueshëm nga ujërat e zeza të qytetit, të cilat shkarkohen në të si dhe nga ndotja e kafiterive, restauranteve dhe industrive konkretisht ajo e Sharrcemit.



**Figura. 9.** Stacioni i monitorimit të pellgut të lumit Lepenc të Hanit të Elezit.



## KAPITULLI III

### MATERIALI DHE METODA

#### 3.1. Materiali dhe metoda e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda

Mostrimi i ujit për analiza fiziko-kimike, metale të rënda dhe marrja e materialit biologjik, makrozobentosit, makrofitave dhe diatomeve është realizuar duke përdorur metoda dhe pajisje të bazuara në ISO standarde ndërkombëtare. Mostrat janë marrë në tri stinë (sezona) vjetore: pranverë, verë dhe vjeshtë gjatë vitit 2017, në 8 (tetë) stacionet e monitorimit përgjatë tërë rrjedhës së pellgut të lumit Lepenc, nga zona burimore deri në pikën kufitare në Han të Elezit ku lumi vazhdon në shtetin fqinj të Maqedonisë.

Analizat e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda janë bërë duke u bazuar në standardin ISO 5667-6, i cili i përcakton parimet që do të zbatohen në hartimin e programeve të marrjes së mostrave, teknikat e marrjes së mostrave dhe trajtimin e mostrave të ujit nga lumenjtë dhe rrjedhat për vlerësimin fizik dhe kimik (ISO, 2014). Analizimi i mostrave të ujit të marra në pellgun e lumit Lepenc është kryer në laboratorin e Institutit Hidrometeorologjik të Kosovës MMPH.

Parametrat e cilësisë së ujit janë përcaktuar duke përdorur pajisje matëse mjaft të sofistikuara bashkëkohore konform standardeve ndërkombëtare. Kështu TU është matur me aparaturën HI 98130 duke u bazuar në standardin e metodës DIN 38404-C4, TUR është matur me aparaturën AQUALITIC/PC COMPACT duke u bazuar në ISO 7027, PE është matur me aparaturën (WTW 315i) duke u bazuar në standardin e metodës DIN EN 27888 (C8) (11/1993), MT në ujë janë matur me tipin e aparaturës WW 315i duke u bazuar në standardin e metodës DIN EN 27888

(C8) (11/1993), pH është matur me tipin e aparaturës HI 98130 duke u bazuar në standardin e metodës DIN 38404-C5, OT dhe NGO janë matur me aparaturën HI 9146 duke u bazuar në ISO 5814:2012, MTS janë matur me tipin e aparaturës AADAMLAB250 duke u bazuar në standardin e metodës EN 872, SHBO<sub>5</sub> është matur me aparaturën Winkler duke u bazuar ISO 5815, SHKO është matur me aparaturën kromat duke u bazuar në ISO 15705, KOT është matur me tipin e aparaturës UV-SECOMAM duke u bazuar në standardin e metodës DIN EN 1484 (H3), nitratat janë matur me tipin e aparaturës SECOMAM prm light duke u bazuar në standardin e metodës DIN 38405-D9, DET janë përcaktuar me tipin e aparaturës SECOMAN UV duke u referuar ISO 2870, fosfatet dhe PT janë analizuar me tipin e aparaturës SECOMAN Prim Light duke u bazuar në ISO 6878, joni i amonium është analizuar me aparaturën SECOMAN Prim Light duke u bazuar në ISO 7150/1, nitritet janë analizuar me aparaturën SECOMAN Prim Light duke u bazuar në standardin e metodës DIN EN 26 777 D10, sulfatet janë analizuar me tipin e aparaturës SECOMAN Prim Light duke u bazuar ISO 8502-11:2006, metalet e rënda, si: Cr, Cd, Ni, Zn, Mn, Cu, Fe, Pb, janë analizuar me anë të Spektrophotometrit atomik absorbues që i përket modelit amerikan Perkin Elmer, Analist 400 duke u bazuar në ISO 6351.



**Figura. 10.** Mbledhja e mostrave të makroinvertebrorëve dhe analizimi i mostrave të ujit.

### 3.1.2. Metoda WQI për parametra fiziko-kimik dhe fekal koliforme

Metoda WQI paraqet një mënyrë për vlerësimin e cilësisë së ujërave sipërfaqësore bazuar në 9 (nëntë) parametra të përzgjedhur (Kankal, N. C., et al., 2012). Pjesëmarrja e çdo njërit nga parametrat e zgjedhur në cilësinë e tërësishme të ujit ka të njëjtën rëndësi, kështu që çdo njëri prej tyre ndikon tek WQI me peshën e tij ( $w_i$ ) dhe numrin e pikëve ( $q_i$ ) sipas ndikimit që ka në prishjen e cilësisë së ujit (Boyacioglu H., 2007).

- Llogaritja e WQI është bërë sipas formulës  $WQI = \sum q_i w_i$  (Patel B, 2011);

$$WQI = 0.17 * q_i(O_2) + 0.11 * q_i(BOD_5) + 0.16 * q_i(FC) + 0.11 * q_i(pH) + 0.10 * q_i(T) + 0.07 * q_i(TS) + 0.10 * q_i(P_{tot}) + 0.10 * q_i(NO_3) + 0.08 * q_i(Tur)$$

ku:

$q_i$ - është nënindeksi i cilësisë së ujit, i cili e tregon cilësinë e ujit kundrejt 100 për secilin parametër;

$w_i$ - është pesha (rëndësia) relative e secilit parametër në cilësinë e përgjithshme të ujit.

- Interpretimi i rezultateve dhe nxjerrja e përfundimeve;

Për interpretimin e rezultateve të marra dhe vlerësimin e cilësisë së ujërave sipas WQI, është aplikuar metoda kanadeze, sipas së cilës ndahen pesë klasa të cilësisë së ujit si në vijim: 90-100 e shkëlqyeshme, 70-90 e mirë, 50-70 mesatare, 25-50 e keqe, dhe 0-25 shumë e keqe (tab. 1. ).

**Tabela. 1.** Kategorizimi i cilësisë së ujërave të bazuar në WQI.

Vlerat e WQI	90-100	70-90	50-70	25-50	0-25
Cilësia	e shkëlqyeshme	e mirë	mesatare	e keqe	shumë e keqe

### 3.1.3. Indeksi kanadez i cilësisë së ujit

Për të vlerësuar cilësinë e ujërave të lumit Lepenc e kemi përdorur indeksin e cilësisë së ujit (WQI) të zhvilluar nga Këshilli Kanadez i Ministrave të Mjedisit, i cili përdoret gjerësisht (CCME, 2001). WQI përfshinë tri matje të variancës nga objektivat e përzgjedhur të cilësisë së ujërave. Ato janë: objektivi (F1), frekuenca (F2) dhe amplituda (F3).

Objektivi e përfaqëson cilësinë e ujit të normës ligjore të mospërputhjes gjatë periudhës së interesit dhe shprehet me ekuacionin:

$$F_1 = \left( \frac{\text{Numri i variablave të dështuara}}{\text{Numri total i variablave}} \right)$$

Frekuenca e karakterizon përqindjen e testeve individuale që nuk i përmbushin objektivat. Shprehet me këtë ekuacion:

$$F_2 = \left( \frac{\text{numri i testeve të dështuara}}{\text{numri total i testeve}} \right) \cdot 100$$

Amplituda e përfaqëson sasinë me të cilën testet e dështuara nuk i përmbushin objektivat e tyre. Shprehet me ekuacionin vijues:

$$F_3 = \left( \frac{nse}{0.01 \cdot nse + 0.01} \right)$$

ku *nse* e tregon shumën e normalizuar të ekskursioneve që është shuma kolektive me të cilën testet individuale janë jashtë pajtueshmërisë. WQI pastaj llogaritet sipas ekuacionit vijues:

$$WQI = 100 - \left( \frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \right)$$

Numri 1. 732 i normalizon vlerat rezultante në një shtrirje midis 0 dhe 100, ku 0 përfaqëson cilësinë më të keqe të ujit dhe 100 përfaqëson cilësinë më të mirë të ujit. Cilësia e ujit renditet më pas në gjashtë(6) klasat e mëposhtme (Tabela 2).

**Tabela. 2.** Kategorizimi i cilësisë së ujërave sipas vlerave të WQI dhe përshkrimi

<b>Klasa</b>	<b>Vlerat e WQI</b>	<b>Përshkrimi</b>
<b>E shkëlqyeshme</b>	95-100	Cilësia e ujit mbrohet me një mungesë virtuale të dëmtimit; kushtet janë shumë afër niveleve të pacenuara; këto vlera të indeksit mund të merren vetëm nëse të gjitha matjet i plotësojnë udhëzimet e rekomanduara praktikisht gjatë tërë kohës.
<b>Shumë mirë</b>	89-94	Cilësia e ujit është e mbrojtur me një presion të lehtë të dëmtimit; kushtet janë afër niveleve të pacenuara.
<b>Mirë</b>	80-88	Cilësia e ujit është e mbrojtur me vetëm një shkallë të vogël dëmtimi; kushtet rrallë largohen nga nivelet e dëshirueshme.
<b>Kënaqshëm</b>	65-79	Cilësia e ujit zakonisht mbrohet, por herë pas here dëmtohet; kushtet ndonjëherë largohen nga nivelet e dëshirueshme.
<b>Margjinal</b>	45-64	Cilësia e ujit shpesh dëmtohet; kushtet shpesh largohen nga nivelet e dëshirueshme.
<b>Dobët</b>	0-44	Cilësia e ujit pothuajse gjithmonë është e dëmtuar; kushtet zakonisht dalin nga nivelet e dëshirueshme.

### 3.2. Materiali dhe metoda e marrjes së mostrave të makroinvertebrorëve

Mostrat e makrozoobentosit janë mbledhur përgjatë tërë rrjedhës së pellgut të lumit Lepenc në degët kryesore të tij, në stacionet ku është pritur të paraqiten ndryshime në aspektin ekologjik dhe strukturor si rezultat i ndikimit të faktorëve të cilët ndryshojnë bilancin ekologjik të mjedisit ujor si dhe duke marrë parasysh karakteristikat hidrografike dhe hidrologjike të lumit që rekomandohen sipas Direktivës evropiane të ujërave. Mostrat janë marrë sipas udhëzimeve të DKU, kemi përdorur standardin ndërkombëtar të mostrimit EN 27828:1994 që aplikon marrjen

e mostrës prej pesë min. në shumë habitate. Mostrat janë mbledhur me anë të rrjetave të makrozoobentosit, varësisht nga thellësia dhe përbërja e substratit të lumit. Në zonat e cekëta mostrat janë marrë me rrjetën e Surberit, me madhësi të vrimës së rrjetës 0.5 mm. Marrja e mostrave është bërë në atë mënyrë ku rrjeta ka qenë e përforcuar për substrati të lumit, pastaj substrati është trazuar me një lopatëz metalike, gurët janë shpërta me brushë para rrjetës dhe me enë të veçanta, kurse te rëra dhe lymi është trazuar i tërë materiali i futur në rrjetë. Pas këtyre veprimeve rrjeta për një kohë është mbajtur në këtë pozitë pastaj është nxjerrë nga uji dhe kështu është mbledhur i tërë materiali i cili është gjetur në rrjetë. Në thellësi më të mëdha mostrat janë marrë me anë të rrjetës në formë të shkronjës "D" (30 cm x 30 cm) me madhësinë e vrimave prej 500 µm. Në secilin stacion janë marrë disa mostra në habitate dominante të ndryshme dhe pastaj janë kombinuar në tri modele të vetme. Materiali është mbledhur në një shtrirje prej 50-100 m, në drejtim poshtë-lartë të rrjedhës së lumit në të gjitha stacionet që janë hulumtuar. Pastaj mostrat janë derdhur nga rrjeta në një enë plastike të bardhë dhe nga aty makroinvertebrorët me anë të pincetës janë futur në gota qelqi dhe janë konservuar në alkool 75%. Në secilën mostër janë shënuar të dhënat për ato stacione si dhe data e marrjes së mostrave. Ndarja dhe përpunimi i materialit biologjik është bërë në laboratorin e Zoologjisë të Departamentit të Biologjisë, në Fakultetin e Shkencave Matematiko-Natyrore të Universitetit të Prishtinës. Materiali i analizuar është determinuar me anë të stereomikroskopit binokular. Janë përdorur çelësa të veçantë për determinimin e grupeve të ndryshme të makroinvertebrorëve si çelësat e autorëve: (Waringer, J. and Graf, W. 1997; Elliott J. M., et al., 1988; Hynes, H. B. N. 1977; Studemann, D., et al., 1992; Tachet, H., et al., 1980; Bouchard, R. W., 2004; Campaioli, S., et al., 1994; Consiglio, C. 1980) si dhe çelësa elektronik nga websaitet e ndryshme të internetit. Materiali i mbledhur dhe i përpunuar ruhet në laboratorin e Zoologjisë të Departamentit të Biologjisë në Prishtinë.

Gjatë realizimit të këtij punimi kemi llogaritur këta indeksa biotik dhe të diversitetit:

### 3.2.1. Indeksi biotik i familjes sipas Hilsenhoffit

Indeksi biotik është një shkallë apo vlerë për ta treguar cilësinë e një mjedisi jetësor duke u bazuar në përbërjen e llojeve të pranishme në te dhe përdoret për ta vlerësuar cilësinë e ujit të lumenjve. Indeksi biotik i familjes sipas Hilsenhoffit bazohet në vlerat e indeksave të tolerancës së organizmave ujqorë makroinvertebrorë ndaj ndotjes organike dhe llogaritet sipas formulës:

$$FBI = \frac{\sum xi * ti}{n}$$

xi = Numri i organizmave të familjes , ti = vlera tolerante e familjes përkatëse , n = numri total i organizmave.

Numri i individëve të secilës familje shumëzohet me vlerat tolerante të familjes, pas kësaj vlerat e këtyre produkteve mbledhen dhe shuma e fituar pjesëtohet me numrin e përgjithshëm të individëve në mostër(Hilsenhoff, W.L., 1982). Klasifikimi i cilësisë së ujit bazuar në indeksin biotik të Hilsenhoffit për familje (FBI) sipas Protokollit të Shpejtë-Rapid Bioassessment U. S. EPA (Plafkin, J.L., et al., 1989; Bode, R.W., et al., 1991, 1996, 2002).

**Tabela. 3.** Klasifikimi i cilësisë së ujit në bazë të indeksit IB

Vlerat e IB	Kualiteti i ujit	Shkalla e ndotjes organike
0.00 – 3.75	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
3.76 – 4.25	Shumë i mirë	Gjasa shumë e vogël e prezencës së ndotjes organike
4.26 – 5.00	I mirë	Ndonjë shkallë e caktuar e ndotjes organike
5.01 – 5.75	I keqësuar	Shkallë bukur signifikante e ndotjes organike
5.76 – 6.50	I dobët	Shkallë e madhe e ndotjes organike
6.51 – 7.25	Shumë i dobët	Shkallë shumë e madhe e ndotjes organike
7.26 – 10.00	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike

Përveç indeksit biotik të Hilsenhoffit ekzistojnë edhe metoda tjera për vlerësimin e kualitetit të ujit, si: (Sládeček, V., 1973; Ilies, S., 1962; Rosenberg, D. M., and Resh, V. H., 1992).

### 3.2.2. Indeksi i Shannon Wienerit

Indeksi i Shannon-Winer ka për bazë llogaritjen llojore dhe përqindjen e çdo lloji brenda komunitetit të lokalitetit të caktuar. Integron pasurinë, numrin e taksonëve (llojeve) dhe ekuilibrin apo distribucionin e individëve dhe është llogaritur me formulën:

$$H = -\left(\sum (p_i \log_2 p_i)\right)$$

H' – indeksi i Shannonit

$p_i$  – pjesëmarrja e llojit në mostër

s – numri i llojeve në mostër (Sven E. Jørgensen, 2005).

Koeficienti i ngjashmërisë ose indeksi i Sørensen-it

Ky indeks llogaritet sipas formulës:

$$QN = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

QN - koeficienti i ngjashmërisë

C - numri i taksonëve të përbashkëta midis dy lokaliteteve që i krahasojmë

a - numri i taksonëve në njërin lokalitet (a)

b - numri i taksonëve në lokalitetin tjetër (b)



Ngjashmëria llojore e bashkësive të rendeve të hulumtuara do të llogaritet në bazë të metodës së Bray–Curtis (Bray, J. R. and J. T. Curtis. , 1957), e cila metodë përdoret për mostrat kuantitative dhe kualitative (Krebs, C.J., 1999);

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum_{i=1}^n (X_{ij} + X_{ik})}$$

Ku:

B = Masa e Bray Curtis

$X_{ij}$ ,  $X_{jk}$  = numri i individëve të llojit i në secilën mostër (j, k)

n = numri i llojeve në mostër (Krebs, C.J., 1999).

### 3.2.3. Indeksi i llojshmërisë sipas Menhinick (1964)

Është i bazuar në faktin që në kushtet ekstreme jetësore zhvillohen bashkësitë jetësore që kanë më pak lloje, por për shkak të kompeticionit të vogël llojet e paraqitura kanë dendësi më të madhe të populacionit. Në kushtet optimale llojshmëria e biocenozës është më e madhe, ka shumë lloje të ndryshme, por numri i individëve të një lloji është i vogël.

Nga kjo shihet se raporti midis numrit të llojeve dhe numrit të individëve të secilit lloj është tregues i gjendjes së caktuar të kushteve ekologjike në lokalitetet e caktuara, gjegjësisht tregues i vlerës së indeksit të llojshmërisë, i cili llogaritet sipas formulës:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Ku, S = Numri i përgjithshëm i llojeve, dhe N = Numri total i individëve (Menhinick, E. F., 1964).

### 3.2.4. Indeksi i Simpsonit

Indeksi i Simpsonit e matë probabilitetin se dy individë të përzgjedhur në mënyrë të rastësishme nga një mostër i takojnë llojit të njëjtë.

$$1 - \lambda = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

$1 - \lambda$  = indeksi i Simpsonit

$p_i$  – pjesëmarrja e llojit në mostër

$s$  – numri i llojeve në mostër (Sven, E., et al., 2005).

### 3. 2. 5. Indeksi i Pielout

$$J' = \frac{H'}{\text{LOG}(s)}$$

$J'$  – indeksi i Pielout ,  $H$  – Indeksi i Shannon Wienerit

$s$  – Numri i llojeve në mostër (Pielou, E.C. 1969; Sven, E. et al., 2005).

### 3.2.6. Indeksi i Magralefit

Është matës i diversitetit llojor, llogaritet nga totali i numrit të llojeve prezentë dhe abundanca ose totali i numrit të individëve, sa më i madh indeksi aq më i lartë diversiteti.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\log N}$$

$D$  – Indeksi i Margalefit,  $S$  – Numri i llojeve,  $N$ - Numri i tërësishëm i individëve (Margalef, R. 1968; Sven, E. et al., 2005).

### 3.2.7. Indeksi EPT

Ky indeks vlerëson cilësinë e ujit në bazë të numrit të familjeve që i përkasin tri grupeve të makroinvertebrorëve: Ephemeroptera, Plecoptera dhe Trichoptera, të cilat konsiderohen të ndjeshme ndaj ndotjes, andaj me rritjen e numrit të tyre rritet edhe cilësia e ujit dhe anasjelltas.

**Tabela. 4.** Bio-klasifikimi i ujit bazuar në indeksin biotik EPT (Plafkin, J.L., et al., 1989).

Vlerat e Indeksit EPT	< 2	2 – 5	6 – 10	> 10
Kategoritë e cilësisë së ujit	I ndotur	I pastër	I mirë	Shumë i mirë

### 3.2.8. Indeksi biotik ASPT (BMWP) [Average Score Per Taxon; Biological Monitoring Working Party]

Ky parametër jep bioklasifikimin e cilësisë së ujit të një trupi ujqor, duke u bazuar në llogaritjen e vlerave mesatare të tolerancës së familjeve të ndryshme brenda komunitetit të makroinvertebrorëve bentik. Indeksi është i përshtatshmi për vlerësimin e ndikimit të ndotjes organike.

$$ASPT = \frac{BMWP \text{ score}}{\text{Numri i familjeve}}$$

**Tabela. 5.** Vlera e indeksit biotik ASPT dhe kategoritë e bioklasifikimit përkatës dhe cilësisë së ujit sipas (Friedrich, G., 1995).

Vlerat e ASTP	Bioklasifikimi i cilësisë së ujit
>6	I pastër
5-6	Pjesërisht i pastër
4-5	Impakt i moderuar
<4	Me impakt

### 3.2.9. Indeksi biotik – SWRC

Ky indeks biotik përdoret për monitorimin e cilësisë së ujit të lumenjve duke marrë në konsideratë dy variabla, abudancën e taksave si dhe vlerat e tyre të tolerancës ndaj ndotjes. Indeksi biotik është përshkruar dhe dokumentuar nga Gonigle (McGonigle J., 2000; SWRC, 2007).

SWRC-Indeksi biotik është llogaritur nga formula e mëposhtme nga McGonigle (2000).

$$[\text{SWRC- Biotic Index}] = \frac{\sum(\text{TV}) * d}{D}$$

Ku:

TV = vlera e tolerancës së një taksoni

d = dendësiteti i secilit takson

D = Shuma totale e densitetit

**Tabla. 6.** Bioklasifikimi i cilësisë së ujit sipas vlerave të indeksit biotik SWRC (2007).

Vlera e indeksit SWRC	0 - 3.75	3.76 - 5.0	5.10 - 6.50	6.60 - 10.00
Cilësia e ujit	E shkëlqyer	E mirë	I pastër	I varfër
Shkalla e ndotjes organike	Pa ndotje organike	Ndotje e lehtë organike	Ndotje e konsiderueshme organike	Ndotje e rëndë organike

### 3.2.10. Klasifikimi i statusit ekologjik me anë të EQR (Ecological Quality Ratio) sipas DKU

Statusi ekologjik i një mjedisi ujor shprehet me anë të vlerës së EQR dhe rezultoi si një raport i vlerave të vëzhguara me ato të pritshme për çdo indeks biotik. Vlerat e marra përfshihen në pesë

klasa duke paraqitur statusin ekologjik dhe kodin e ngjyrës përkatëse. (EU, WFD Annex V section 1. 4. 1; WFD CIS Guidance Document No. 5, 2003).

**Tabela. 7.** Vlerat limit të EQR dhe kodet e ngjyrës sipas klasifikimit të statusit ekologjik.

	Vlera limit të EQR	Klasifikimi i statusit ekologjik	Kodi i ngjyrës
1	>0. 75-1,00	I lartë	Kaltërt
2	>0. 64-0. 75	I mirë	Gjelbërt
3	>0. 44-0. 64	I moderuar	I verdhë
4	>0. 24-0. 44	I varfër	Portokalli
5	0-24	I keq	I kuq

### 3.3. Materiali dhe metoda për analizimin e baktereve fekal koliforme

Bakteret koliforme paraqesin parametër të domosdoshëm për llogaritjen e WQI. Si material për hulumtim kanë shërbyer mostrat e ujit të lumit Lepenc. Marrja dhe analiza e mostrave është bërë konform standardit ISO-930-1:2000. Marrja e mostrave është bërë me boca sterile të qelqit aty nga sipërfaqja e ujit në thellësi 10-15 cm në skaj ose bazë rrjedhës.

Mostrat kështu të koleksionuara janë sjellë në laboratorin e mikrobiologjisë, janë bërë analizat biologjike (mikrobiologjike). Analizat mikrobiologjike të ujit janë bërë me qëllim të përcaktimit të numrit të përgjithshëm të baktereve fekal koliforme. Si terren ushqyes në të cilën janë mbjellë, zhvilluar, inkubuar dhe njësuar bakteret koliforme fekalike ka qenë Chromatic

Coli/Coliform. Mbjellja e baktereve, inkubimi, manipulimi me aparat dhe tërë veprimtaria në laboratorin e mikrobiologjisë është bërë plotësisht në kushte sterile (Robert A. Pollack, 2009). Fillimisht mostrat janë holluar me serinë e hollimeve prej  $10^1$ - $10^6$ , me atë rast janë mbjellë të gjitha hollimet me qëllim të konstatimit, të cilat hollime japin numrin e kërkuar të kolonive, kështu në rastin e pllakës së Pjetrit me diametër  $\varnothing$  (fi) 10 cm. Për të bërë ekzaminimin mikrobiologjik është aplikuar metoda me filtra membranor, me madhësi të poreve 0.45  $\mu$ m. Filtri membranor do t'i ndal mikroorganizmat gjatë filtrimit të mostrës së lëngshme në rastin tonë ujin dhe pas filtrimit, filtri membranor është vendosur në kuti të Pertit me ushqimore (Emanuel, G., dhe Lorrence H. G., 2008; Plakolli, M., 2001).

Numri i qelizave përcaktohet me konstatimin e numrit të kolonive, kështu sepse niset nga premisa se një qelizë ka dhënë një koloni. Përcaktimi i qelizave në sasi të caktuar të mostrës është bërë sipas formulës:

$$Nq/ml = \frac{\text{Numri i kolonive} * \text{Shkalla e hollimit}}{\text{Sasia e mostrës së mbjellur}}$$

Në të gjitha rastet pas mbirjes njehsimi është bërë si vijon: Në kutitë me baktere koliforme fekalike janë njësuar të gjitha kolonitë pa marrë parasysh formën, madhësinë konsistencën, ngritjen etj.

Duhet theksuar se koha e inkubimit për bakteret koliforme fekalike, ka qenë 24 deri në 48 orë në 37 °C. Për të qenë mostra reprezentative secili hollim është mbjellë tri herë paralel.

### 3.4. Materiali dhe metodat për Makrophyta

Sipas DKU, mostrat e makrofiteve merren në distancë prej 100 metër në shtrirje të lumit, në mënyrë zig-zage. Marrja e mostrave është bërë nga fillimi i muajit qershor deri në fund të muajit shtator. Mostrat janë marrë në 8 stacionet e caktuara (Fig. 1). Disa lloje bimore janë determinuar menjëherë në teren, ndërsa disa të tjera janë determinuar në laborator. Mostrat nuk janë marrë në kohën e vërshimeve dhe stinën e pranverës, sepse këta janë dy faktorë që e pengojnë rritjen e makrofiteve.

Metodat të cilat janë përdorur gjatë hulumtimit tonë janë konform standardit CEN 14184: 2003 Water Quality Guidance standard for the surveying of the aquatic macrophytes in running waters (Comité Européenne de Normalisation (CEN), 2003).

Gjatë hulumtimit tonë kemi llogaritur këto indekse:

#### **3.4.1. Indeksi nutrient i markofiteve të Lumit (RMNI)**

Ky index është matës i bimëve ujore (makrofitet) që rritën në lum, dhe lidhjen e tyre me lëndët ushqyese (nutriente), dhe shprehet prej 1-10 shkallë, varësisht nga sasia e nutrientëve (WFD-UKTAG, 2008). Indeksi nutrient i makrofitëve të lumit (RMNI) është kalkuluar sipas formulës:

$$RMNI = \frac{\sum_{j=1}^n (C_j \times R_j)}{\sum_{j=1}^n C_j}$$

#### **3.4.2. Indeksi hidraulik i makrofitëve të lumit (RMHI)**

Ky index është matës i bimëve ujore (makrofitet) që rritën në lum, dhe lidhet me shpejtësinë e rrjedhës së lumit, dhe paraqitet prej 1-10 shkallë; sa më e madhe shpejtësia e rrjedhës aq më e madhe energjia dhe e kundërta (WFD-UKTAG, 2008).

Indeksi hidraulik (RMHI) është kalkuluar sipas formulës:

$$RMHI = \frac{\sum_{j=1}^n (C_j \times H_j)}{\sum_{j=1}^n C_j}$$

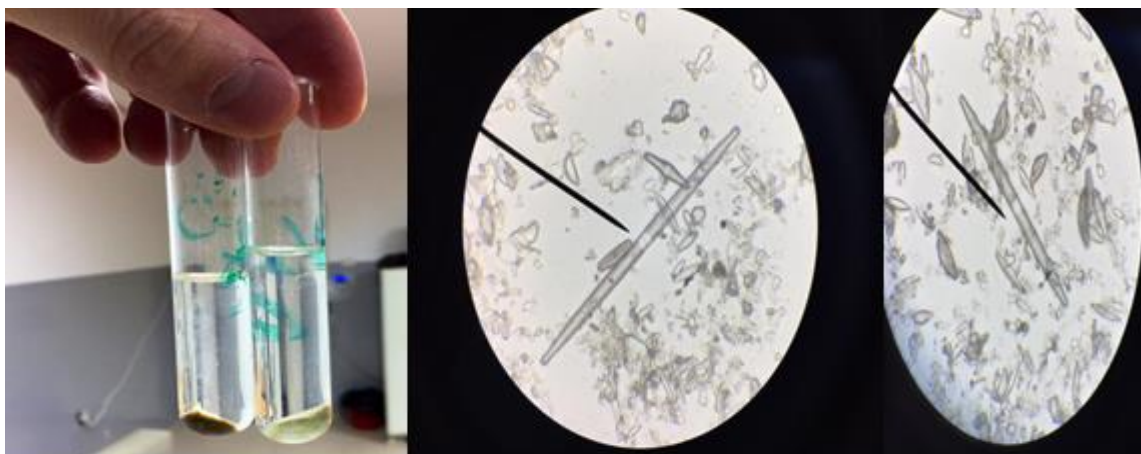
Po ashtu, gjatë hulumtimit tonë, kemi përcaktuar numrin e llojet që nuk janë helophytes. Kemi përcaktuar klasifikimin e statusit ekologjik sipas RMNI, RMHI,  ${}^A EQR_{RMNI}$ ,  ${}^A EQR_{RMHI}$ , gjithë ashtu kemi kalkuluar korrelacionin dhe regresionin e Parsonit në mes të nutrientëve dhe indeksave të lartë cekura dhe vlerave të EQR (WFD-UKTAG, 2008).

### 3.5. Materiali dhe metoda për diatome

Për përcaktimin e diatomeve në stacionet e monitorimit, janë marrë mostrat në përfiton, mbi gurë ose substrate të tjera. Mostrat janë marrë konform standardit prEN 13946:2002 (STANDARD, 2002). Materiali është marrë duke gërryer populacionet e algave që zhvillohen mbi gurë ose substrate të tjera të pranishme në ujin e lumit Lepenc. Mostrat e marruara, janë vendosur në shishe të qelqit, kurse konzervimi dhe fiksimi i tyre është bërë në formaline 4%. Në laborator janë përgatitur preparatet sipas hapave më poshtë:

Fillimisht i kemi pasur 8 mostrat e mbledhura nga lokalitete të ndryshme dhe prej të cilave kemi marrë nga 5 ml përmbajtje dhe i kemi vendosur në epruveta.

Pas vendosjes së materialit në epruveta kemi pritur disa minuta deri sa është fundërruar materiali algalogjik dhe më pas e kemi larguar vetëm pjesën e sipërme të ujit duke e lënë vetëm pjesën e fundit me alga (të fundërruara).



**Figura. 11.** Përgatitja e preparateve dhe ekzaminimi mikroskopik i algave (diatomeve)

Pastaj të gjitha mostrave të fundërruara në epruveta iu kemi shtuar nga 10 ml  $H_2O_2$ . Të gjitha epruvetat më pas i kemi vendosur në banjë ujore në temperaturë  $90^{\circ}C$  për 2-3 orë. Pastaj



mostrave që kanë qenë të vendeve më të pasura me lëndë organike sipas nevojës për m'i tretë karbonatet ju kemi shtuar nga 1M HCl 37%. Pas përfundimit të kësaj etape kemi marrë epruvetat i kemi vendosur në centrifugë për 3-4 minuta. Kemi derdhur pjesën e lëngët të H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dhe HCl, pastaj i kemi shtuar epruvetës nga 4ml ujë të distiluar, janë centrifuguar 4 herë me ujë të distiluar deri sa mostrat janë pastruar tërsisht. Më pas janë shtuar 1-2 pika formalinë për të siguruar ruajtjen. Me këtë material janë përgatitur preparatet mikroskopike përmes të cilave janë bërë analizat algologjike të mostrave. Vëzhgimi i preparateve është bërë me mikroskop optik.

Determinimi i llojeve është bërë duke u bazuar në çelësat për determinim nga autorët: (Lange-Bertalot, H., 1993, 1997, 2001, Krammer, K., and Lange-Bertalot, H., 1986, 1991, 2004; Hustedt, F., 1953; Zabelina, M. M., et al., 1951; Rabenhorst, L., 1864; Simonsen, R., 1979; Smith, W., 1856; Zelinka, M. & Marvan, P., 1961; Kutzing, F. T., 1884; Agardh, C.A., 1824 etj.).

Rezultatet e fituara janë përgatitur në tabela, ku janë paraqitur llojet e gjetura sipas stacioneve të hulumtuara. Analizimi dhe përpunimi i indeksave është bërë me anë të programit kompjuterik OMNIDIA (Lecointe, C., et al., 1993), i cili përdor karakteristikat e diatomeve për të treguar cilësinë e ujit për qëllime vlerësimi, fillimisht u zhvillua në Francë në vitin 1993. Sotweri i OMNIDIA është pranuar nga Bashkimi Evropian si softwer, dhe gjithnjë e më shumë përdoret në tërë Evropën.

### 3.5.1. Indeksat e diatomeve për përcaktimin e cilësisë së ujërave

Gjatë përpunimit të rezultateve të diatomeve kemi analizuar këto indekse si në tabelën 8.

**Tabela. 8.** Indeksat diatomike

Diatom Index	Përshkrimi	Referencat-Autorët
IBD(Biological diatom metric)	Bazohet në formulën e Zelinka and Marvan(1961); përdoren 209 lloje	Lenoir & Coste 1996, Coste et al. 2009
IPS(Specific pollution Sensitivity Metric)	Bazohet në formulën e Zelinka and Marvan(1961); përdoren të gjitha llojet e algave të ujërave të ëmbël	Cemagref 1982, Coste 1982
IDG (Generic diatom Metric)	Kërkon përcaktim të gjinive të ujërave të ëmbël	Rumeau & Coste 1988
Descy (Descy s pollution metric)	Bazohet në formulën e Zelinka and Marvan(1961); përdoren 106 lloje	Descy 1979
SLA (Sladeček’s pollution metric)	Bazohet në formulën e Zelinka and Marvan (1961); përdoren 323 lloje	Sladeczek 1986
IDSE (Diatom index of saprobity and eutrophication)	Diatom index for saprobity-eutrophication	Leclereq & Manquet 1988
IDAP(IndeceDiatomique Artois Picardie)	Bazohet në formulën e Zelinka dhe Marvan (1961); përdoren 45 lloje dhe 91 gjini	Prygiel et al. 1988
EPI-D (Eutrophication pollution index)	Sensitiviteti i llojeve është një indeks i integruar nga 0-4, derisa vërtetimi real është prej 1-5.	Dell’Uomo (2004)
CEE (European index)	Bazohet në dyfishin e kualitetit , përdoren 208 lloje të algave.	Descy & Coste 1991
WAT(Watanabe's Index)	Pollution metric	Watanabe et al. 1988
TDI (Trophic diatom index)	Bazohet në formulën e Zelinka and Marvan (1961); përdoren 209 llojet e dizajnuar për ta detektuar eutrofikimin	Kelly & Whitton 1995, Kelly et al.
IDP (Pampean diatom index)	Bazohet në formulën e Zelinka & Marvan (1961); përdoren 210 lloje	Gòmez & Licursi 2001
SHE (Steinberg and Schiefele’s index)	I përdorë 386, lloje të grupuar në 7 grupe, të ndara sipas gjendjes trofike dhe rezistencës ndaj ndotjes.	Schiefele & Steinberg 1988

**Tabela. 9.** Përcaktimi i cilësisë, statusit ekologjik dhe trofik të ujit në bazë të vlerave të indeksave diatomike

Klasat e kualitetit të ujit	Statusi ekologjik	IPS, CEE, IBD, IDG, DESCY, SLA, IDSE, IDAP, EPID, CEE, WAT, TDI, IDP, SHE	Statusi trofik
I	I lartë	17-20	oligotrophic
II	I mirë	13-16	oligo-mesotrophic
III	Mesatar	9-12	mesotrophic
IV	I varfër	5-8	eutrophic
V	I keq	1-4	hypertrophic

### 3.6. Materiali dhe metoda për mbledhjen e peshqve

Mostrat e peshqve janë mbledhur konform standardit (EN 14011; CEN, 2003). Peshqit janë mbledhur me anë të elektrofischerit në tetë stacionet si në fig. 1. në një gjatësi të lumit prej 100 metra në çdo stacion, në gjerësi prej 10 deri 20 metra për gjatë lumit (WFD, 2005). Një numër i mostrave u identifikuan në vend në çdo stacion, ndërsa një pjesë tjetër u ruajtë në formalinë 10 % ku me vonë u transferuan në alkool 70%. Mostrat e ruajtura u identifikuan në nivel të specieve me anë të çelësave (Kottelat M., and Freyhof, F., 2007; Simonović, P., 2001; Rakaj, N., 1995; Vukovi, T., and Ivanovi, B., 1971). Duhet cekur se mostrat e peshqve nuk kemi mundur t'i marrim në çdo lokalitet për arsye të modifikimeve të rënda që janë bërë në shtratin e lumit për shkak të ndërtimit të autostradës Prishtinë -Shkup si dhe për ndërtimin e hidrocentraleve në lumin Lepenc. Këto ndërhyrje kanë shkaktuar ndryshime të mëdha në morfologjinë e lumit si dhe në parametra fiziko-kimik të ujit që kanë rezultuar me prani të vogël të llojeve të peshqve dhe me mungesë të peshqve të rinj. Për këtë arsye peshqit e mbledhur vetëm janë inventarizuar, me qëllim të njohjes së faunës së tyre në lum, kurse moshën e tyre ka qenë e pamundur të caktohet.

## KAPITULLI IV

### IV. REZULTATET DHE DISKUTIMI

#### 4.1. Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda

Vlerat e fituara për parametrat e analizuar fiziko-kimik dhe metale të rënda në ujë janë paraqitur në tabelat 10-12.

**Tabela. 10.** Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda në stinën e pranverës.

Nr.	Data: 04. 04. 2017- Pranverë	Shkurtesa	Njësia matëse	LUMI / VENDMOSTRIMET							
				Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>Parametrat fizik</b>											
1	Temperatura e ujit	TU	°C	9.1	12.4	12.7	9.7	13.5	9.1	9.9	10
2	Turbullira	TUR	NTU	7.45	7.46	7.99	14.6	8.1	24.9	15.6	12.9
3	Përçushmëria elektrike	PE	µS/cm	41.4	123.7	145.7	411	155.7	356	400	285
4	Materiet e tretshme në ujë	MTT	mg/L	20.5	62.3	73.1	205	80	178	200	143
5	Përqendrimi i jonit hidrogjen	pH	0-14	8.7	8.4	8.4	8.3	8.5	8.0	8.2	8.5
<b>Parametrat kimik</b>											
6	Oksigjeni i tretur	OT	mg/L	10.2	9.2	12.6	8.8	12.1	7.81	8.6	9.2
7	Ngopshmëria me O <sub>2</sub>	NGO	%	98.3	94.8	133.4	84.5	121.5	73.1	82.3	91.3
8	Materiet totale të suspenduara	MTS	mg/L	< 0.1	0.15	0.16	92	0.17	102	8	7
9	Shpenzimi kimik i oksigjenit	SHKO	mg/L	2.6	4.9	2.1	42.5	2.3	35.0	32.5	34
10	Shpenzimi biokimik i oksigjit	SHBO <sub>5</sub>	mg/L	0.3	2.3	0.4	19.0	0.5	16.0	14.4	15.2

11	Karboni organik total	KTO	mg/L	2	1.5	3	6.0	3.01	5.0	4.6	4.8
12	Nitratet	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	< 0.1	0.15	0.13	4.8	0.16	2.1	0.5	1.8
13	Detergjentet	DET	mg/L	< 0.1	0.15	0.18	< 0.1	0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1
14	Fosfatet	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.05	0.024	0.5	0.2	0.2
15	Fosfori total	PT	mg/L	0.292	0.274	0.401	0.097	0.32	0.069	0.086	0.484
16	Joni amonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/L	< 0.01	0.017	0.012	6.90	1.57	5.84	2.387	3.078
17	Nitritet	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.05	0.381	0.025	0.091	0.004	0.119
18	Azoti total	NT	mg/L	0.31	0.36	0.42	2.16	0.30	2.56	1.27	0.85
19	Sulfatet	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	7	3	7	11	6	8	8	8
20	Kloruret	Cl <sup>-</sup>	mg/L	2.86	2.86	3.5	9.94	4.1	5.68	4.26	5.32
<b>Metalet e rënda</b>											
21	Kromi	Cr <sup>3+</sup>	mg/L	< 0.003	< 0.003	0.011	0.016	0.036	< 0.003	< 0.003	0.029
22	Kadmiumi	Cd <sup>2+</sup>	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.084	0.042	0.104	0.082	0.089
23	Nikeli	Ni <sup>2+</sup>	mg/L	0.014	0.015	0.068	0.053	0.018	0.155	0.119	0.047
24	Zinku	Zn <sup>2+</sup>	mg/L	0.005	0.007	0.01	0.055	< 0.0003	< 0.0003	0.075	0.008
25	Mangani	Mn <sup>2+</sup>	mg/L	< 0.002	< 0.002	0.136	0.285	0.117	0.151	0.242	0.433
26	Bakri	Cu <sup>2+</sup>	mg/L	0.021	0.023	0.037	< 0.002	0.001	< 0.002	0.009	0.038
27	Hekuri	Fe <sup>2+</sup>	mg/L	0.115	0.12	0.401	0.154	0.332	0.065	0.046	0.243
28	Plumbi	Pb <sup>2+</sup>	mg/L	0.047	0.053	< 0.002	0.181	< 0.002	0.295	0.341	0.385

**Tabela. 11.** Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda në stinën e verës.

Nr.	Data: 08. 25. 2017-Sezona e verës	Shkurtesa	Njësia matëse	LUMI / VENDMOSTRIMET							
				Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>Parametrat fizik</b>											
1	Temperatura e ujit	TU	°C	9.9	13.9	15.8	20.7	19.0	14.45	20.4	20.3
2	Turbullira	TUR	NTU	2.61	5.98	4.04	19.0	12.9	184	19.8	25.4
3	Përçueshmëria elektrike	PE	µS/cm	65.4	159.9	300	742	325	711	546	470
4	Materiet e tretshme në ujë	MTT	mg/L	33	79.5	150	371	162.5	355.5	273	235
5	Përqendrimi i jonit hidrogjen	pH	0-14	8.2	8.38	8.65	8.03	8.61	7.8	8.15	8.3
<b>Parametrat kimik</b>											
6	Oksigjeni i tretur	OT	mg/L	6.78	6.95	6.67	6.15	6.05	1.9	5.55	5.91
7	Ngopshmëria me O <sub>2</sub>	NGO	%	67.0	73.4	72.2	68.4	68.4	24.0	65.0	68.6
8	Materiet totale të suspenduara	MTS	mg/L	< 0.1	0.15	< 0.1	0.19	< 0.1	1.6	1.4	0.15
9	Shpenzimi kimik i oksigjenit	SHKO	mg/L	4.3	15.8	0.0	17.2	2.13	37.5	19.4	2.3
10	Shpenzimi biokimik i oksigjit	SHBO <sub>5</sub>	mg/L	1.9	7.0	0.0	3.1	4.16	38.8	8.5	1.0
11	Karboni organik total	KTO	mg/L	0.6	2.2	0.0	13.1	6.7	26.6	2.9	0.3
12	Nitratet	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	1.5	0.15	7.6	7.5	7.6	< 0.1	7.3	19.8
13	Detergjentet	DET	mg/L	0.023	0.025	0.036	2.328	0.050	2.146	2.335	0.702
14	Fosfatet	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	< 0.02	0.032	< 0.02	0.069	0.41	0.162	0.081	0.449
15	Fosfori total	PT	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1.15	1.11	1.36	1.661	1.21

16	Joni amonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/L	0.015	0.042	0.062	2.112	0.102	0.057	1.377	1.408
17	Nitritet	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/L	0.42	0.41	0.51	0.077	1.24	3.42	2.24	2.44
18	Azoti total	NT	mg/L	1	4	2	11	1	13	11	10
19	Sulfatet	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	1.08	1.82	1.09	2.49	1.47	10.5	11.2	9.24
<b>Metalet e rënda</b>											
20	Kromi	Cr <sup>3+</sup>	mg/L	<0.003	0.035	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
21	Kadmiumi	Cd <sup>2+</sup>	mg/L	0.023	0.031	0.047	<0.001	0.075	0.053	<0.001	0.084
22	Nikeli	Ni <sup>2+</sup>	mg/L	0.069	0.066	0.027	0.025	0.118	<0.006	<0.006	<0.006
23	Zinku	Zn <sup>2+</sup>	mg/L	0.078	0.03	0.018	0.035	0.031	0.04	0.036	0.011
24	Mangani	Mn <sup>2+</sup>	mg/L	0.088	0.106	0.094	0.095	0.058	0.460	0.053	0.115
25	Bakri	Cu <sup>2+</sup>	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.001	<0.002	0.010	<0.002	<0.002
26	Hekuri	Fe <sup>2+</sup>	mg/L	0.003	<0.002	<0.002	0.229	0.034	0.175	0.081	<0.002
28	Plumbi	Pb <sup>2+</sup>	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

**Tabela. 12.** Rezultatet e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda në stinën e vjeshtës.

Nr.	Data: 04. 11. 2017- Stina e vjeshtës	Shkurtesa	Njësia matëse	LUMI / VENDMOSTRIMET							
				Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>Parametrat fizik</b>											
1	Temperatura e ujit	TU	°C	8.5	11.2	11.4	12.5	12.1	15.7	12.5	11.5
2	Turbullira	TUR	NTU	2.96	11.7	23.8	16.6	71.3	34.9	23.5	63.5
3	Përçueshmëria elektrike	PE	µS/cm	103	124	251	636	276	594	621	397
4	Materiet e tretshme në ujë	MTT	mg/L	52	62	126	318	138	297	311	199
5	Përqendrimi i jonit hidrogjen	pH	0-14	6.91	7.09	7.31	7.13	7.55	7.31	7.42	7.65
<b>Parametrat kimik</b>											
6	Oksigjeni i tretur	OT	mg/L	7.37	10.10	7.91	5.71	7.45	6.58	8.02	8.79
7	Ngopshmëria me O <sub>2</sub>	NGO	%	62.58	109.76	71.54	54.25	69.65	56.81	75.67	84.42
8	Materiet totale të suspenduara	MTS	mg/L	< 0.1	13.1	21.1	112.6	41.1	128	19.4	38
9	Shpenzimi kimik i oksigjenit	SHKO	mg/L	< 0.1	3.1	2.3	42.0	15.8	52.9	38	31
10	Shpenzimi biokimik i oksigjit	SHBO <sub>5</sub>	mg/L	< 0.1	1.7	1.1	25.6	11.8	31.5	22.6	21.2
11	Karboni organik total	KTO	mg/L	< 0.1	0.9	0.7	14.3	5.2	18.5	12.3	11.7
12	Nitratet	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	2.2	1.3	4.2	1.0	3.8	< 0.1	2.5	7.1
13	Detergjentet	DET	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.058	0.024	0.117	0.066	0.049
14	Fosfatet	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1.195	0.450	1.519	1.086	0.884
15	Fosfori total	PT	mg/L	< 0.01	0.018	0.019	1.845	1.087	3.487	1.661	1.457



16	Joni amonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/L	<0.01	<0.01	0.046	0.369	0.051	0.273	0.522	0.302
17	Nitritet	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/L	0.51	0.41	1.05	3.16	2.24	4.56	3.27	3.85
18	Azoti total	NT	mg/L	2	5	5	16	8	27	18	12
19	Sulfatet	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	2.08	1.87	2.227	3.11	3.47	11.5	10.6	7.24
<b>Metalet e rënda</b>											
20	Kromi	Cr <sup>3+</sup>	mg/L	<0.003	<0.003	0.011	0.011	<0.003	<0.003	0.018	0.008
21	Kadmiumi	Cd <sup>2+</sup>	mg/L	<0.001	<0.001	0.015	0.005	0.033	0.009	<0.001	<0.001
22	Nikeli	Ni <sup>2+</sup>	mg/L	0.054	<0.006	<0.006	0.002	0.012	<0.006	0.045	0.035
23	Zinku	Zn <sup>2+</sup>	mg/L	0.014	0.050	0.026	0.003	0.002	0.038	0.031	0.168
24	Mangani	Mn <sup>2+</sup>	mg/L	3.736	0.12	1.502	1.602	0.146	0.365	0.207	0.106
25	Bakri	Cu <sup>2+</sup>	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
26	Hekuri	Fe <sup>2+</sup>	mg/L	<0.002	0.03	0.008	0.112	0.075	0.128	0.199	0.165
27	Plumbi	Pb <sup>2+</sup>	mg/L	<0.002	0.007	0.005	<0.002	<0.002	0.018	0.031	0.097

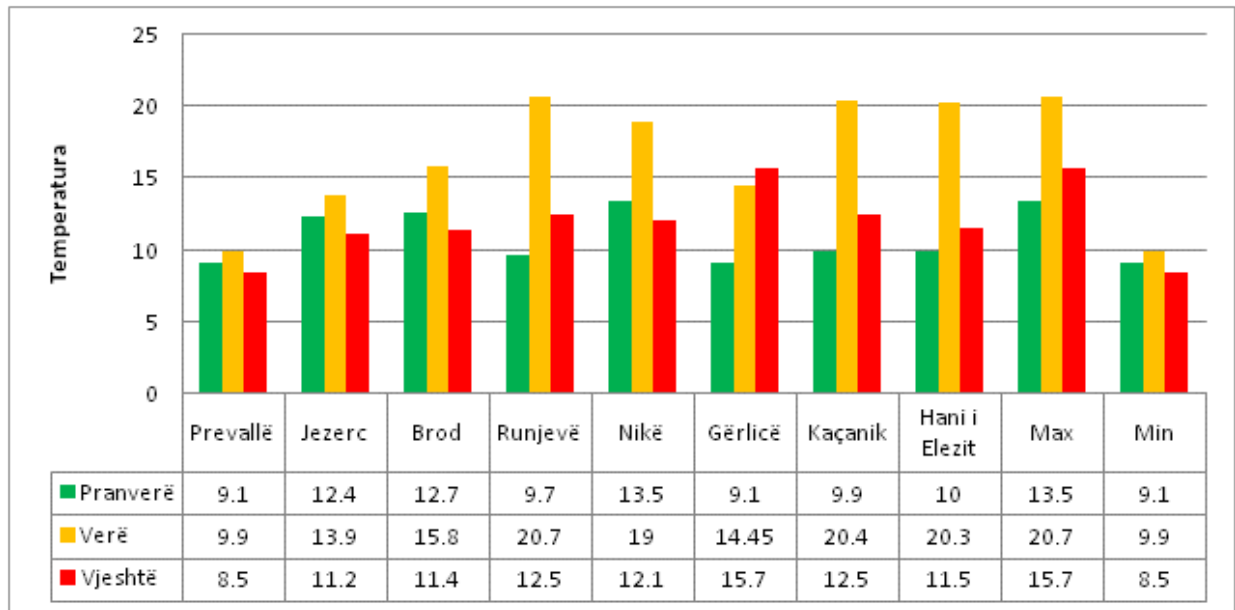
#### 4.1.1. Temperatura (TU)

Temperatura është një nga vetit kryesore të ujit, e cila ndikon në zhvillimin e proceseve kimike në ujë (Dakoli, H, 2007). Lëkundet në kufij të gjerë nga 0 deri në 100 °C, dhe varet nga shumë faktorë. Ndikon shumë në përmbajtjen e oksigjenit të tretur, në aktivitetin e biotës ujore dhe në shpejtësinë e mjaft reaksioneve kimike në ujëra. Temperatura është faktor i rëndësishëm që ndikon në karakteristikat kimike, biokimike dhe biologjike të ujërave. Ajo luan një rol vendimtar në sjelljen fiziko-kimike dhe biologjike të sistemit ujqor (Dwivedi, P. and Santoshi, S., 2004). Temperatura e ujit është një parametër kritik për jetën ujore dhe ka një ndikim në parametrat e tjerë të cilësisë së ujit të tilla si përqendrimi i oksigjenit të tretur dhe në aktivimin e baktereve në ujë. Reaksionet kimike varen nga temperatura e ujit dhe ajo i kontrollon proceset metabolike dhe riprodhuese të specieve ujore (Durmishi, B., 2013). Disa faktorë mund të kenë ndikim në temperaturën e ujit si p.sh.: sasia e vegjetacionit, shkalla e rrjedhjes së ujit, sipërfaqja e tokës, shkarkimet termike, uji nëntokësor etj.

Vlera rekomanduese për TU sipas standardit GD161 është <30 °C. Shtrirja e TU ka qenë prej 8.5 °C në SP1 (vjeshtë) deri në 20.7 °C në SP4 (vjeshtë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 10.80, 16.81 dhe 11.93 °C , ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët ka qenë  $13.18 \pm 3.73$  °C. TU ka pasur një trend rritës kah rrjedha e poshtme e lumit (Fig. 12).

Bazuar në rezultatet e nxjerra nga tri stinët në stacionet matëse të pellgut të lumit Lepenc ka rezultuar se vlerat e TU luhaten në stinën e pranverës nga 9.1 °C deri në 13.5°C, respektivisht në stacionin SP1-Prevallë është paraqitur minimalja dhe SP5-Nikë është paraqitur maksimalja, ndërsa vlera mesatare është 10.9°C. Ndërsa në stinën e verës vlerat e matjeve sillen nga 9. 1°C në stacionin SP1-Prevallë minimalja dhe 20.7 °C në stacionin SP4 – Runjevë, kurse vlera mesatare e 8 pikave është 16.50 °C. Në stinën e vjeshtës vlerat e matjeve sillen nga 8.5°C në

stacionin SP1-Prevallë minimalja dhe 15.7 °C në stacionin SP6-Gërlicë, kurse vlera mesatare e 8 pikave është 11.96 °C.

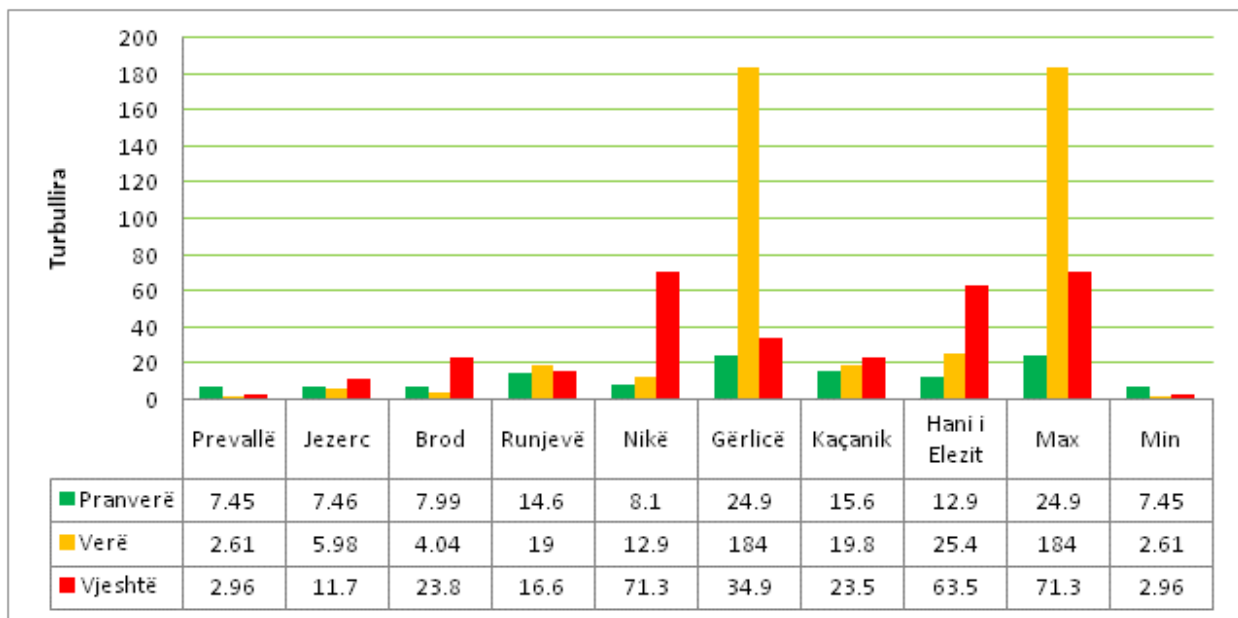


**Figura. 12.** Variacioni i TU në pellgun e lumit Lepenc.

Për qëllim të interpretimit dhe krahasimit me standarde ndërkombëtare në këtë punim është përdorur standardi i Rumanisë i vitit 2006 (GD 161) për vlerësimin e statusit ekologjik për ujërat sipërfaqësore. Prandaj, referuar këtij standardi parametri për temperaturën nuk është i përcaktuar. Por, nëse i referohemi standardit për ujë të pijshëm të Shqipërisë (STASH 3904-1998), norma e lejuar për temperaturë është nga 8 deri 15 °C dhe nga kjo shihet se ujërat në këto rrjedha në stinën e pranverës janë brenda vlerave të lejuara për parametrin e temperaturës. Ndërsa në sezonën e verës në stacionin SP3, SP4, SP5, SP7, SP8 kemi tejkalime të vlerave të normuara për parametrin e temperaturës, kurse në stinën e vjeshtës kemi vetëm një tejkalim në stacionin SP6 kurse stacionet tjera kanë qenë brenda vlerave të normuar për parametrin temperaturës.

#### 4.1.2. Turbullira (TUR)

Turbiditeti është turbullira e ujit e shkaktuar nga materiet e tretura të cilat përgjithësisht nuk mund të vërehen me sy (Ndimele, P.E and Kumolu-Johnson C.A., 2012). Turbullira mund të ndryshojë nga vendi në vend për shkak të aktiviteteve njerëzore, ulja e nivelit të ujit dhe prania e lëndës së ngurtë të pezulluar. Turbiditeti ndikon në depërtimin e dritës në thellësi të ujit dhe kështu ndikon në zvogëlimin e produktivitetit primar. Sipas (Chapman, D., 1992), përqendrimi i materieve të tretura në ujë e kontrollon turbiditetin e tij. Përcaktimi i turbiditetit (turbullirës) është parametri kryesor që përcakton gjendjen dhe produktivitetin e sistemit. Turbiditetin e ujit e shkaktojnë prania e materieve të suspenduara, siç janë: argjila, lymi, materiet e dispersuara organike dhe inorganike: komponimet e tretshme organike të ngjyrosura: planktonet dhe organizmat e tjerë mikroskopik (Korça, B., 2003).



**Figura. 13.** Variacioni i TUR në ujin e pellgut të lumit Lepenc.

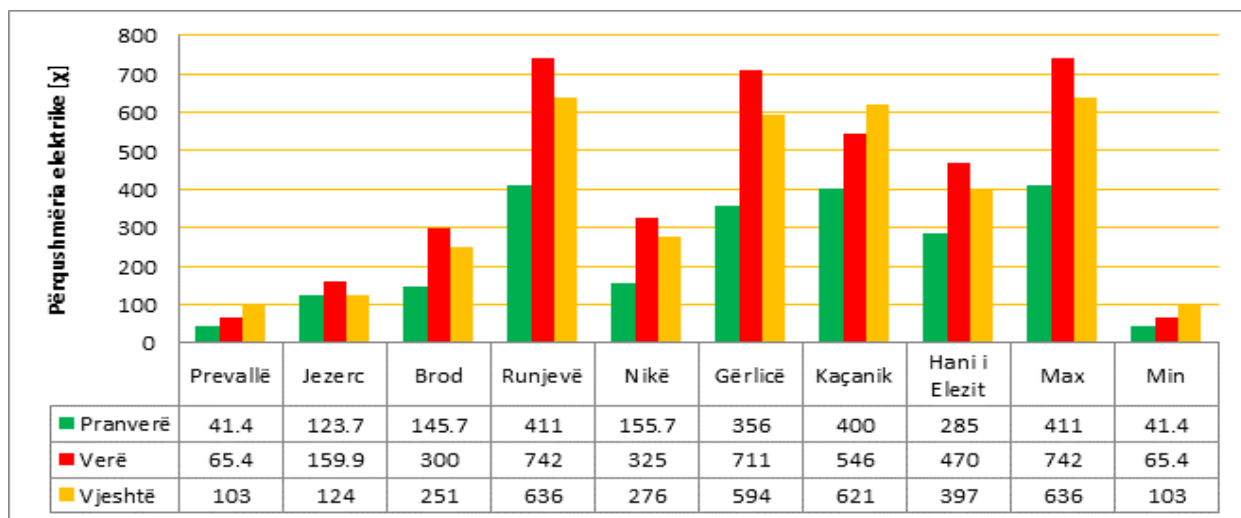
Vlera rekomanduese për TUR sipas standardit GD161 është <20 mg/L. Shtrirja e TUR ka qenë prej 2.61 në SP1 (verë) deri në 184.00 në SP6 (verë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 12.375, 34.216 dhe 31.033, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për TUR ka qenë  $25.88 \pm 37.75$  NTU. Sipas rezultateve stacionet me të ndotura kanë qenë në afërsi të zonave të banuara dhe urbane, ndërsa zonat burimore kanë pasur sasi minimale të turbullirës (Fig. 13).

Në bazë të matjeve të analizuara në tri sezona dhe në tetë stacione i kemi këto vlera: në sezonën e pranverës vlerat paraqiten prej 7.45 NTU (SP1-Prevallë), minimalja deri në 24.9 NTU (SP6-Gërllicë), maksimalja dhe një vlerë mesatare prej 13.13 NTU. Në sezonën e verës vlerat prej 2.61 NTU (SP1-Prevallë), minimalja deri në 184 NTU (SP6-Gërllicë), maksimalja dhe një vlerë mesatare prej 46.03 NTU. Në sezonën e vjeshtës vlerat luhaten prej 2.96 NTU (SP1-Prevallë), minimalja deri në 71.3 NTU (SP5-Nikë), maksimalja dhe një vlerë mesatare prej 32.25 NTU. Ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për TUR ka qenë  $25.88 \pm 37.75$  NTU. Në bazë të rezultateve të fituara stacionet me të ndotura kanë qenë aty ku kanë pasur në afërsi zona të banuara dhe urbane, ndërsa zonat burimore kanë pasur në sasi minimale turbullirë.

#### **4.1.3. Përçushmëria elektrike (PE)**

Përçushmëria elektrike është një tregues i dobishëm i mineralizimit në një mostër uji (Jain, P., et al., 2005). Sipas Organizatës Botërore të Shëndetësisë (OBSh) kufiri i përçushmërisë elektrike për ujë të pijshëm është  $700 \mu\text{Scm}^{-1}$  (WHO, 2003). Në parim përçushmëria e ujërave tregon tendencë në rritje në periudhat e thata me reshje të pakta. Ndryshimi i përçushmërisë elektrike të ujit në një temperaturë konstante lidhet ngushtë me ndryshimin e mineralizimit të ujit. Ky faktor paraqet një tregues shumë të rëndësishëm për kërkimet hidrogjeologjike.

Vlerat e PE në ujërat e pellgut të Lepencit, kanë treguar një variacion si në fig. (14).



**Figura. 14.** Variacioni i PE në ujin e pellgut të lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për PE sipas standardit GD161 është  $<2000 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Shtrirja e PE ka qenë prej  $41.40 \mu\text{S}/\text{cm}$  në SP1 (pranverë) deri në  $742.00 \mu\text{S}/\text{cm}$  në SP4 (verë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin  $239.813$ ,  $414.913$  dhe  $375.250 \mu\text{S}/\text{cm}$ , ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për PE ka qenë  $343.33 \pm 212.31 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Nga rezultatet shihet se në pikat burimore vlerat e PE kanë qenë më të ulëta, ndërsa ato më të larta kanë qenë në stacionet ku ndotja ka qenë më e madhe (Fig. 14).

Në stinën e pranverës vlerat më të ulëta (minimale) janë treguar në stacionin SP1 Prevallë ( $41.4 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), vlera maksimale është treguar në stacionin matës SP4 Runjevë ( $411 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), ndërsa vlera mesatare është  $237.0 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Kurse në stinën e verës vlerat më të ulëta (minimale) janë treguar në stacionin matës SP1-Prevallë ( $65.4 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), vlera maksimale është treguar në stacionin matës SP4-Runjevë ( $742 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), ndërsa vlera mesatare është  $412.6 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Ndërsa në stinën e vjeshtës vlerat më të ulëta (minimale) janë treguar në stacionin matës SP1-Prevallë ( $103 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), vlera maksimale është treguar në stacionin matës SP4-Runjevë ( $636 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), ndërsa vlera mesatare është  $374.1 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

#### 4.1.4. Materiet e tretshme në ujë (MTT)

MTT është term i aplikuar për mbetje të mbetur në një enë për matjen e masës pasi mostra ka kaluar nëpër një filtër standard me fibra qelqi dhe thahet në masë konstante në 103-105 °C ose 179-181°C. Mineralet e tretura mund të prodhojnë ngjyrë, shije dhe erë estetikisht të padëshirueshme. Uji me përmbajtje të lartë të MTT shpesh ka efekt laksativ dhe ndonjëherë efekt të kundërt mbi individët, trupat e të cilëve nuk përshtaten me to. MTT përbëhet kryesisht nga jonet  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , bikarbonatet, karbonatet, sulfatet, kloruret, nitratet dhe substancat e tjera. Përqendrimi i lartë i MTT rreth 3000 mg/L gjithashtu mund të prodhojnë shqetësim të kafshët. Vlerat më të larta të materieve të tretshme në ujë janë kryesisht për shkak të pranisë së grimcave të baltës dhe argjilës në ujërat e lumit (Alam, M., et al. , 2007). Vlerat e këtij treguesi (parametri) në ujërat e pellgut të Lepencit, kanë treguar një variacion si në fig. 15.

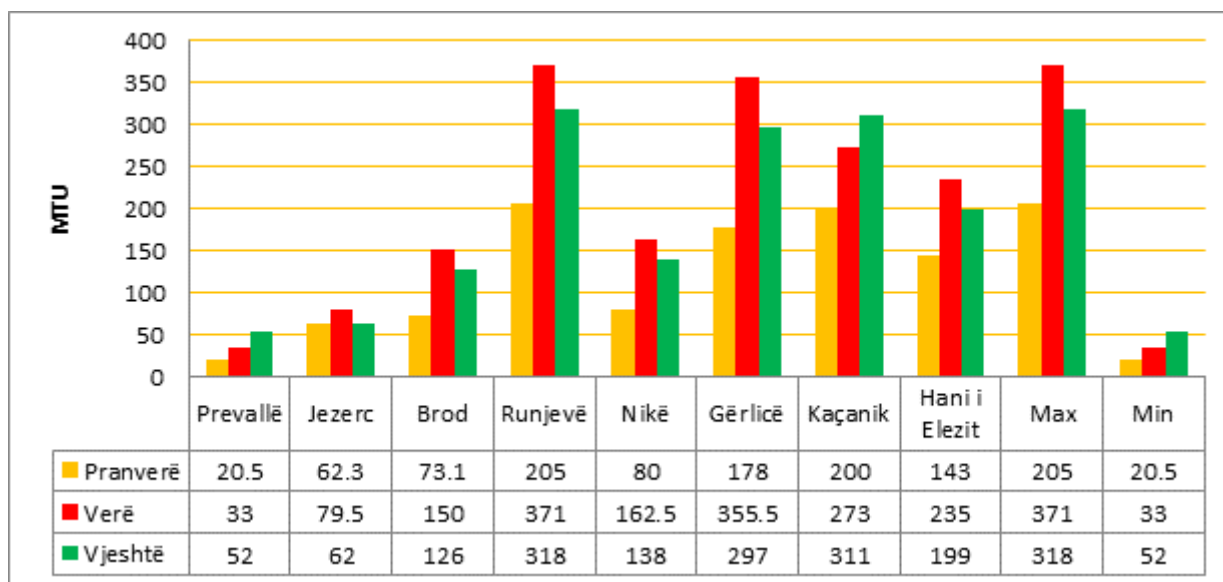


Figura. 15. Variacioni i MTT në ujin e pellgut të Lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për MTT sipas standardit GD161 është <1000 mg/L. Shtrirja e MTT ka qenë prej 20.50 mg/L në SP1 (pranverë) deri në 371.00 mg/L në SP4 (verë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 120.238, 207.438, respektivisht 187.875 mg/L, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për MTT ka qenë  $171.85 \pm 106.04$  mg/L. Sipas rezultateve zonat burimore kanë pasur vlera minimale të MTT, ndërsa stacionet SP4, SP6 kanë qenë me vlera maksimale për shkak të ndotjes së madhe industriale, urbane etj (Fig. 15).

Në stinën e pranverës vlerat më të ulëta (minimale) janë treguar në stacionin matës SP1-Prevallë (20.5 mg/L), vlera maksimale është treguar në stacionin matës SP4-Runjevë (205 mg/L), ndërsa vlera mesatare është 188.7 (mg/L). Në stinën e verës vlerat më të ulëta (minimale) janë treguar në stacionin matës SP1-Prevallë (33 mg/L), vlera maksimale është treguar në stacionin matës SP4-Runjevë (371 mg/L), ndërsa vlera mesatare është 206.4 (mg/L). Në stinën e vjeshtës vlerat më të ulëta (minimale) janë treguar në stacionin matës SP1-Prevallë (52 mg/L), vlera maksimale është treguar në stacionin matës SP4-Runjevë (318 mg/L), ndërsa vlera mesatare është 187.3 (mg/L).

#### **4.1.5. Përqendrimi i joneve hidrogjen (pH)**

Matjet e pH tregojnë aciditetin ose alkalinitetin e ujit. Ujërat e freskëta natyrale kanë pH midis 6.0 dhe 8. Përqendrimi i joneve të hidrogjenit në ujë është shumë i rëndësishëm sepse ndikon në tretshmërinë dhe disponueshmërinë e lëndëve ushqyese dhe shfrytëzimin e tyre nga organizmat ujorë (Osman, A.G., dhe Kloas, W, 2010). pH neutrale ose pak alkaline, ndoshta lidhur me natyrën karbonate të sedimentit (Barakat, A, et al. , 2012). Sipas Singh et al. (2005) pH ka marrëdhënie me tretshmërinë dhe akumulimin e metaleve të rënda në ujërat e lumenjve dhe sedimentet të tij. Variacioni i vlerave për pH është treguar në fig. 16.





**Figura. 16.** Variacioni i pH në ujin e pellgut të lumit Lepenc.

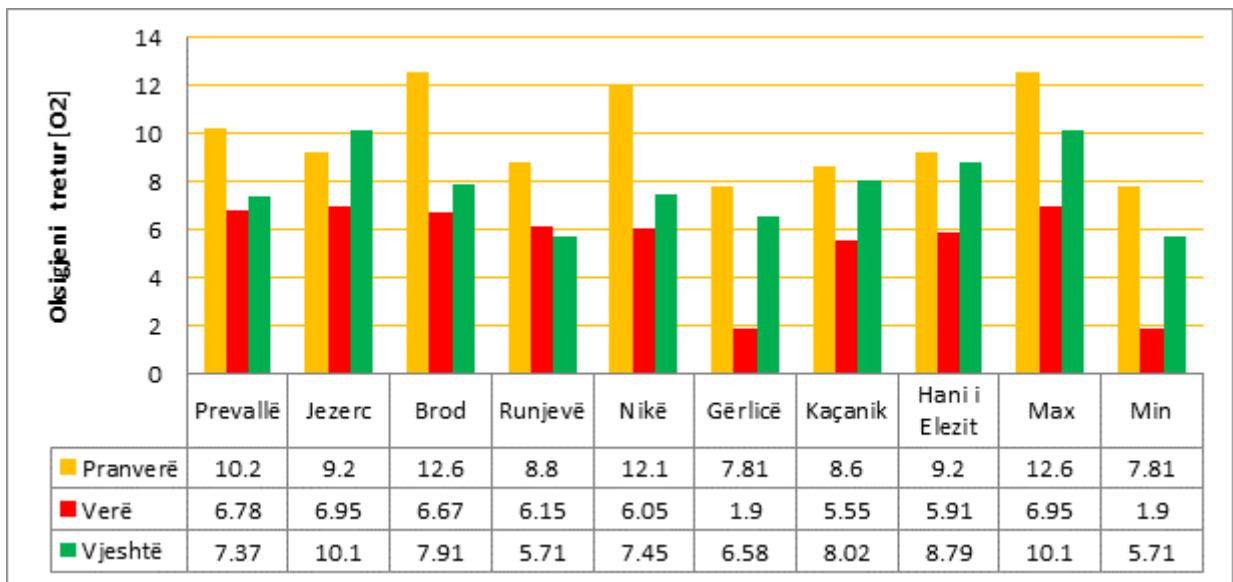
Vlera rekomanduese për pH sipas standardit GD161 është 6.5-8.5. Shtrirja e pH ka qenë prej 6.910 në SP1 (vjeshtë) deri në 8.700 në SP1 (pranverë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 8.375, 8.265 dhe 7.296, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për pH ka qenë  $7.98 \pm 0.55$ . Gjatë monitorimit është vërejtur një variacion i ngushtë i vlerave të pH dhe kjo tregon se nuk ka ndonjë ndikim të madh të shkarkimeve antropogjene dhe industriale në ujin e lumit. Vlerat pH në krejt stacionet matëse kanë qenë brenda vlerave rekomanduese të standardit GD161 dhe i kanë takuar klasës së parë (Fig. 16).

Sa i takon vlerës mesatare të matur në tri stinët në pellgun e lumit Lepenc rezulton se uji është lehtësisht alkalin në stinën e pranverës. Vlerat e pH në stinën e pranverës paraqiten me variacione të vogla (vlera minimale 8 në SP6 dhe maksimale 8.7 në SP1, ndërsa ajo mesatare është 8.37). Në stinën e verës vlerat pH sillen prej pH 7.8 minimalja në SP6 dhe maksimalja pH

8.65, ndërsa vlera mesatare e pH-së në 8 stacionet sillet 8.25. Në stinën e vjeshtës vlerat pH sillën prej pH 6.91 minimalja në SP1 dhe maksimalja pH 7.65 në SP8.

#### **4.1.6. Oksigjeni i tretur (OT)**

Oksigjeni i tretur në ujërat sipërfaqësore vjen nga ajri ose është i prodhuar nga fitoplanktoni fotosintetik dhe bimë të tjera brenda një trupi ujorë. Është parametër cilësor shumë i rëndësishëm i cili përcakton “gjendjen e pastërtisë” së ujërave, për faktin se përmbajtja e tij është tregues i shkallës së pranisë së ndotjes organike e kimike (Çadraku, H., 2014). Niveli i OT në ujërat natyrore ndikohet fuqishëm nga temperatura e ujit. Kjo do të thotë se nivelet e larta të DO-së përjetojnë kur uji është më i ftohti (Taseli, B, K., 2006). Zvogëlimi i OT në trupat e ujit është më i shpeshtë si rezultat i formave të caktuara të ndotjes së ujit (Srivastava, N., et al. , 2009). Vlerësohet se peshqit nuk mund të jetojnë në ujërat me përmbajtje të oksigjenit të tretur nën 4 mg/l, ndërsa ujërat me përmbajtje nën 2 mg/L, konsiderohen me shkallë të eutrofikimit shumë të lartë dhe tepër të ndotura. Variacionet e vlerave të oksigjenit të tretur janë treguar në fig. 17.



**Figura. 17.** Variacioni i OT në ujin e pellgut të lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për OT sipas standardit GD161 është <25 mg/L. Shtrirja e OT ka qenë prej 1.900 mg/L në SP6 (verë) deri në 12.600 mg/L në SP3 (pranverë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 9.814, 5.745 dhe 7.741, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për OT ka qenë  $7.77 \pm 2.26$  mg/L. Sipas vlerave mesatare sezonale dhe duke i krahasuar ato me vlerat standarde (GD161) del se uji në pranverë i takoi klasës së parë, në verë uji i takoi klasës së tretë dhe në vjeshtë uji i takoi klasës së dytë (Fig. 17). Vlerat e matura në tri stinët në pellgun e lumit Lepenc kanë treguar luhatje të këtij parametri. Në pranverë luhatjet e vlerave janë nga 7.8 mg/L (stacioni SP6-Gërlicë) deri në 12.6 mg/L (stacioni SP3-Brod), ndërsa vlera mesatare ka qenë 9.89 mg/L. Krahasuar me vlerat standarde (GD161) rezulton se uji në pellgun e lumit Lepenc paraqitet në gjendje sanitare të mirë. Pra, në stacionin SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së parë, ndërsa në SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik i takoi klasës së dytë. Në stinën e verës luhatjet e vlerave kanë qenë nga 1.9 mg/L (Stacioni SP6-Gërlicë) deri në 6.95 mg/L (Stacioni SP2-Jezerc), ndërsa vlera mesatare ka qenë 5.48 mg/L. Krahasuar me vlerat standarde (GD161) rezulton se

uji në stacionin SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë (III), ndërsa në stacionin SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së pestë (V). Në stinën e vjeshtës luhatjet e vlerave kanë qenë nga 5.71 mg/L minimalja (Stacioni SP4-Runjevë) deri në 10.1 maksimalja (Stacioni SP2-Jezerc), ndërsa vlera mesatare ka qenë 7.77mg/L.

#### 4.1.7. Ngopshmëria me oksigjen (NGO)

Ngopshmëria e ujit me oksigjen varet nga temperatura e ajrit dhe presioni. Variacionet e vlerave të ngopshmërisë me oksigjen janë treguar në fig. 18.

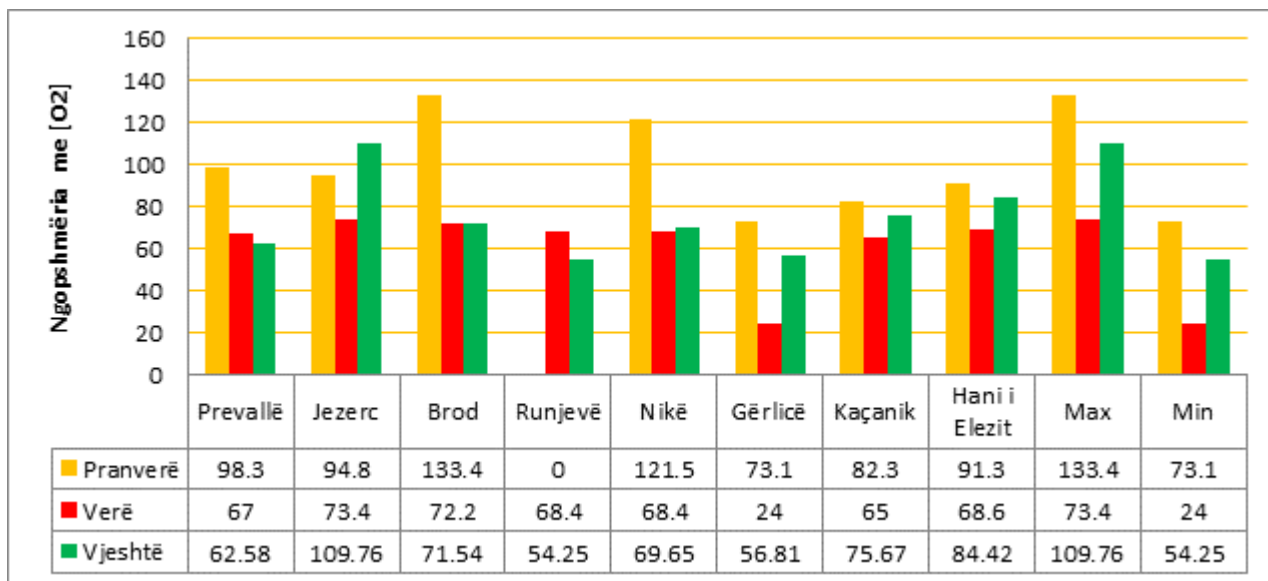


Figura. 18. Variacioni i NGO në ujin e pellgut të lumit Lepenc.

Në bazë të stacioneve të monitoruara në të tri stinët: në stinën e pranverës vlerat luhaten prej 73.1% (SP6-Gërlicë) minimalja deri në 133.4% (SP3-Brod), maksimalja dhe me një mesatare prej 100.1%. Në stacionin SP4-Runjevë fare nuk ka pasur ngopshmëri me oksigjen vlerat kanë qenë zero. Krahasuar me vlerat standarde (GD161) stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-

Nikë, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së parë (I), stacionet SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik uji i takoi klasës së dytë (II), ndërsa stacioni SP4-Runjevë i takoi klasës së pestë (V). Në stinën e verës vlerat luhaten prej 24% (SP6-Gërlicë) minimalja deri në 73.4 % (SP2-Jezerc) maksimalja dhe me një mesatare prej 60.4%. Krahasuar me vlerat standarde (GD161) stacionet SP1-Prevallë, SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë(III), stacionet SP2-Jezerc, SP3-Brod uji i takoi klasës së dytë (II), si dhe stacioni SP6-Gërlicë uji i takon klasës së pestë (V). Në stinën e vjeshtës vlerat luhaten prej 54.25 % (SP4-Runjevë) minimalja deri në 109.8 % (SP2-Jezerc) maksimalja dhe me një mesatare prej 74.87%. Krahasuar me vlerat standarde (GD161) stacionet SP1-Prevallë, SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së tretë (III), stacioni SP2-Jezerc uji i takoi klasës së parë (I), stacionet SP3-Brod, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së dytë (II).

#### **4.1.8. Materiet totale të suspenduara (MTS)**

Vlera rekomanduese për MTS sipas standardit GD161 është <25 mg/L. Shtrirja e MTS ka qenë prej 0.010 mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në 128.000 mg/L në SP6 (vjeshtë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 26.186, 0.451 dhe 46.664, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për MTS ka qenë  $24.43 \pm 40.57$  mg/L. Në bazë të vlerave të MTS të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e tretë (Fig. 19). Vlerat e parametrut MTS në stinën e pranverës janë luhatur nga 0.15 mg/L deri në 102 mg/L. Vlera minimale 0.15 mg/l është treguar në stacionin SP2-Prevallë, vlera maksimale 102 mg/L është treguar në stacionin matës SP6-Gërlicë, ndërsa vlera mesatare për TSS ka qenë 34.6 mg/L. Në stinën e verës vlerat e parametrut MTS janë luhatur nga 0.15 mg/L që është minimalja në stacionin SP2 në Jezercë deri në 1.6 maksimalja në stacionin SP6 në Gërlicë dhe vlera mesatare në këtë stinë ka qenë 0.74 mg/L. Në stinën e vjeshtës vlerat e parametrut MTS

janë luhatur nga 13.1 mg/L që është minimalja në stacionin SP2 në Jezercë deri në 128 mg/L maksimalja në stacionin SP6 në Gërllicë, ku vlera mesatare në këtë stinë ka qenë 57.1 mg/L. Si përfundim mund të themi se në tri stinët në stacionin e parë SP1 vlerat e matjeve kanë qenë nën vlera të detektimit. Variacioni i luhatjes së vlerave për parametrin MTS është treguar në fig. 19.

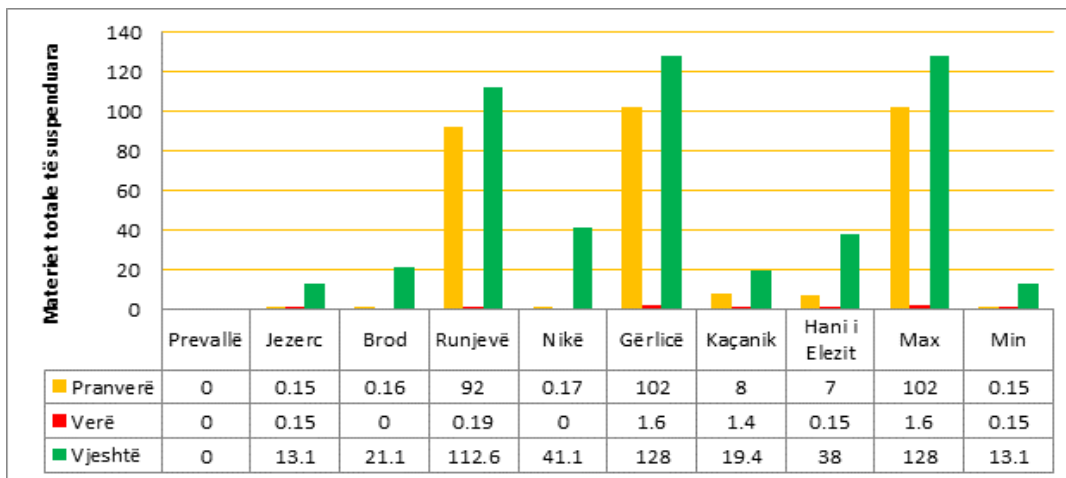
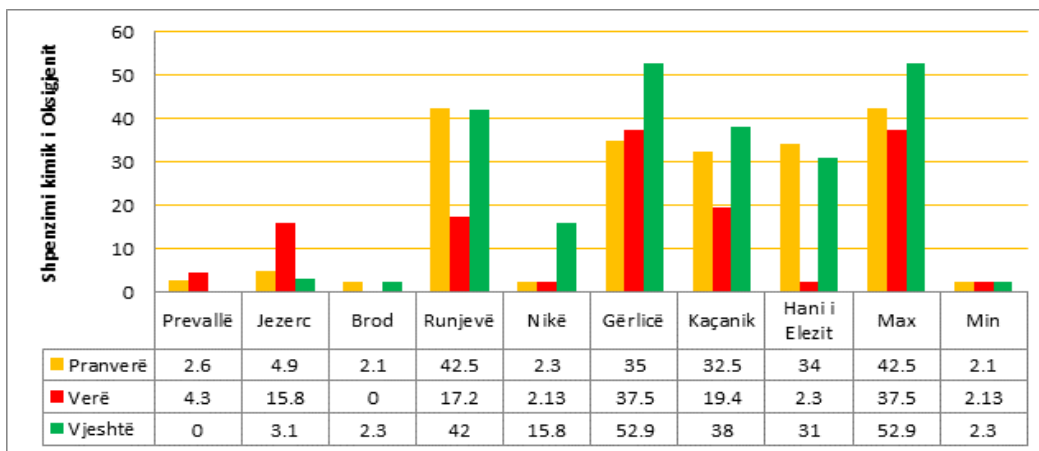


Figura. 19. Variacioni i MTS në ujin e pellgut të lumit Lepenc.

#### 4.1.9. Shpenzimi kimik i oksigjenit (SHKO)

SHKO e shpjegon oksidimin acidik të shpejtë, duke përdorur dikromat ose permanganat kaliumi si substancë oksiduese. SHKO e tregon praninë e substancave organike në ujë. Uji që përmban substanca organike shpenzon sasi të caktuar të  $\text{KMnO}_4$  për oksidimin e tyre. Mirëpo, disa substanca inorganike si  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  etj. , në kushte të dhëna mund të oksidohen me  $\text{KMnO}_4$  dhe të shpenzojnë një sasi të tij. Për këtë arsye shpenzimi i  $\text{KMnO}_4$  mund të konsiderohet vetëm kushtimisht si masë e përmbajtjes së substancave organike në ujë. Vlerat e SHKO janë masë e përafërt teorike e harxhimit të  $\text{O}_2$ . Ato varen para së gjithash nga përmbajtja e ujërave. Në fig. 19. është treguar variacioni i vlerave të SHKO me disa parametra statistikor.



**Figura. 20.** Variacioni i SHKO në ujin e pellgut të lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për SHKO sipas standardit GD161 është <50 mg/L. Shtrirja e SHKO ka qenë prej 00.00 mg/L në SP3 (verë) deri në 52.90 mg/L në SP6 (verë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 19.488, 12.329 dhe 23.150, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për SHKO ka qenë  $18.32 \pm 17.21$  mg/L. Sipas mesatareve stinore, uji në pranverë i takoi klasës së katërt, në verë uji i takoi klasës së tretë dhe në vjeshtë uji i takoi klasës katërt (Fig. 20.).

Vlerat e matura në tri stinët në pellgun e lumit Lepenc kanë treguar luhatje të këtij parametri. Në stinën e pranverës vlera minimale është treguar në SP1-Prevallë (2.1 mg/L), vlera maksimale është treguar në SP4-Runjevë 42.5 (mg/L), ndërsa vlera mesatare është 20.5 mg/L. Krahasuar me vlerat standarde të GD161, rezulton se uji në pellgun e lumit Lepenc në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3- Brod, SP5-Nikë uji i takoi klasës së parë (I), ndërsa në stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik dhe SP8-Hani i Elezit bazuar në (ECE) uji i takoi klasës së pestë (V). Në stinën e verës vlera minimale është treguar në SP8-Hani i Elezit 2.3 (mg/L), vlera maksimale është treguar në SP6-Gërlicë 37.5 (mg/L), ndërsa vlera mesatare është 15.36 mg/L. Krahasuar me vlerat standarde të (ECE), rezulton se uji në stacionet SP3-Brod, SP5-Nikë, SP8-

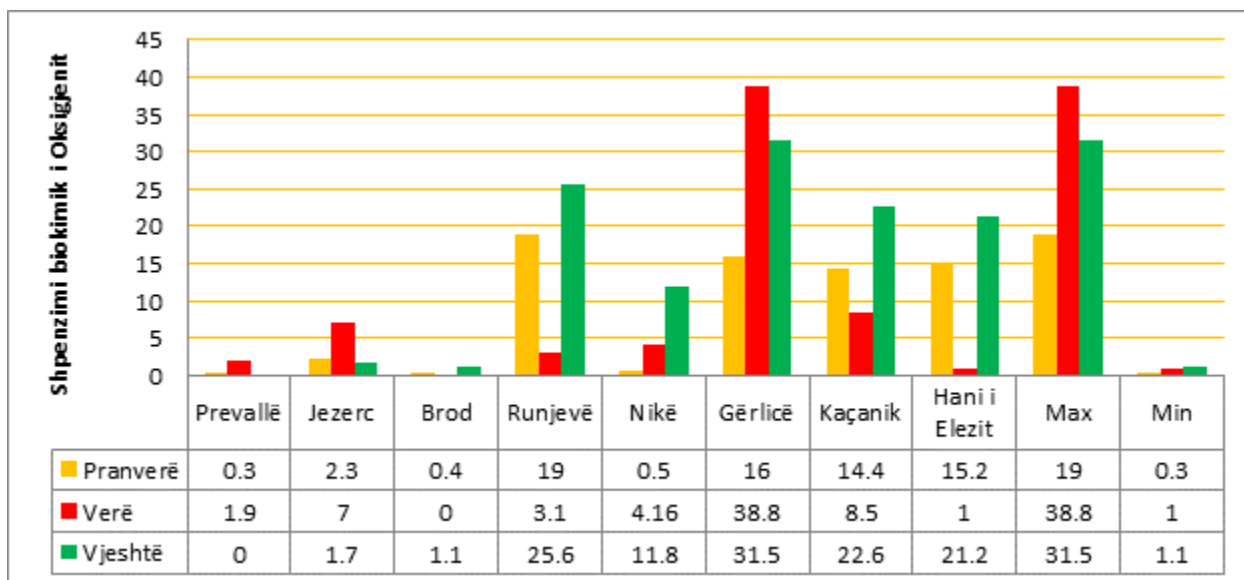
Hani i Elezit uji i takoi klasës së parë (I), stacioni SP1-Prevallë uji i takoi klasës së dytë (II), stacionet SP2-Jezerc, SP4-Runjevë, SP7-Kaçanik, uji i takoi klasës së tretë (III), stacioni SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së katërt (IV). Në stinën e vjeshtës vlera minimale është treguar në SP3-Brod 2.3 (mg/L), vlera maksimale është treguar në SP6-Gërlicë 52.9 (mg/L), ndërsa vlera mesatare është 26.7 mg/L. Krahasuar me vlerat standarde të (ECE) Stacionet SP1-Prevallë, SP3-Brod uji i takoi klasës së parë (I), stacioni SP2-Jezerc uji i takoi klasës së parë, stacioni SP5-Nikë uji i takoi klasës së tretë (III), stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së pestë (V).

#### **4.1.10. Shpenzimi biologjik i oksigjenit (SHBO<sub>5</sub>)**

SHBO<sub>5</sub> është një parametër tjetër i rëndësishëm i kualitetit të ujit dhe paraqet një analizë empirike, për të cilin ekzistojnë ecuri të standardizuara laboratorike. Ai referon për sasinë e O<sub>2</sub> të përdorur për shpërbërjen biokimike të materies organike në ujë. SHBO<sub>5</sub> përdoret për përcaktimin e kërkesave relative të O<sub>2</sub> për efluentët dhe ujërat hedhurinë sepse është indikator i shkallës së ndotjes së ujërave (Korça, B., 2003). Shpërbërja biologjike e materieve organike nga mikrogjallesat kërkon oksigjen nga uji. Nga kjo, SHBO<sub>5</sub> është vlerësim i materies biologjike të shpërbëshme në ujë.

Variacioni i vlerave të BOD<sub>5</sub> është treguar në fig. 21.





**Figura. 21.** Variacioni i SHBO<sub>5</sub> në pellgun e lumit Lepenc.

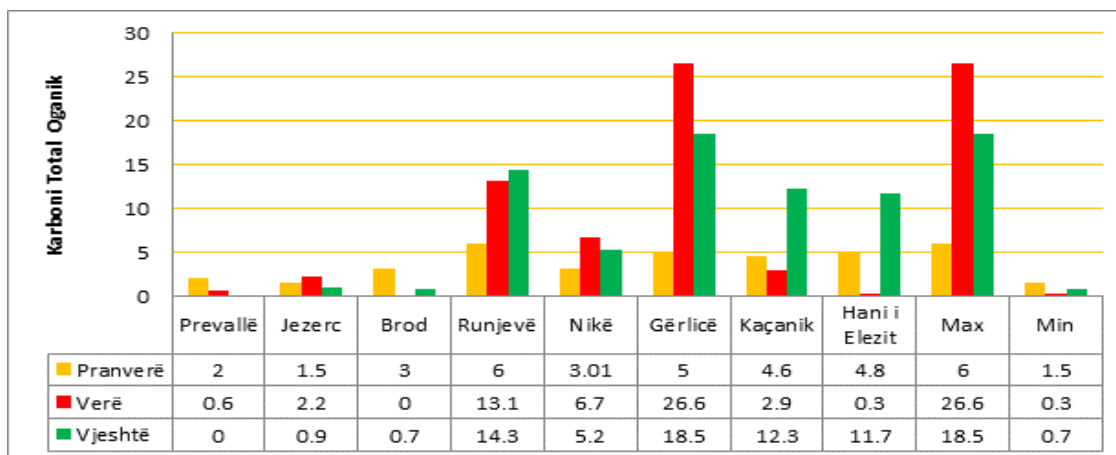
Vlera rekomanduese për SHBO<sub>5</sub> sipas standardit GD161 është <20 mg/L. Shtrirja e SHBO<sub>5</sub> ka qenë prej 00.000 mg/L në SP3 (verë) deri në 38.800 mg/L në SP6 (verë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 8.513, 8.058 dhe 14.450, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët ka qenë 10.34±11.24 mg/L. Në bazë të mesatareve sezonale të krahasuara me vlerat e standardit GD161 (pranverë, verë, vjeshtë) uji i takon klasës së tretë (Fig. 21).

Vlerat e matura në tri sezonat, në tetë (8) stacionet në pellgun e lumit Lepenc kanë rezultuar si në vijim: në stinën e pranverës vlera minimale 0.3 mg/L ka qenë në stacionin SP1-Prevallë, ajo maksimale 19.0 mg/L në stacionin SP4-Runjevë, ndërsa vlera mesatare ka qenë 8.74 mg/L. Vlerat e fituar për BOD<sub>5</sub>, të krahasuara me vlerat e standardit GD161, tregojnë se uji i pellgut të lumit Lepenc në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë uji rangohet në klasën e parë (I), ndërsa në stacionet tjera SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji

rangohet në klasën e tretë (III). Në stinën e verës vlera minimale ka qenë 1 mg/L në stacionin SP8-Hani i Elezit kurse vlera maksimale ka qenë 38.8 mg/L në stacionin SP6-Gërlicë, ndërsa vlera mesatare ka qenë 11.58 mg/L. Sa i takon cilësisë së ujit, krahasuar me vlerat e standardit GD161 stacionet SP1-Prevallë, SP3-Brod, SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së parë (I), stacionet SP2-Jezerc, SP7-Kaçanik uji i takoi klasës së tretë (III), stacioni SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së pestë (V). Në stinën e vjeshtës vlera minimale është paraqitur 1.1 mg/L në stacionin SP3-Brodë, vlera maksimale ka qenë 31.5 në stacionin SP6-Gërlicë kurse vlera maksimale ka qenë 16.45 mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD161 stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, uji i takon klasës së parë (I), në stacionin SP5-Nikë uji i takoi klasës së tretë, ndërsa në stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasë së pestë (V).

#### **4.1.11. Karboni organik total (KOT)**

Prania e lëndës organike mund të ndikojë në akumulimin e metaleve të rënda në sedimentet (Suthar, S., et al. , 2009; Mohiuddin, K., et al. , 2010; Manoj, K., et al. , 2012). KOT është matja e shumës së përqendrimit të të gjithë atomeve të karbonit organik të lidhura me lidhje kovalente në molekulat organike të një mostre të caktuar të ujit. Si matje sumare, KOT nuk i identifikon ndotësit organik specifik. Ai, megjithatë, mund të zbulojë praninë e të gjitha molekulave që përmbajnë karbon, duke identifikuar praninë e çfarëdo ndotësi organik, pavarësisht nga maskimi molekular.

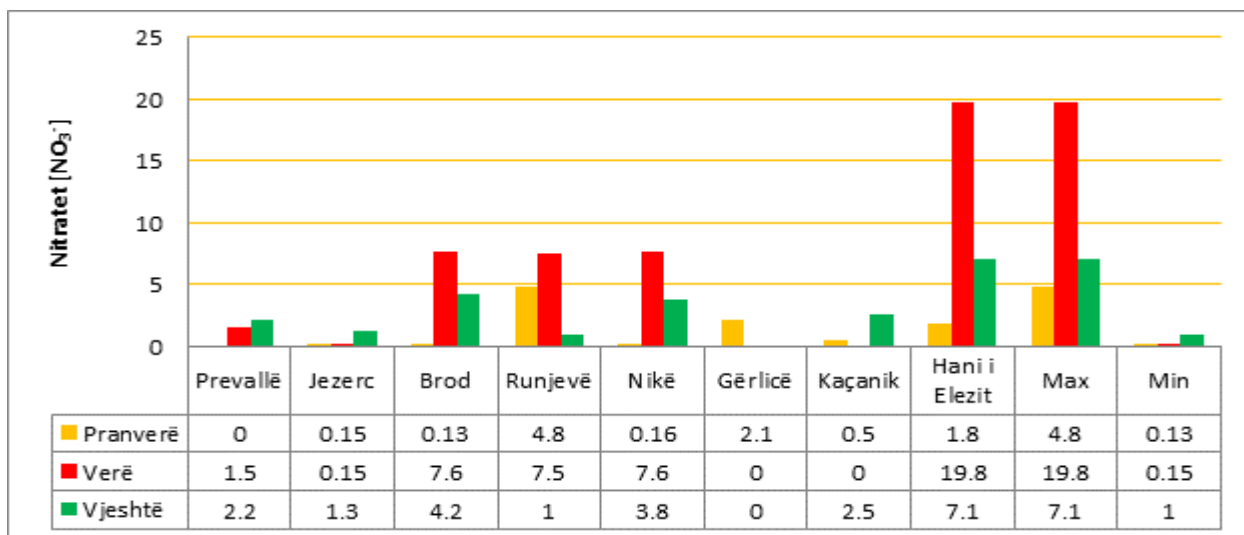


**Figura. 22.** Variacioni i KOT në pellgun e lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për KOT sipas standardit GD161 është <25 mg/L. Shtrirja e KOT ka qenë prej 00.000 mg/L në SP3 (verë) deri në 29.000 mg/L në SP1 (pranverë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 7.114, 6.483 dhe 7.963, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për KOT ka qenë  $7.19 \pm 8.15$  mg/L. Në bazë të mesatareve sezonale të krahasuara me vlerat e standardit GD161 (pranverë, verë, vjeshtë) uji i takon klasës së dytë (Fig. 22).

#### 4.1.12. Nitratet ( $\text{NO}_3^-$ )

Nitratet janë shkallë më e lartë e oksidimit në qarkullimin e azotit në natyrë. Në ujërat sipërfaqësor janë të pranishme në sasi të vogël, kurse në ujërat e thellësisë mund të gjenden në sasi më të madhe. Uji me përmbajtje të nitrateve ka shije të mirë dhe është i freskët. Por përqendrimit e larta janë të padëshirueshme, sepse nitratet nën ndikimin e florës së kuqe mund të reduktohen deri në nitrite që janë toksike. Nitratet paraqesin produkt përfundimtar të oksidimit biologjik të ndotjes organike. Kjo tregon se uji më herët ka qenë i ndotur. Në ujin e pellgut të lumit Lepenc vlerat e matura për nitrate treguan variacionin si në fig. 23.



**Figura. 23.** Variacioni i nitrateve në pellgun e lumit Lepenc.

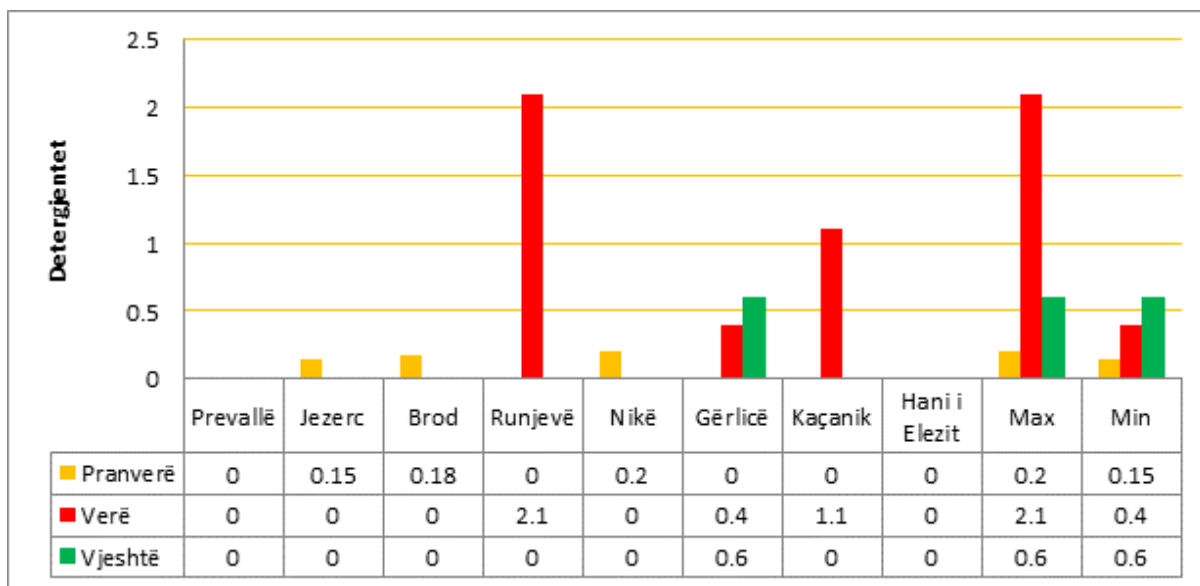
Vlera rekomanduese për  $\text{NO}_3^-$  sipas standardit  $\text{NO}_3^-$  është  $<25 \text{ mg/L}$ . Shtrirja e  $\text{NO}_3^-$  ka qenë prej  $00.000 \text{ mg/L}$  në SP1 (pranverë) deri në  $19.800 \text{ mg/L}$  në SP8 (verë). The average values in spring, summer and autumn were 1.205, 6.444 and 2.775 respectively, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për  $\text{NO}_3^-$  ka qenë  $3.48 \pm 4.46 \text{ mg/L}$ . Në bazë të mesatareve sezonale dhe duke u bazuar në GD161, uji në pranverë i takoi klasës së parë, në verë klasës së tretë dhe në vjeshtë klasës së dytë. Gjithashtu është vërejtur trend i përkeqësimit të cilësisë së ujit në drejtim të rrjedhës së poshtme të lumit (Fig. 23).

Në stinën e pranverës vlera minimale ka qenë  $0.13 \text{ mg/L}$  (SP3-Brod), ajo maksimale  $4.8 \text{ mg/L}$  (SP4-Runjevë). Në stacionin e parë vlerat kanë qenë nënvlera të detektimit ( $<0.01 \text{ mg/L}$ ). Krahasuar me vlerat e standardit të Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161), rezulton se uji në pellgun e lumit Lepenc në stacionet SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së parë (I), në stacionin SP4-Runjevë uji i takoi klasës së dytë (II). Në stinën e verës vlera minimale ka qenë

0.15 mg/L (SP2-Jezerc), ajo maksimale 19.8 mg/L (SP8-Hani i Elezit). Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161), në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc uji i takoi klasës së parë (I), në stacionet SP3-Brod, SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP7-Kaçanik uji i takoi klasës së tretë (III), ndërsa në stacionin SP8-Hani i Elezit, uji i takoi klasës së pestë (V). Në stinën e vjeshtës vlera minimale ka qenë 1 mg/L (SP4-Runjevë), ajo maksimale ka qenë 7.1 mg/L (SP8-Hani i Elezit). Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161), në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP4-Runjevë, SP7-Kaçanik uji i takoi klasës së parë (I), stacionet SP3-Brod, SP5-Nikë uji i takoi klasës së dytë (II), në stacionin SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë (III).

#### **4.1.13. Detergjentet (DET)**

Detergjent është çdo substancë ose preparat, në formë të lëngët, pluhuri ose paste etj., që përmban sapun ose lëndë të tjera tensioaktive. Detergjentet përdoren në proceset e larjes dhe të pastrimit. Pas përdorimit ato shkarkohen në ujëra të rrjedhshëm dhe përbëjnë një ndotës të rëndësishëm të ujërave sipërfaqësore.



**Figura. 24.** Variacioni i DET në pellgun e lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për DET sipas standardit  $\text{NO}_3^-$  është  $<25 \text{ mg/L}$ . Shtrirja e DET ka qenë prej  $00.000 \text{ mg/L}$  në SP1 (pranverë) deri në  $2.100 \text{ mg/L}$  në SP4 (verë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin  $0.105$ ,  $0.490$  dhe  $0.163$ , ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për DET ka qenë  $0.25 \pm 0.46 \text{ mg/L}$ . Sipas kësaj vlere dhe duke u bazuar në GD161 uji i lumit Lepenc i ka takuar klasës së parë (Fig. 24).

Për DETe analizuar në tri stinët në tetë stacionet e monitoruara në periudhën e pranverës vlerat më të larta janë regjistruar në stacionin SP5-Nikë, ndërsa vlerat më të ulëta janë regjistruar në stacionin SP2-Jezerc, ndërsa në stacionet SP1-Prevallë, SP4-Runjevë, SP6-Gërllicë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit vlerat e fituara kanë qenë nënë vlerat e detektimit. Në stinën e verës vlerat më të larta janë paraqitur në stacionin SP4-Runjevë, vlerat më të ulëta në stacionin SP6-Gërllicë. Në pesë stacione vlerat kanë qenë nënë vlerat e detektimit SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë, SP8-Hani i Elezit. Në stinën e vjeshtës kemi vetëm një stacion ku janë paraqitur DET te stacioni SP6-Gërllicë, ndërsa në të gjithë stacionet tjera vlerat kanë qenë nënë vlerat e detektimit.

#### 4.1.14. Fosfatet ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

Fosfori është një element që ka rëndësi jetësore për organizmat e gjalla. Ai në ujëra ndodhet kryesisht në formë të fosfateve. Fosfati ndodh në gjurmë në shumë ujëra natyror dhe shpesh në sasi të konsiderueshme gjatë periudhave me produktivitet të ulët biologjik. Gjurmët e fosfatit rrisin tendencën e problemeve që disa alga të rriten në rezervar të ujit. Ujërat e zeza të papërpunuara ose të pa trajtuara, ujërat e kulluara nga kulturat bujqësore dhe ujërat industriale të caktuara zakonisht përmbajnë koncentrimet të konsiderueshme të fosfatit.

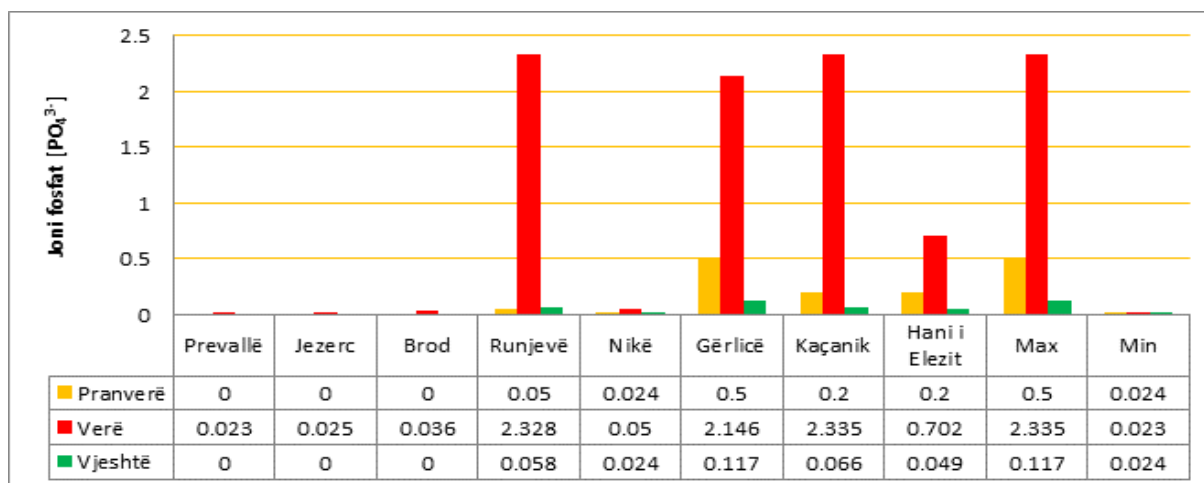


Figura. 25. Variacioni i fosfateve në pellgun e lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për  $\text{PO}_4^{3-}$  sipas standardit GD161 është  $<0.190$  mg/L. Shtrirja e  $\text{PO}_4^{3-}$  ka qenë prej  $0.020$  mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në  $2.335$  mg/L në SP7 (verë). The average values in spring, summer and autumn were  $0.129$ ,  $0.956$  and  $0.047$  respectively, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për  $\text{PO}_4^{3-}$  ka qenë  $0.38 \pm 0.75$  mg/L. Në bazë të

mesatareve pranverë, verë, vjeshtë të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i takoi klasës së parë, klasës së pestë dhe klasës së parë respektivisht (Fig. 25).

Për fosfatet e analizuara në tri sezonat në tetë stacionet e monitoruara në periudhën e pranverës vlerat më të larta janë regjistruar në stacionin SP6-Gërlicë (0.5 mg/L), ndërsa vlerat më të ulëta janë regjistruar në stacionin SP5-Nikë (0.024 mg/L). Në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod vlerat e analizuara kanë qenë nën vlerat e detektimit. Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161), në stacionin SP4-Runjevë uji i takoi klasës së dytë (II), stacioni SP5-Nikë uji i takoi klasës së parë (I), stacioni SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së pestë, stacionet SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së dytë (II). Në stinën e verës vlera maksimale ka qenë 0.5 mg/L në SP6-Gërlicë, ndërsa vlera minimale ka qenë 0.024 mg/L te SP5-Nikë. Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë uji i takoi klasës së parë (I), në stacionet SP4-Runjevë, SP6-Nikë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së pestë (V). Në stinën e vjeshtës vlera minimale ka qenë 0.024 mg/L në SP5-Nikë, ajo maksimale 0.117 mg/L te SP6-Gërlicë. Në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod vlerat e fituara kanë qenë nën vlerat e detektimit. Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) në stacionet SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së parë (I), stacioni SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së tretë (III).

#### **4.1.15. Fosfori total (PT)**

Fosfori është element esencial për rritjen e gjallesave dhe mund të jetë nutrient që e kufizon produktivitetin primar të entiteteve ujore. Vlera rekomanduese për FT sipas standardit GD161 është <1.20 mg/L. Shtrirja e FT ka qenë prej 0.020 mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në 1.519 mg/L në SP6 (vjeshtë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 0.217,



0.155 dhe 0.649, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për FT ka qenë  $0.314 \pm 0.42$  mg/L. Në bazë të vlerave të FT të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e tretë (Fig. 26).



**Figura. 26.** Variacioni i PT në pellgun e lumit Lepenc.

Matjet e bëra në të tri stinët rezultuan: Në pranverë vlera maksimale ka qenë 0.48 mg/LteSP8-Hani i Elezit, vlera minimale ka qenë 0.069 mg/L te SP6-Gërllicë. Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së dytë (II), stacioni SP3-Brod uji i takoi klasës së tretë (III), stacionet SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP6-Gërllicë, SP7-Kaçanik uji i takoi klasës së parë (I). Në stinën e verës vlera maksimale ka qenë 0.449 mg/L te SP8-Hani i Elezit vlera minimale ka qenë 0.032 mg/LteSP2-Jezerc. Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) në stacionet SP2-Jezerc, SP4-Runjevë, SP6-Gërllicë, SP7-Kaçanik uji i takoi klasës së parë (I), stacionet SP5-Nikë, SP8-Hani i Elezit uji i

takoi klasës së dytë (II), në stacionet SP1-Prevallë, SP3-Brod vlerat e fituara kanë qenë nën vlerat e detektimit. Në stinën e vjeshtës vlera maksimale ka qenë 1.51 mg/L te SP6-Gërlicë, vlera minimale ka qenë 0.45 mg/L te SP5-Nikë. Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) në stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së pestë (V), stacioni SP5-Nikë uji i takoi klasës së dytë (II), stacionet SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë (III).

#### 4.1.16. Joni amonium ( $\text{NH}_4^+$ )

Është i pranishëm në shumë ujëra sipërfaqësore dhe nëntokësore dhe si produkt i tillë vjen nga aktiviteti mikrobiologjik i shpërbërjes së komponimeve organike të azotit. Prania e tij në ujëra është tregues i një ndotje të re organike. Rreziku nga amoniaku në ujë varet nga temperatura, vlera e pH, oksigjeni dhe dioksidi i karbonit të tretur. Variacioni i vlerave për  $\text{NH}_4^+$  është treguar në fig. 27.

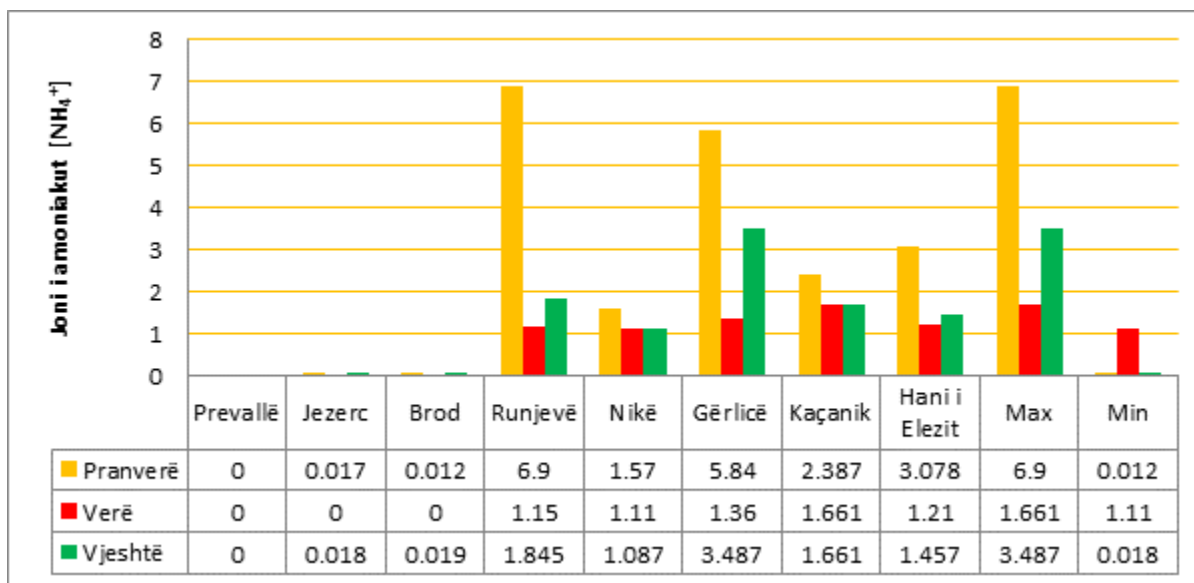


Figura. 27. Variacioni i jonit amonium në pellgun e lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për  $\text{NH}_4^+$  sipas standardit GD161 është  $<3.20$  mg/L. Shtrirja e  $\text{NH}_4^+$  ka qenë prej 0.010 mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në 6.900 mg/L në SP4 (pranverë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 2.477, 0.815 dhe 1.198 respektivisht, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për të tri stinët për  $\text{NH}_4^+$  ka qenë  $1.50 \pm 1.82$  mg/L. Sipas vlerave të  $\text{NH}_4^+$  të krahasuara me standardin GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e pestë (Fig. 27).

Monitorimi dhe analizimi i këtij parametri në ujin e pellgut të lumit Lepenc në stinën e pranverës vlera minimale ka qenë 0.012 mg/L te (SP3-Brod), vlera maksimale ka qenë 6.9 mg/L (SP4-Runjevë). Krahasuar me vlerat e standardit të Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161), rezulton se në stacionin SP1-Prevallë vlerat janë nën vlerat e detektimit, stacionet SP2-Jezerc, SP3-Brod uji i takoi klasës së parë (I), stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së pestë (V), stacionet SP5-Nikë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë (III). Në stinën e verës vlera minimale ka qenë 1.11 mg/l (SP5-Nikë), vlera maksimale 1.66 mg/L (SP7-Kaçanik). Krahasuar me vlerat e standardit të Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161), rezulton se në stacionin SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod vlerat kanë qenë nën vlerat e detektimit, stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë (III), stacioni SP5-Nikë uji i takoi klasës së dytë. Në stinën e vjeshtës vlera minimale ka qenë 0.018 mg/L (SP2-Jezerc), vlera maksimale ka qenë 3.48 mg/L (SP6-Gërlicë). Krahasuar me vlerat e standardit të Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161), rezulton se në stacionin SP1-Prevallë vlerat kanë qenë nën vlerat e detektimit, stacionet SP2-Jezerc, SP3-Brod uji i takoi klasës së parë (I), stacionet SP4-Runjevë, SP5-Nikë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë (III), kurse në stacionin SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së pestë (V).

#### 4.1.17. Nitritet ( $\text{NO}_2^-$ )

Nitratet janë toksike dhe sasia e tyre në ujëra të lumenjve kufizohet maksimalisht deri në 0,3 mg/L nitrite si azot. Ato në ujë formohen me shpërbërjen e ndotjes biologjike dhe industriale. Ujërat e thellësive, mund të jenë mikrobiologjikisht të ndotur me nitrite që janë krijuar me shpërbërjen anaerobe. Për këtë shkak krahas rezultateve të përcaktimit të nitrateve, për vlerësimin e kualitetit të ujit, nevojiten edhe parametra të tjerë kimik dhe mikrobiologjik. Variacioni i vlerave për  $\text{NO}_2^-$ , është treguar në fig. 28.

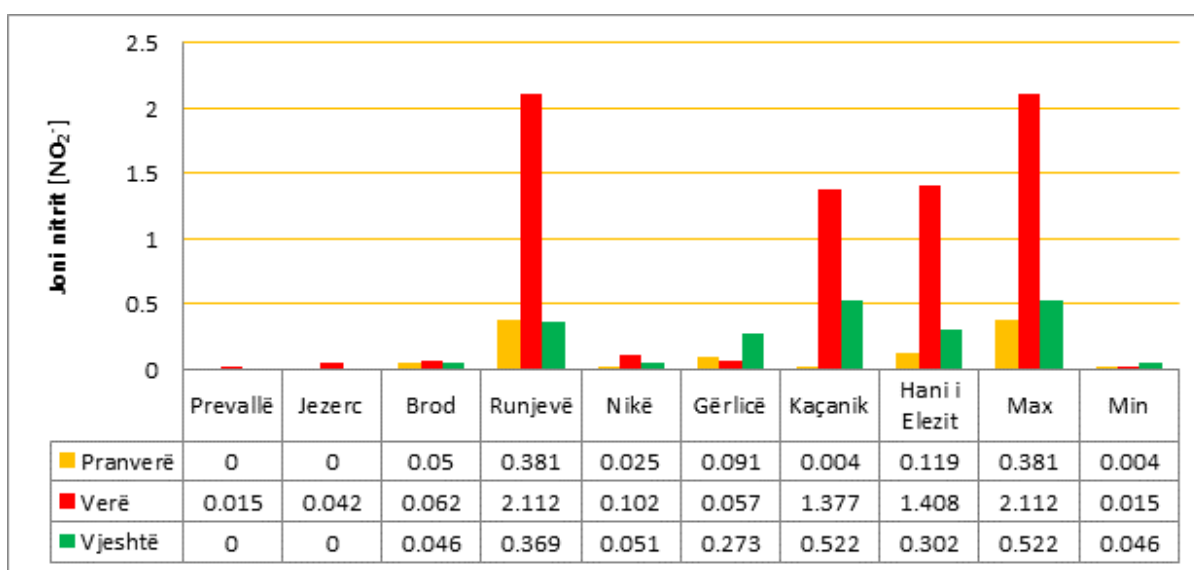


Figura. 28. Variacioni i nitrateve në pellgun e lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për  $\text{NO}_2^-$  sipas standardit GD161 është  $<0.30$  mg/L. Shtrirja e  $\text{NO}_2^-$  ka qenë prej 0.004 mg/L në SP7 (pranverë) deri në 2.112 mg/L në SP4 (verë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 0.086, 0.647 dhe 0.198, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për  $\text{NO}_2^-$  ka qenë  $0.31 \pm 0.54$  mg/L. Në bazë të vlerave të  $\text{NO}_2^-$  të

krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e pestë (Fig. 28).

Rezultatet e matura në tri sezonat e pellgut të lumit Lepenc kanë treguar vlera si në vijim: Në stinën e pranverës minimalja ka qenë 0.025 mg/L (SP5-Nikë), vlera maksimale ka qenë 0.38 mg/L (SP4-Runjevë). Në stacionin SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, nuk ka rezultuar të ketë nitrite për arsye se vlerat kanë qenë nën vlerat e detektimit, stacionet SP3-Brod, SP7-Kaçanik krahasuar me standardin (GD161) uji i takoi klasës së dytë (II), stacioni SP4-Runjevë uji i takoi klasës së pestë (V), stacioni SP5-Nikë uji i takoi klasës së parë, stacionet SP6-Gërlicë, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së tretë (III). Në stinën e verës minimalja ka qenë 0.015 mg/L (SP1-Prevallë), maksimalja ka qenë 2.11 mg/L (SP4-Runjevë). Në stinën e vjeshtës në stacionin SP1-Prevallë uji i takoi kategorisë së parë (I), stacionet SP2-Jezerc, SP6-Gërlicë uji i takoi klasës së dytë, stacionet SP3-Brod, SP5-Nikë uji i takoi klasës së tretë (III), stacionet SP4-Runjevë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së pestë (V). Në stinën e vjeshtës minimalja ka qenë 0.046 mg/L (SP3-Brod), maksimalja ka qenë 0.52 mg/L (SP7-Kaçanik). Në stinën e vjeshtës në stacionin SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, nuk ka rezultuar të ketë nitrite për arsye se vlerat kanë qenë nën vlerat e detektimit, stacionet SP3-Brod, SP5-Nikë uji i takoi klasës së dytë (II), stacionet SP4-Runjevë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit uji i takoi klasës së pestë (V), stacioni SP6-Gërlicë i takoi klasës së tretë (III).

#### **4.1.18. Azoti total (NT)**

Vlera rekomanduese për NT sipas standardit GD161 është <16 mg/L. Shtrirja e NT ka qenë prej 0.077 mg/L në SP4 (verë) deri në 4.6 mg/L në SP6 (vjeshtë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 1.029, 1.345 dhe 2.381, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për NT ka qenë  $1.59 \pm 1.34$  mg/L. NT në të gjitha stacionet e matura në të tri sezonat

kanë treguar vlera brenda standardit GD161 dhe uji i lumit Lepenc është ranguar në klasën e parë (Fig. 29).

Në bazë të matjeve të analizuara në të tri stinët, në stinën e pranverës vlera maksimale ka qenë 2.56 mg/L te SP6-Gërlicë, ajo minimale 0.3 mg/L te SP5-Nikë. Në stinën e verës vlera maksimale ka qenë 3.42 mg/L te SP6-Gërlicë, vlera minimale ka qenë 0.07 mg/L te SP4-Runjevë. Në stinën e vjeshtës vlera maksimale ka qenë 4.56 mg/L te SP6-Gërlicë, vlera minimale ka qenë 0.41 mg/L te SP5-Nikë. Në bazë të statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) në të gjitha stacionet në të tri stinët uji i takon klasës së parë (I).

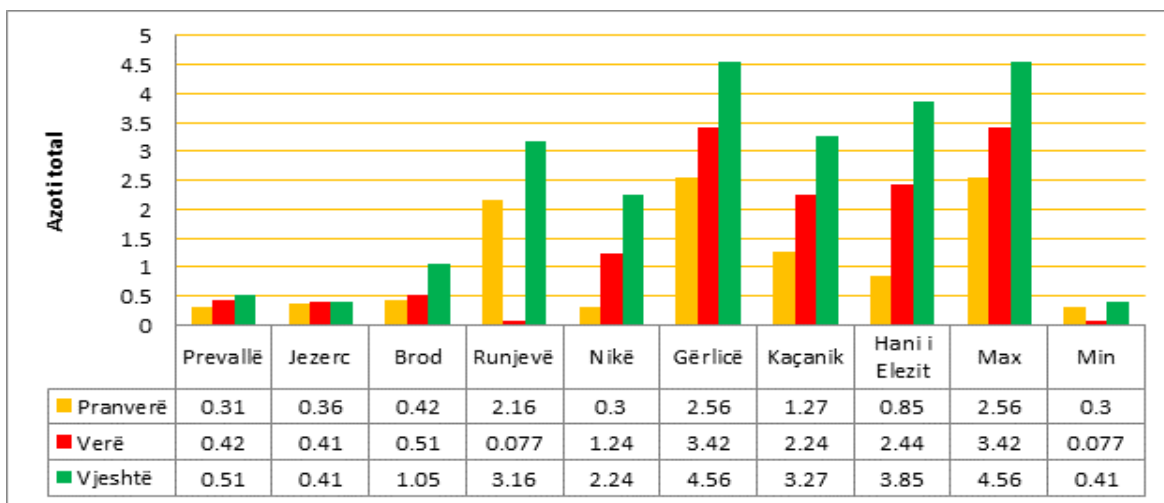
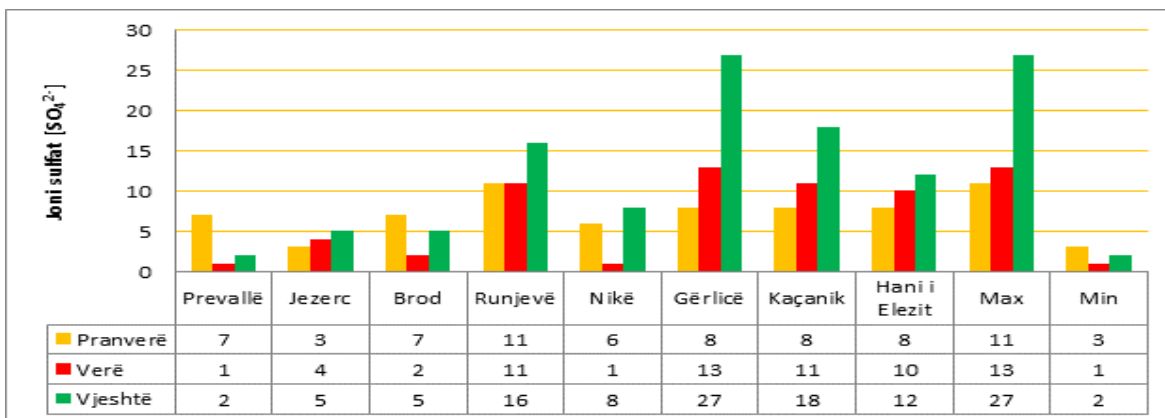


Figura. 29. Variacioni i NT në pellgun e lumit Lepenc.

#### 4.1.19. Sulfatet (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

Janë të përhapura gjerësisht në natyrë dhe sasia e tyre në ujërat natyror është e ndryshme. Në grupin e treguesve të tjerë të ndotjes janë të rëndësishme për t'i përmendur komponentët e sqfurit, që sipas shkallës zbritëse të oksidimit përfaqësohen nga sulfatet, sulfitet dhe sulfuret. Sulfitet paraqesin një shqetësim për trupat ujqor në atë që provokojnë fenomene anaerobike

gjatë transformimit të tyre në sulfate duke shpenzuar oksigjenin e ujit. Variacioni për vlerat e  $\text{SO}_4^{2-}$  është treguar në (fig. 30).

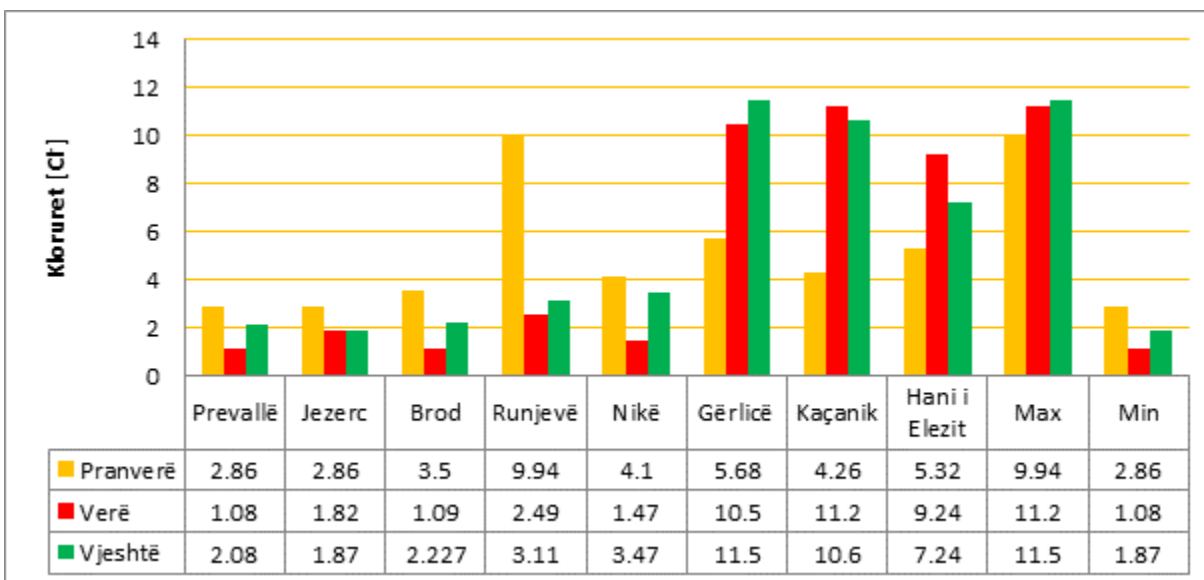


**Figura. 30.** Variacioni i sulfateve në pellgun e lumit Lepenc.

Vlera rekomanduese për  $\text{SO}_4^{2-}$  sipas standardit GD161 është  $<300$  mg/L. Shtrirja e  $\text{SO}_4^{2-}$  ka qenë prej 1.000 mg/L në SP1 (verë) dhe SP5 (verë) deri në 27.000 mg/L në SP6 (vjeshtë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 7.250, 6.625 dhe 11.625, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për  $\text{SO}_4^{2-}$  ka qenë  $8.50 \pm 6.00$  mg/L. Ky parametër në ujin e pellgut të lumit Lepenc në të gjitha stacionet e matura në të tri sezonat ka treguar vlera brenda standardit GD161 dhe uji i këtij lumi është ranguar në klasën e parë.

#### 4.1.20. Kloruret (Cl<sup>-</sup>)

Kloruret e përbëjnë pjesën më të madhe të anioneve të ujërave natyror që mund të arrijnë si ndotje përmes ujërave sanitar dhe industrial (Durmishi, B., 2005). Përqendrimi i klorureve në ujërat natyror është i ndryshueshëm. Klori është tregues i kontaminimit me mbetjet e kafshëve dhe të njeriut (Jayanta, C., and Sarma P., 2009).



**Figura. 31.** Variacioni i klorureve në pellgun e lumit Lepenc.

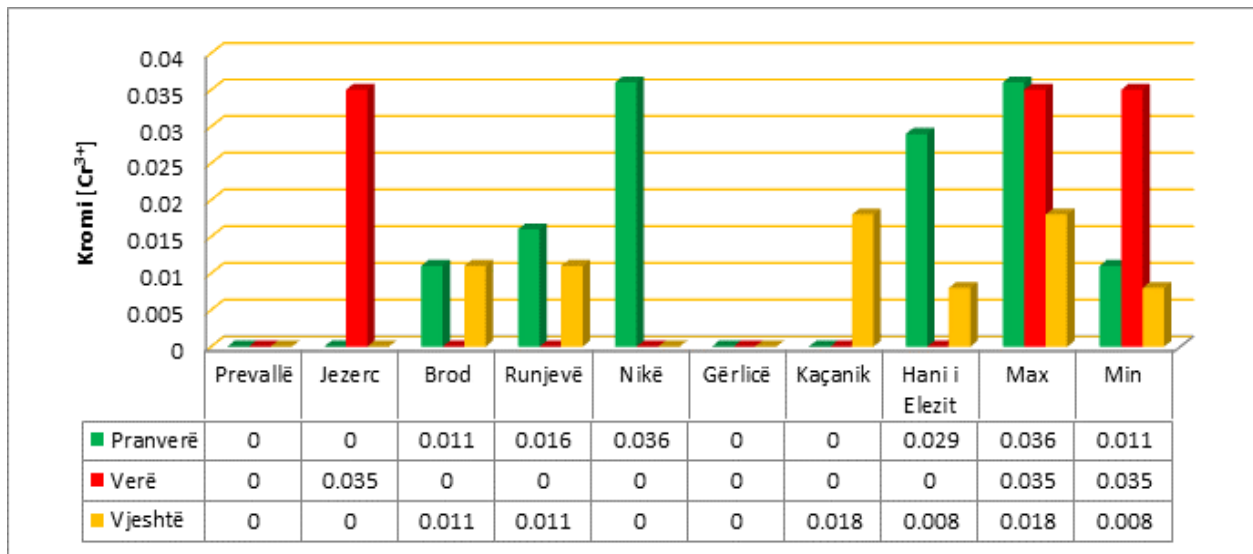
Vlera rekomanduese për Cl<sup>-</sup> sipas standardit GD161 është <300 mg/L. Shtrirja e Cl<sup>-</sup> ka qenë prej 1.080 mg/L në SP1 (verë) deri në 11.500 mg/L në SP6 (vjeshtë). Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë ishin 4.813, 4.861 dhe 5.262, ndërsa vlera mesatare me devijim standard për tri stinët për Cl<sup>-</sup> ka qenë 4.98±3.58 mg/L. Kloruret në të gjitha stacionet e matura në të tri sezonat kanë treguar vlera brenda standardit GD161 dhe uji i lumit Lepenc është ranguar në klasën e parë.

Në pranverë vlera minimale ka qenë 2.86 mg/L (SP2), ajo maksimale 9.94 mg/L (SP4). Në stinën e verës vlera minimale prej 1.081 mg/L është matur në stacionin SP1, ajo maksimale 11.2 mg/L në stacionin SP7, ndërsa vlera mesatare ka qenë 5.11 mg/L. Në vjeshtë vlera minimale ka qenë 1.87 mg/L (SP2), ajo maksimale 11.5 mg/L (SP6).



#### 4.1.21. Kromi (Cr<sup>3+</sup>)

Cr është një mikronutrient thelbësor për kafshët dhe bimët. Ai konsiderohet si një element relativ sinjifikant biologjik dhe i ndotjes (Rajappa, B., *et al.* , 2010). Në përgjithësi përmbajtja natyrore e kromit në ujë është shumë e ulët, përveç rajoneve me depozita të konsiderueshme të kromit. Përqendrimi i Cr mund të rezultojë nga proceset industriale dhe të minierave. Peshqit zakonisht janë më rezistent ndaj Cr sesa organizmat e tjerë ujorë, por ata mund të preken me vdekje kur përqendrimi rritet (Krishna, P.V., *et al.* , 2014).



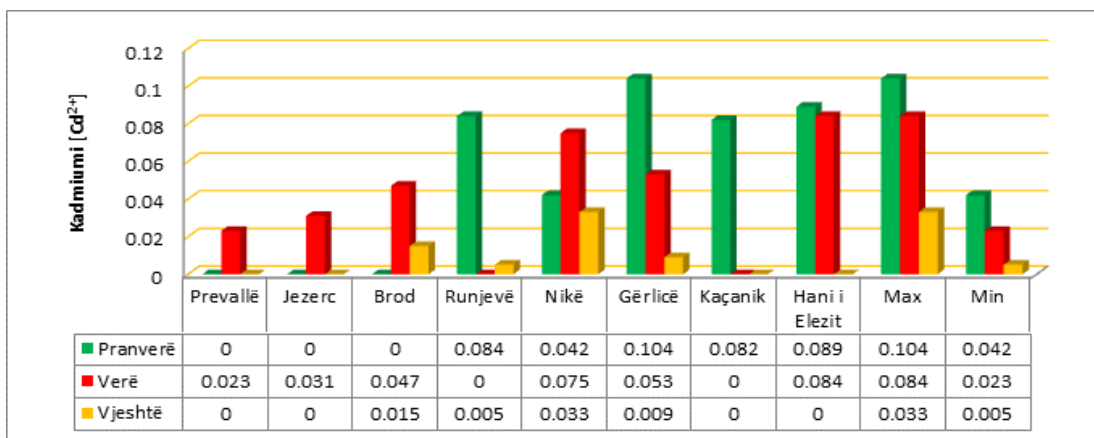
**Figura. 32.** Variacioni i kromit në pellgun e lumit Lepenc.

Rezultatet e matjeve eksperimentale për Cr<sup>3+</sup> janë prezantuar në (fig. 32) Vlera rekomanduese për Cr<sup>3+</sup> sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është 0.025->0.250 mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të Cr<sup>3+</sup> ka qenë në shtrirjen 0.0110-0.0360 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP3 dhe SP4 në pranverë dhe vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP5 në pranverë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.023, 0.035, dhe 0.012

mg/L respektivisht, ndërsa mesatarja për tri stinë me devijim standard ka qenë  $0.0233 \pm 0.005$  mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $\text{Cr}^{3+}$  në stacionet SP1-SP8 ka qenë 0.0030, 0.0137, 0.0083, 0.0100, 0.0140, 0.0030, 0.0080 dhe 0.0133 mg/L respektivisht. Në pranverë stacioni SP3 ka pasur vlerën minimale prej 0.0110 mg/L, ndërsa stacioni SP5 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0360 mg/L. Në verë stacioni SP2 ka pasur vlerën minimale prej 0.0350 mg/L, ndërsa stacioni SP2 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0350 mg/L. Në vjeshtë stacionet SP7 dhe SP8 kanë pasur vlerën minimale prej 0.0080 mg/L, ndërsa stacioni SP7 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0180 mg/L. Matjet për  $\text{Cr}^{3+}$  në ujin e pellgut të lumit Lepenc kanë rezultuar të jenë brenda vlerave minimale, të cilat krahasuar me vlerat e standardit GD161 kanë qenë brenda kufijve të lejuar dhe ujin e këtij lumi e rangojnë në klasën e parë.

#### **4.1.22. Kadmiumi ( $\text{Cd}^{2+}$ )**

Cd si ndotës, në ujë mund të arrijë nga shkarkimet industriale dhe mbetjet minerale. Uji gjatë ditës, merr vetëm rreth 10% të Cd. Efektet e helmimit akut me kadmium te njerëzit janë shumë serioze si tensioni i lartë i gjakut, dëmtimi i veshkave, shkaktimi i kancerit të prostatës etj. (Durmishi, B., *et al.*, 2016). Efekti toksik i Cd në ujë zvogëlohet me rritjen e fortësisë së ujit, për shkak të rritjes së karbonateve të ujit. Karbonatet e metaleve të rënda janë më pak të tretshëm në ujë dhe kështu një pjesë e Cd e tretur hiqet nga uji. Është element jo thelbësor i njohur që ka potencial toksik. Cd është shumë toksik dhe përgjegjës për disa raste të helmimit përmes ushqimit. Sasitë e vogla të Cd shkaktojnë ndryshime të pafavorshme në arteriet e veshkave të njeriut. Ai e zëvendëson biokimikisht Zn dhe shkakton presione të larta të gjakut dhe dëmtime të veshkave. Ai interferon (ndërvepron) me enzimën dhe shkakton një sëmundje të dhimbshme të quajtur Itai-itai (Rajappa, B., *et al.*, 2010). Përqendrimi i lartë i Cd ndodh në pH neutrale dhe alkaline. Variacioni i  $\text{Cd}^{2-}$  është treguar në fig. 33.



**Figura. 33.** Variacioni i kadmiumit në pellgun e lumit Lepenc

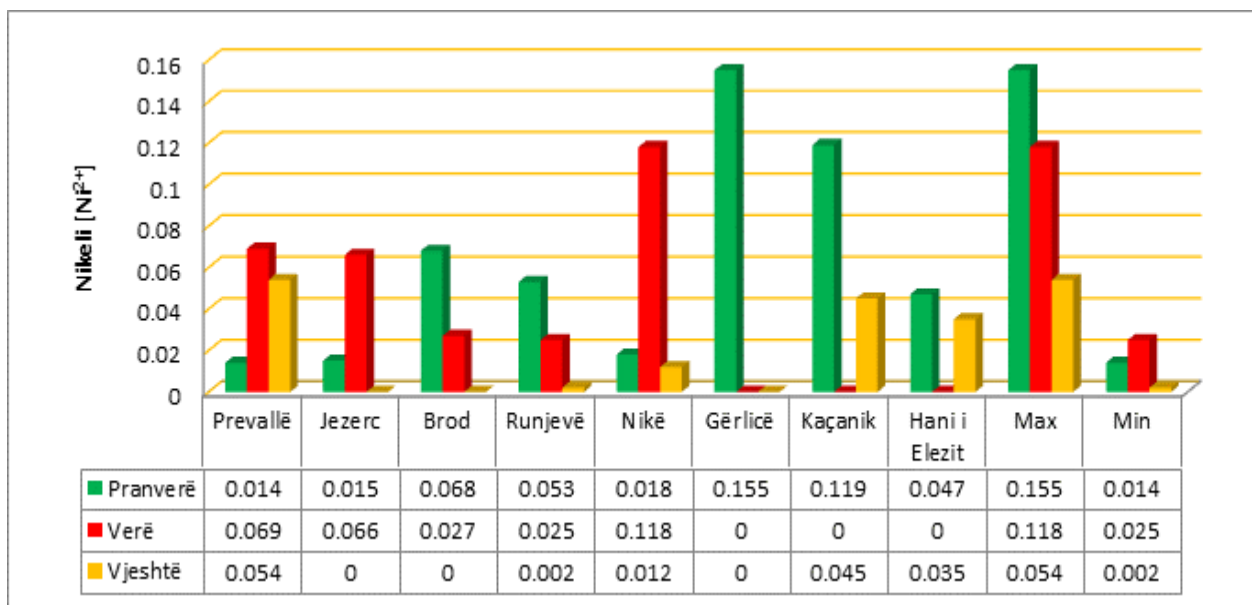
Rezultatet e matjeve eksperimentale për  $Cd^{2+}$  janë prezantuar në (Fig. 33). Vlera rekomanduese për  $Cd^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është  $0.0005 \rightarrow 0.005$  mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Cd^{2+}$  ka qenë në shtrirjen  $0.0050-0.0840$  mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP4 në vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8 në verë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë  $0.0780$ ,  $0.0520$ , dhe  $0.0160$  mg/L respektivisht, ndërsa mesatarja për tri stinë me devijim standard ka qenë  $0.0487 \pm 0.0193$  mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $Cd^{2+}$  në stacionet SP1-SP8 ka qenë  $0.0083$ ,  $0.0110$ ,  $0.0210$ ,  $0.0300$ ,  $0.0500$ ,  $0.0553$ ,  $0.0280$  dhe  $0.0580$  mg/L respektivisht. Në pranverë stacioni SP5 ka pasur vlerën minimale prej  $0.0420$  mg/L, ndërsa stacioni SP6 ka pasur vlerën maksimale prej  $0.1040$  mg/L. Në sezonën e pranverës në stacionet SP1, SP2 dhe SP3 vlerat janë nën vlerat e detektimit, vlerat e ujërave në stacionet SP4, SP6, SP7 dhe SP8 referuar standardit GD161 kanë rezultuar të klasës së pestë, ndërsa uji i stacionit SP5 i ka takuar klasës së tretë. Në verë stacioni SP1 ka pasur vlerën minimale prej  $0.0230$  mg/L, ndërsa stacioni SP8 ka pasur vlerën maksimale prej  $0.0840$  mg/L. Në verë në stacionin SP4 dhe SP7 vlerat e analizuara kanë qenë nën vlerat e detektimit, vlerat e ujit në stacionet SP1, SP2 dhe SP3 i kanë takuar klasës së tretë, ndërsa vlerat e  $Cd^{2+}$  në

ujërat e stacioneve SP5, SP6 dhe SP8 u kategorizuan në kategorinë e pestë. Në vjeshtë stacioni SP4 ka pasur vlerën minimale prej 0.0050 mg/L, ndërsa stacioni SP5 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0330 mg/L. Në vjeshtë në stacionet SP1, SP2, SP7 dhe SP8 vlerat e Cd<sup>2+</sup> kanë qenë nën vlerat e detektimit, uji i stacioneve SP3, SP4 dhe SP6 i ka takua kategorisë së pestë, ndërsa uji i stacionit SP5 i ka takuar kategorisë së tretë. Sipas mesatareve sezonale të të gjitha stacioneve uji i ka takuar kategorisë së pestë.

#### **4.1.23. Nikeli (Ni<sup>2+</sup>)**

Nikeli është një metal gjurmë esencial për disa lloje të kafshëve, mikroorganizmave dhe bimëve, dhe për këtë arsye mund të shfaqen simptoma të mungesës ose të toksicitetit që varet nga sasia e marrë. Megjithëse një numër i efekteve qelizore të Ni janë dokumentuar, një gjendje e mungesës në njerëz nuk është përshkruar (Coott-Fordsmand, 1997). Ni dhe komponimet e tij kanë shumë përdorime industriale dhe komerciale dhe progresi i industrializimit ka çuar në rritjen e emetimit të ndotësve në ekosisteme. Megjithëse Ni është i gjithëpranishëm dhe është jetësor për funksionimin e shumë organizmave, përqendrimet në disa zona si nga çlirimi antropogjen ashtu edhe nga nivelet natyrale mund të jenë toksike për organizmat e gjalla (Diagomanol, I. N.V., et al., 2004).

Ni shkakton efekte toksike në traktin respirator dhe sistemin imunitar. Ekspozimi i popullsisë së përgjithshme në Ni kryesisht kishte të bënte me konsum oral, kryesisht nëpërmjet ujit dhe ushqimit. Gjithashtu dihet se ka ndikim tek individët e ekspozuar ndaj narkotikëve, veçanërisht ato që përdorin çelik inox dhe artikuj nikel të përdorimit të përditshëm, sepse nikeli është një agjent i zakonshëm sensibilizues me një prevalencë të lartë të dermatitis (Kitaura, H., et al., 2003).



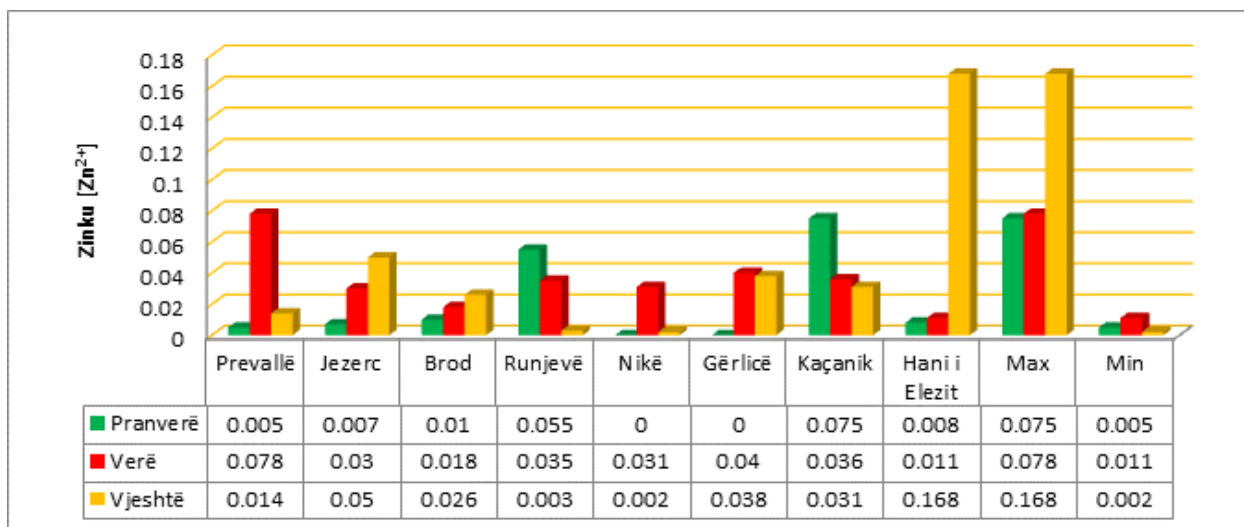
**Figura. 34.** Variacioni i nikelit në pellgun e lumit Lepenc.

Rezultatet e matjeve eksperimentale për  $\text{Ni}^{2+}$  janë prezantuar në Fig. 34. Vlera rekomanduese për  $\text{Ni}^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është 0.01->0.1 mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $\text{Ni}^{2+}$  ka qenë në shtrirjen 0.0020-0.1550 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP4 në vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP6 në pranverë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.065, 0.064, dhe 0.029 mg/L respektivisht, ndërsa mesatarja për tri stinë me devijim standard ka qenë  $0.0527 \pm 0.0370$  mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $\text{Ni}^{2+}$  në stacionet SP1–SP8 kanë qenë 0.0457, 0.0290, 0.0337, 0.0267, 0.0493, 0.0557, 0.0567 dhe 0.0293 mg/L respektivisht. Në pranverë stacioni SP1 ka pasur vlerën minimale prej 0.0140 mg/L, ndërsa stacioni SP6 ka pasur vlerën maksimale prej 0.1550 mg/L. Në verë stacioni SP3 ka pasur vlerën minimale prej 0.0250 mg/L, ndërsa stacioni SP5 ka pasur vlerën maksimale prej 0.1180 mg/L. Në vjeshtë stacionet SP4 kanë pasur vlerën minimale prej 0.0020 mg/L, ndërsa stacioni SP7 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0540 mg/L.

Matjet për  $\text{Ni}^{2+}$  në ujin e pellgut të lumit Lepenc kanë rezultuar të jenë brenda vlerave rekomanduese të lejuara të standardit GD161 dhe ujërat e lumit Lepenc u ranguan në klasën e parë.

#### **4.1.24. Zinku ( $\text{Zn}^{2+}$ )**

Zinku gjendet në ujërat natyrore në sasi më të mëdha krahasuar me Cu, Pb, Cd dhe Hg, kështu që ujërat e shkarkimit industrial përmbajnë përqendrime të larta. Zn është një element esencial për jetën e kafshëve dhe qenieve njerëzore. Ai gjendet pothuajse në të gjithë ushqimin dhe ujin e pijshëm në formën e kripërave ose komplekseve organike (WHO, 2011). Burimet kryesore të ndotjes së Zn në mjedis janë plehrat e zinkut, llumrat e ujërave të zeza dhe minieralet. Mbeturinat urbane, kullimi i minieraleve dhe ujërat e zeza komunale janë burimet më të përqendruara të zinkut në ujë (Damodharan, U., 2013). Zn nuk grumbullohet në trup dhe po aktivizon enzimat. Ndikon në rritjen e eshtrave, zhvillimin dhe funksionimin e organeve riprodhuese, etj. Ka raste të rralla të helmimit të Zn. Veprimi i tij në faunën ujore varet nga fortësia e ujit, ngopshmëria me oksigjen dhe temperatura. Kripërat e elementeve alkaline tokësore e zvogëlojnë toksicitetin e Zn, ndërsa rritja e temperaturës dhe ulja e përqendrimit të oksigjenit të tretur e rrisin toksicitetin e Zn. Ai luan një rol jetësor në procesin fiziologjik dhe metabolik të shumë organizmave. Shënime të tjera klinike të toksicitetit të Zn janë raportuar si diarreja, urinë e përgjakshme, dëmtimi i mëlçisë, dëmtimi i veshkave dhe anemia (Duruibe, J. O., et al. , 2007).



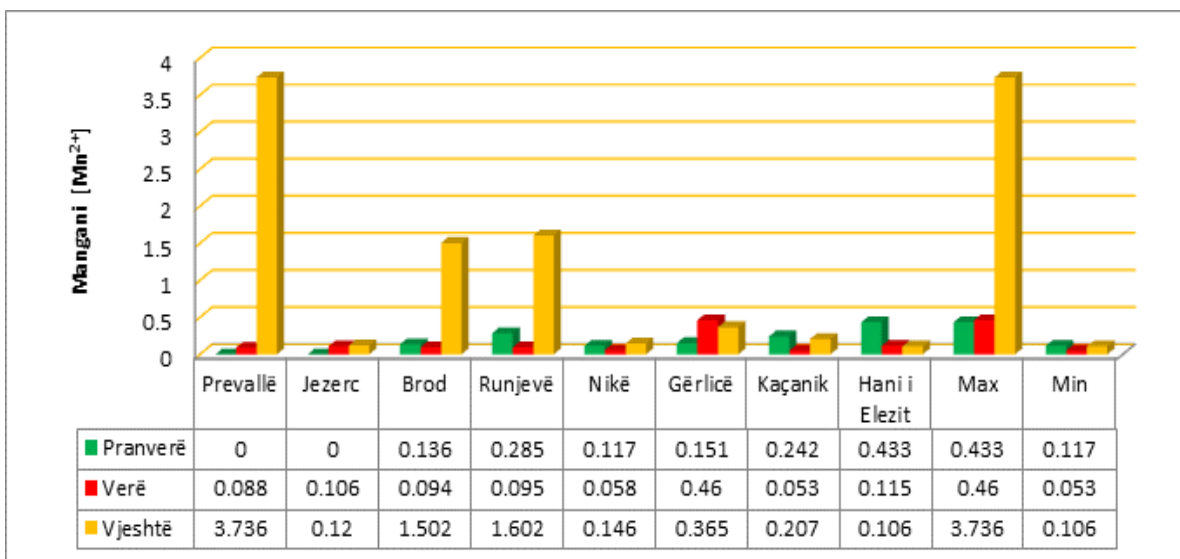
**Figura. 35.** Variacioni i zinkut në pellgun e lumit Lepenc.

Në fig. 35. është treguar variacioni i vlerave të Zn. Vlera rekomanduese për  $Zn^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është 0.1-1 mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Zn^{2+}$  ka qenë në shtrirjen 0.0020-0.1680 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP5 në vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8 në vjeshtë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.030, 0.036, dhe 0.005 mg/L respektivisht, ndërsa mesatarja për tri stinë me devijim standard ka qenë  $0.0387 \pm 0.0360$  mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $Zn^{2+}$  në stacionet SP1–SP8 kanë qenë 0.0323, 0.0290, 0.0180, 0.0310, 0.0111, 0.0261, 0.0473 dhe 0.0623 mg/L respektivisht. Në pranverë stacioni SP1 ka pasur vlerën minimale prej 0.0050 mg/L, ndërsa stacioni SP7 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0750 mg/L. Në verë stacioni SP8 ka pasur vlerën minimale prej 0.0110 mg/L, ndërsa stacioni SP1 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0780 mg/L. Në vjeshtë stacionet SP5 ka pasur vlerën minimale prej 0.0020 mg/L, ndërsa stacioni SP8 ka pasur vlerën maksimale prej 0.1680 mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD 161, ka rezultuar se në tri sezonat vlerat e  $Zn^{2+}$  në ujin e pellgut të lumit Lepenc janë brenda vlerave rekomanduese dhe uji i këtij lumi është ranguar në klasën e parë.

#### 4.1.25. Mangani ( $Mn^{2+}$ )

Mangani (Mn) është i pranishëm në mbi 100 kripëra dhe komplekse minerale të shpërndara gjerësisht në shkëmbinj, në tokë dhe në fundin e liqeneve dhe oqeanëve (Damodharan, U., 2013). Këto minerale Mn përfshijnë sulfite, okside, karbonate, silikat, fosfate, arsenate, tungstate dhe borate. Megjithatë, minerali më i rëndësishëm Mn është oksidi i zi mangan i zi, pirroluziti ( $MnO_2$ ). Mn përdoret për prodhimin e çelikut ferromanganez, oksidit të manganit elektrolitik për përdorim në bateritë, lidhjet, katalizatorët, agjentët antiknock, pigmentet, tharësit, mbrojtësit e drurit dhe shufrat e saldimit të veshjes (Bradi, B. H., 2005). Gjithashtu përdoret si një oksidant për pastrimin, zbardhjen dhe dezinfektimin (si permanganat kaliumi) dhe si përbërës në produkte të ndryshme (WHO, 2011). Mn është një mikronutrient esencial i pranishëm në të gjitha organizmat e gjalla, pasi ai funksionon si një faktor bashkimi për shumë aktivitete enzimatike (Suresh et al., 1999). Mn është një metal me toksicitet të ulët, por ka një domethënie të konsiderueshme biologjike dhe duket se grumbullohet në peshq (Kumar, B., et al., 2011). Sipas (Krishna, P. V., et al., 2014), përqendrimi i lartë Mn ndërhyr në sistemin nervor qendror të vertebrorëve, prandaj një çështje shqetësuese si konsumi i peshqve të kontaminuar me Mn mund të rezultojë me rreziqe shëndetësore për konsumatorët. Përqendrimi i lartë i Mn shkakton cirrozë të mëlçisë dhe gjithashtu prodhon një helmim të quajtur sëmundje Mangani ose Parkinson (Bradi, B. H., 2005).





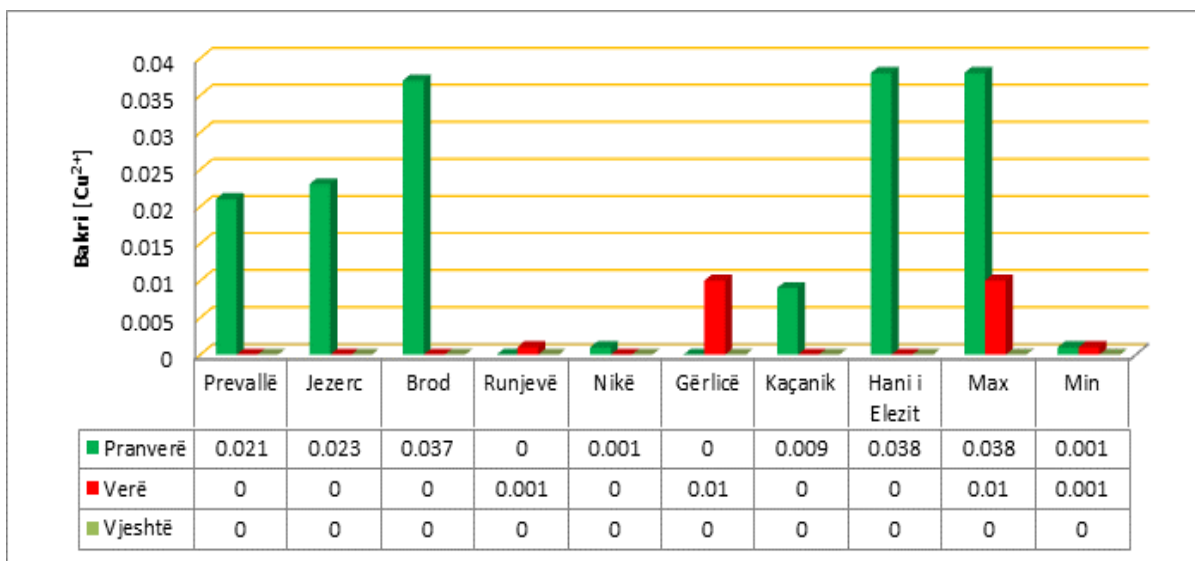
**Figura. 36.** Variacioni i manganit në pellgun e lumit Lepenc.

Rezultatet e matjeve eksperimentale për  $Mn^{2+}$  për të tri sezonat janë prezantuar në (Fig. 36). Vlera rekomanduese për  $Mn^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është  $0.05 \rightarrow 1$  mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Mn^{2+}$  ka qenë në shtrirjen  $0.0530\text{--}3.7360$  mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP7 në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP1 në vjeshtë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë  $0.2300$ ,  $0.1500$ , dhe  $1.1600$  mg/L respektivisht, ndërsa mesatarja për tri stinë me devijim standard ka qenë  $0.5133 \pm 0.5067$  mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $Mn^{2+}$  në stacionet SP1-SP8 ka qenë  $1.2753$ ,  $0.0760$ ,  $0.5773$ ,  $0.6607$ ,  $0.1070$ ,  $0.3253$ ,  $0.1673$  dhe  $0.2180$  mg/L respektivisht. Në pranverë stacioni SP5 ka pasur vlerën minimale prej  $0.1170$  mg/L, ndërsa stacioni SP8 ka pasur vlerën maksimale prej  $0.4330$  mg/L. Në ujërat e lumit përqendrimi i  $Mn^{2+}$  në stacionet SP1 dhe SP2 ka qenë nën vlerat e detektimit, uji i stacioneve SP3, SP5 dhe SP6 i ka takuar klasës së dytë, ndërsa uji i stacioneve SP4, SP7 dhe SP8 i ka takuar klasës së pestë. Në verë stacioni SP7 ka pasur vlerën minimale prej

0.0530 mg/L, ndërsa stacioni SP6 ka pasur vlerën maksimale prej 0.4600 mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD 161 uji i stacioneve SP1-SP8 i ka takuar klasës së parë, përveç ujit të stacionit SP6 që i ka takuar klasës së pestë. Në vjeshtë stacioni SP8 ka pasur vlerën minimale prej 0.1060 mg/L, ndërsa stacioni SP1 ka pasur vlerën maksimale prej 3.7360 mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD 161 uji i stacioneve SP1 dhe SP7 i ka takuar klasës së pestë; uji i stacioneve SP2 dhe SP5 i ka takuar klasës së parë, ndërsa uji i stacioneve SP3 dhe SP4 i takoi klasës së tretë.

#### **4.1.26. Bakri (Cu<sup>2+</sup>)**

Cu është një përbërës thelbësor i sistemeve të jetesës dhe është metal gjerësisht i shpërndarë në natyrë. Cu mund të ekzistojë në mjedisin ujor në tri forma, domethënë i tretshëm, koloidal dhe grimcor. Cu është përbërës i rrallë i ujërave natyrorë. Ai mund të ndodhet në ujë nga përdorimi i tubave të Cu ose të tankeve të dozimit me sulfat bakri (II), i cili përdoret për të parandaluar rritjen e algave. Është vërtetuar se Cu është toksik për peshqit dhe krijesat e tjera ujore, në ato përqendrime që nuk paraqesin rrezik për njeriun. Dihet se joni i Cu (II) është kryesisht element kimik helmues. Bakri është i rëndësishëm për jetën e njerëzve dhe për organizmat e tjerë në përgjithësi dhe kështu që ai luan një rol të rëndësishëm në proceset metabolike, ndikon në një numër enzimesh dhe sintezën e hemoglobinës. Toksiciteti i Cu në ujë varet nga alkaliniteti, vlera e pH, përmbajtja e substancave organike, etj. Me rritjen e këtyre parametrave përqendrimi i joneve të Cu (II) zvogëlohet dhe toksiciteti i Cu tek sistemet ujore. Doza të larta gjithashtu mund të shkaktojnë anemi, dëmtime në mëlçi dhe në veshka, acarim në stomak dhe zorrë (Turkey, A., et al. , 2012). Jonet e bakrit (Cu<sup>2+</sup>) janë toksike për shumicën e formave të jetës. Cu është shumë toksik për invertebrorët dhe në mënyrë të moderuar te gjitarët.



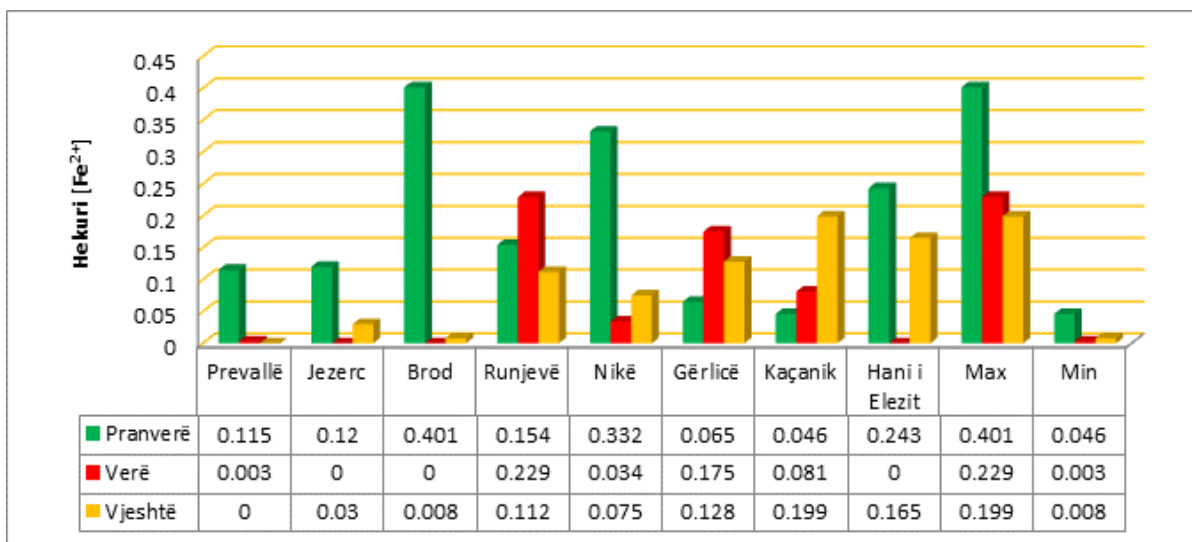
**Figura. 37.** Variacioni i bakrit në pellgun e lumit Lepenc.

Rezultatet e matjeve eksperimentale për  $\text{Cu}^{2+}$  për të tri stinët janë prezantuar në Fig. 37. Vlera rekomanduese për  $\text{Cu}^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është  $0.02 \rightarrow 0.1$  mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $\text{Cu}^{2+}$  ka qenë në shtrirjen  $0.0010\text{--}0.0380$  mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP4 dhe SP5 në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8 në pranverë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë  $0.0210$ ,  $0.0050$ , dhe  $0.000$  mg/L respektivisht, ndërsa për tri stinë mesatarja me devijim standard ka qenë  $0.0087 \pm 0.0070$  mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $\text{Cu}^{2+}$  në stacionet SP1–SP8 kanë qenë  $0.0083$ ,  $0.0090$ ,  $0.0137$ ,  $0.0017$ ,  $0.0017$ ,  $0.0047$ ,  $0.0043$  dhe  $0.0140$  mg/L respektivisht. Në pranverë stacioni SP1 ka pasur vlerën minimale prej  $0.0050$  mg/L, ndërsa stacioni SP7 ka pasur vlerën maksimale prej  $0.0750$  mg/L. Vlerat e matura janë krahasuar me vlerat e standardit GD 161 dhe ka rezultuar se në stacionet SP4 dhe SP6 vlerat e fituara kanë qenë nën vlerat e detektimit. Uji i stacioneve SP1, SP2, SP5 dhe SP7 i ka takuar klasës së parë; uji i stacioneve SP3 dhe SP8 i takoi kategorisë së dytë. Në verë stacioni SP8 ka pasur vlerën minimale prej  $0.0110$  mg/L, ndërsa

stacioni SP1 ka pasur vlerën maksimale prej 0.0780 mg/L. Në këtë stinë kemi detektuar vetëm dy vlera në dy stacionet SP4 dhe SP6 ku uji i ka takuar klasës së parë, ndërsa në të gjitha stacionet tjera vlerat kanë qenë nën vlerat e detektimit. Në vjeshtë stacionet SP5 ka pasur vlerën minimale prej 0.0020 mg/L, ndërsa stacioni SP8 ka pasur vlerën maksimale prej 0.1680 mg/L. Në vjeshtë në të gjitha stacionet vlerat e përqendrimit të  $\text{Cu}^{2+}$  kanë qenë nën vlerat e detektimit.

#### **4.1.27. Hekuri ( $\text{Fe}^{2+}$ )**

Fe është një metal thelbësor për shumicën e organizmave të gjallë dhe njerëzve. Është një përbërës i proteinave dhe i shumë enzimeve, përfshirë hemoglobinën dhe mioglobinën. Fe është zakonisht më i bollshëm në mjedisin e ujërave të ëmbla sesa metale të tjera, për shkak të shpërndarjes së saj të lartë në Tokë (Forstner, U., et al. , 1979). Mungesa e Fe mund të çojë në anemi dhe lodhje, të cilat janë të zakonshme në mesin e fëmijëve nën moshën pesë vjeçare, gratë shtatzëna dhe individëve me imunitet të komprometuar, duke i bërë ata të prekshëm ndaj infeksioneve të shumta (Garvin, K., 2015). Vuori, 1995 raportoi se Fe ka dy efektete direkte dhe indirekte në ekosistemet e lumenjve, pasi ndikon në organizmat lotikë duke ndërhyrë me metabolizmin e tyre normal dhe ose mosrregullimin. Ai gjithashtu vuri në dukje se efektet e kombinuara të kontaminimit me Fe mund të zvogëlojnë dukurinë dhe diversitetin e disa organizmave ujorë, duke përfshirë peshqit. Përqendrimi i lartë i Fe së bashku me precipitinën e tij në ekosistemet ujore kanë efekte negative në sjelljen, riprodhimin dhe mbijetesën e kafshëve ujore (Gerhardt, A., 1992).



**Figura. 38.** Variacioni i hekurit në pellgun e lumit Lepenc.

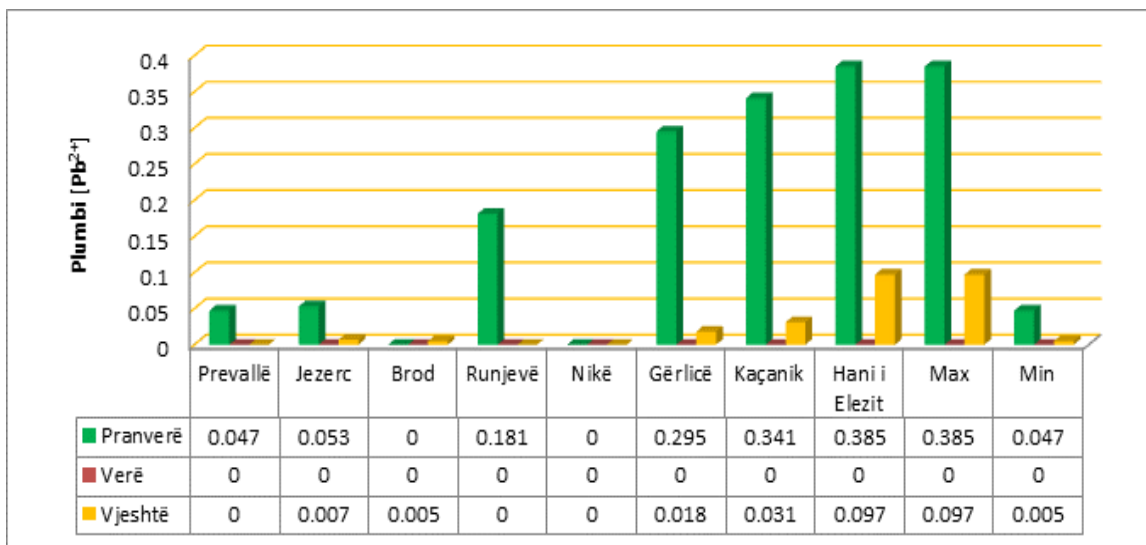
Rezultatet e matjeve eksperimentale për  $Fe^{2+}$  për të tri stinët janë prezantuar në Fig. 38. Vlera rekomanduese për  $Fe^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është 0.3->2 mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Fe^{2+}$  ka qenë në shtrirjen 0.0030-0.4010 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP1 në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP3 në pranverë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.1920, 0.1080, dhe 0.1030 mg/L respektivisht, ndërsa për tri stinë mesatarja me devijim standard ka qenë  $0.1343 \pm 0.0900$  mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $Fe^{2+}$  në stacionet SP1-SP8 kanë qenë 0.0400, 0.0507, 0.1370, 0.1650, 0.1470, 0.1227, 0.1087 dhe 0.1367 mg/L respektivisht. Në pranverë stacioni SP7 ka pasur vlerën minimale prej 0.0460 mg/L, ndërsa stacioni SP3 ka pasur vlerën maksimale prej 0.4010 mg/L. Vlerat e matura janë krahasuar me vlerat e standardit GD 161 dhe ka rezultuar se në stacionet SP4 dhe SP6 vlerat e fituara kanë qenë nën vlerat e detektimit. Uji i stacioneve SP1, SP2, SP5 dhe SP7 i ka takuar klasës së parë; uji i stacioneve SP3 dhe SP8 i takoi klasës së dytë. Në verë stacioni SP1 ka pasur vlerën minimale prej 0.0030 mg/L, ndërsa stacioni SP4 ka pasur

vlerën maksimale prej 0.0030 mg/L. Te stacionet SP2, SP3 dhe SP8 vlerat e fituara kanë qenë në vlerën e detektimit. Në vjeshtë stacioni SP3 ka pasur vlerën minimale prej 0.0080 mg/L, ndërsa stacioni SP7 ka pasur vlerën maksimale prej 0.1990 mg/L. Në vjeshtë në të gjitha stacionet vlerat e përqendrimit të  $\text{Fe}^{2+}$  kanë qenë nën vlerat e detektimit. Vlerat e matura në të tri sezonat janë krahasuar me vlerat e standardit GD161 dhe ka rezultuar se ato kanë qenë në suaza të këtij standardi dhe uji i lumit u rangua në klasën e parë.

#### **4.1.28. Plumbi ( $\text{Pb}^{2+}$ )**

Pb në mjedis rrjedh nga burime natyrore dhe antropogjene. Është një përbërës natyror i ajrit, ujit dhe biosferës. Pb është gjithashtu metal i rëndë që në mjediset ujore duket të jetë në gjendje të oksidimit +2 dhe vjen nga burime të ndryshme industriale dhe miniera. Pb nga benzina (me plumb tetraetil), është burimi kryesor i Pb atmosferik dhe një pjesë e madhe e kalimeve të tij në ujë. Përndryshe rrallë zbulohet në ujërat natyrore. Pb është gjithashtu metal helmues. Helmimi i njerëzve me Pb shkakton shqetësime në funksionimin e veshkave, sistemit riprodhues, të mëlçisë dhe sistemit nervor. Helmimi i Pb nga ekspozimi mjedisor shkakton vonesë mendore për shumë fëmijë, ndërkohë që helmimi i lehtë çon në anemi. Mungesa e Ca, Fe, Cu, Se dhe acid askorbik në ushqimit, krijon kushte për akumulimin e plumbit në trup. Shuma më e madhe e grumbulluar e Pb është në eshtra dhe e zëvendëson Ca. Komponimet organike të Pb arrijnë lehtësisht trupin e njeriut përmes lëkurës dhe sistemit nervor qendror në rrezik. Veprimi toksik i Pb bazohet gjithashtu në afinitetin e madh ndaj sqfurit. Pb zvogëlon aktivitetin e enzimave, reagimet e reduktimit të oksidimit në qelizën dhe sintezën e proteinave. Dihet se helmimi i Pb është më i madh në ujërat e forta sesa në ujërat e buta. Pb shfaq efekte serioze në trup gjatë helmimit kumulativ. Nivelet e larta të ekspozimit mund të rezultojnë në

efekte biokimike tek njerëzit, të cilat shkaktojnë probleme në sintezën e hemoglobinës, efektet në veshkat, traktin gastrointestinal, nyjat dhe sistemin riprodhues dhe dëmtimin akut ose kronik të sistemit nervor (Turkey, A., et al. 2012). Burimet përfshijnë djegien e karburanteve të naftës me bazë plumbi, komponimet organike dhe inorganike të plumbit që përdoren tani në një shumëllojshmëri të produkteve komerciale dhe materialeve industriale, duke përfshirë plastika, bateritë e magazinimit, lidhjet e mbartura, insekticidet, qeramika, veshjet e kablove, mbulesat e rrezatimit dhe madje edhe disa ngjyra (Mutwiri, N. M., 2001).



**Figura. 39.** Variacioni i plumbit në pellgun e lumit Lepenc.

Rezultatet e matjeve eksperimentale për  $Pb^{2+}$  për të tri stinët janë prezantuar në Fig. 39. Vlera rekomanduese për  $Pb^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është  $0.005 \rightarrow 0.05$  mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Pb^{2+}$  ka qenë në shtrirjen  $0.0000 \rightarrow 0.0970$  mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionet SP1-SP8 në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8 në vjeshtë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë  $0.2100$ ,  $0.0000$  dhe  $0.030$  mg/L respektivisht, ndërsa për të tri stinët mesatarja me devijim standard ka qenë  $0.0800 \pm 0.0452$

mg/L. Vlerat mesatare të përqendrimeve të  $Pb^{2+}$  në stacionet SP1–SP8 kanë qenë 0.0170, 0.0207, 0.0030, 0.0617, 0.0020, 0.1050, 0.1247 dhe 0.1613 mg/L respektivisht. Vlerat e Pb në ujin e pellgut të lumit Lepenc në sezonin e pranverës luhaten nga 0.0470 mg/L (SP1) minimalja deri në 0.3850 mg/L (SP8) maksimalja. Në dy stacionet SP3 dhe SP5 vlerat kanë qenë nën vlerat e detektimit. Në sezonën e verës të gjitha vlerat e të gjitha stacioneve monitoruese kanë qenë nën vlerat e detektimit. Në vjeshtë vlerat janë luhatur nga 0.005 mg/L (SP3) minimalja deri në 0.097 mg/L (SP8) maksimalja. Në stacionet SP1, SP4 dhe SP5 vlerat kanë qenë nën vlerat e detektimit.

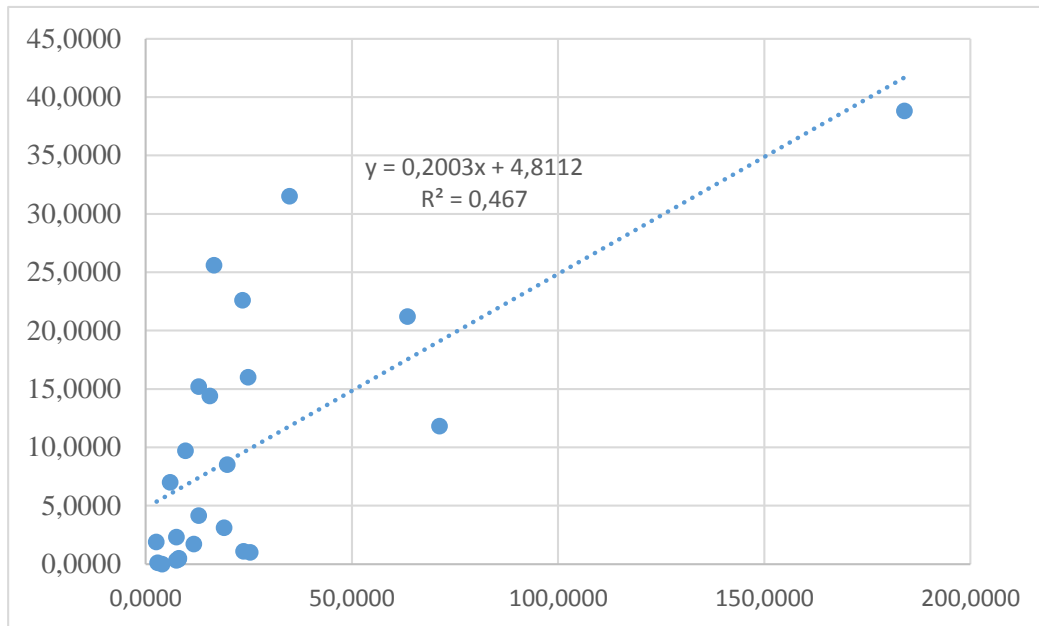


#### 4.1.29. Korrelacionet në mes parametrave fiziko-kimik dhe baktereve koliforme në pellgun e lumit Lepenc

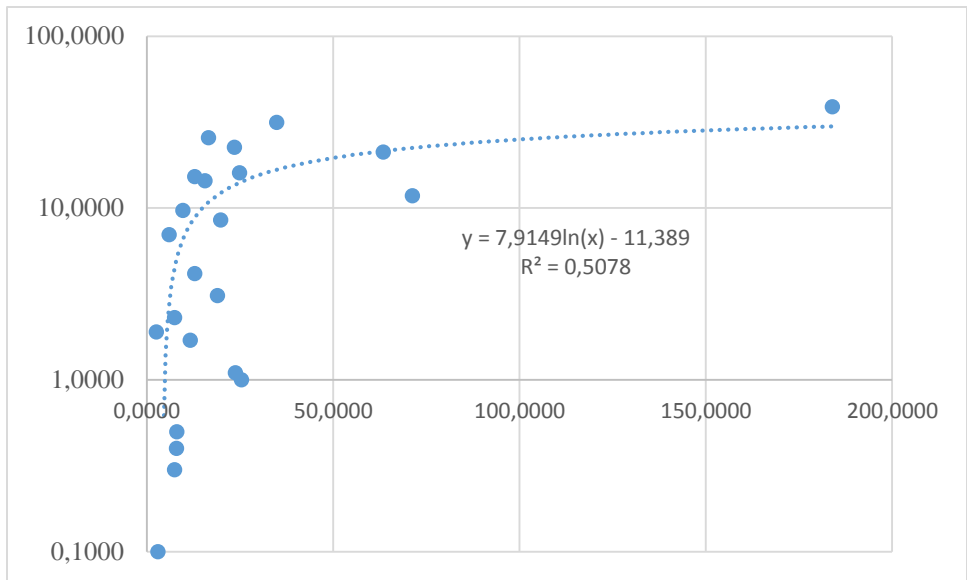
Tabla.13. Korrelacioni në mes parametrave fiziko-kimik dhe baktereve koliforme në pellgun e lumit Lepenc

Korrelacionet	TU	TUR	X	MTT	pH	O2	ng.O2	SHKO	SHBO5	KTO	NO3	DET	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	NH4+	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl-	MTS	NT	PT	Fecal Col	
TU	1.0000																					
TUR	0.0974	1.0000																				
X	0.5703	0.4861	1.0000																			
MTT	0.5698	0.4865	1.0000	1.0000																		
pH	0.0923	-0.2306	-0.3765	-0.3730	1.0000																	
O2	-0.4655	-0.5542	-0.6543	-0.6529	0.2613	1.0000																
ng.O2	0.1099	-0.3898	0.0682	0.0653	-0.1895	0.4269	1.0000															
SHKO	0.2550	0.1501	0.7282	0.7291	-0.2913	-0.3598	0.3929	1.0000														
SHBO5	-0.0425	0.6833	0.6544	0.6559	-0.3204	-0.4768	-0.3187	0.4794	1.0000													
KTO	-0.0121	0.5249	0.4032	0.4041	-0.0227	-0.2563	-0.1124	0.4158	0.6028	1.0000												
NO3	0.5572	-0.0550	0.1748	0.1772	0.2674	-0.2518	-0.2274	-0.0615	-0.2405	-0.2279	1.0000											
DET	0.6152	0.0850	0.5547	0.5555	-0.0567	-0.2972	0.2890	0.6264	0.0359	0.1942	0.1407	1.0000										
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0.6025	0.4651	0.6373	0.6378	-0.0045	-0.5747	-0.0361	0.4376	0.2296	0.2747	0.2361	0.7886	1.0000									
NH4+	-0.1591	0.0585	0.1421	0.1481	0.3044	0.0160	-0.3881	0.2279	0.4311	0.1796	0.1467	0.0212	0.0623	1.0000								
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.7263	-0.0326	0.5761	0.6752	0.0351	-0.3259	0.2024	0.5256	-0.0542	0.0545	0.6225	0.7825	0.7084	0.0897	1.0000							
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.1829	0.3344	0.6725	0.6752	-0.2937	-0.2251	-0.0901	0.5581	0.7605	0.5789	-0.0126	0.2878	0.2327	0.4494	0.3177	1.0000						
Cl-	0.2333	0.4408	0.4972	0.5014	0.0209	-0.2614	-0.4874	0.1197	0.6283	0.3838	0.2612	0.1589	0.3956	0.5519	0.3382	0.7608	1.0000					
MTS	-0.2030	0.0488	0.2226	0.2257	-0.1908	-0.0721	-0.1851	0.4042	0.5488	0.2786	-0.0724	-0.0556	-0.1845	0.6998	-0.0647	0.6384	0.3592	1.0000				
NT	0.1105	0.5417	0.6114	0.6136	-0.3222	-0.4298	-0.4167	0.3079	0.8400	0.4455	0.1540	-0.0271	0.1413	0.4835	0.1135	0.8084	0.7717	0.6587	1.0000			
PT	0.1125	0.1206	0.4635	0.4643	-0.3642	-0.0619	0.1009	0.3857	0.5889	0.4254	-0.0658	-0.0526	-0.2156	0.1542	0.0423	0.7816	0.4314	0.5694	0.7172	1.0000		
Fecal Col	0.3001	0.1484	0.5988	0.5988	-0.1280	-0.2750	0.0197	0.6426	0.5266	0.2720	0.2387	0.3791	0.3839	0.4987	0.5312	0.6809	0.5801	0.5636	0.6196	0.4846	1.0000	

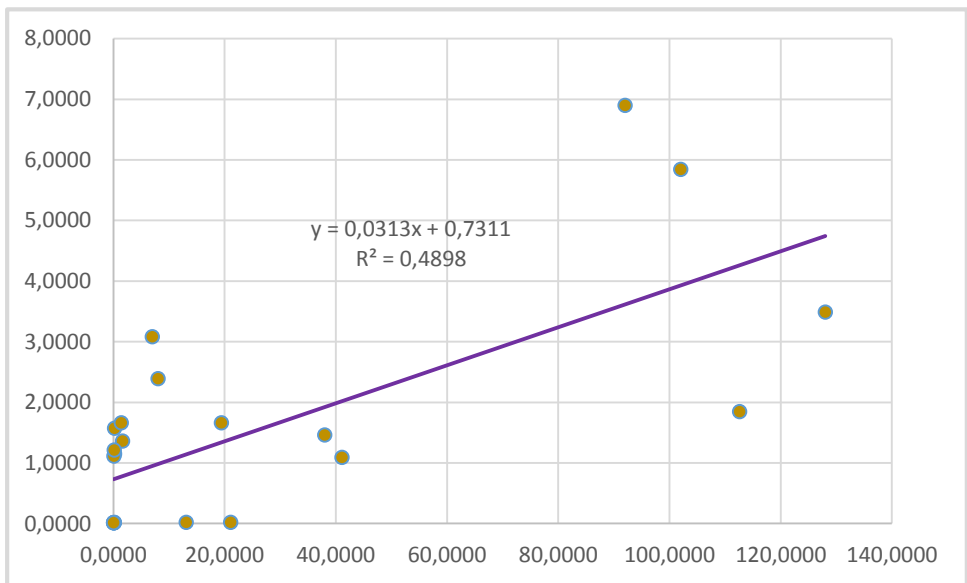
Koeficienti i korrelacionit është masë për të treguar varësinë në mes të parametrave që krahasohen. Nëse vlera numerike e koeficientit të korrelacionit i afrohet 1, atëherë përpjesëtimi ndërmjet parametrave është i drejtë. Nëse vlera numerike e koeficientit të korrelacionit i afrohet  $-1$ , atëherë përpjesëtimi ndërmjet parametrave është i zhdrejtë. Koeficientet e korrelacionit në mes të parametrave fiziko-kimik koliformeve fekalike të ujërave të pellgut të lumit Lepenc janë paraqitur në Tabelën 13. Nga rezultatet shihet se disa vlera të koeficienteve të korrelacionit kanë qenë më sinjifikante. Korrelacione pozitive më të theksuara janë konstatuar ndërmjet: MTT-PE ( $r = 1$ ), NT-SHBO<sub>5</sub> ( $r = 0.8400$ ), PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-DET ( $r = 0.7886$ ), PT-sulfateve ( $r = 0.7816$ ), NT-klorureve ( $r = 0.7717$ ), NO<sub>2</sub>-Tu ( $r = 0.7263$ ), PT-NT( $r = 0.7172$ ), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ( $r = 0.7084$ ), MTS-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ( $r = 0.6998$ ), SHBO<sub>5</sub>-TUR ( $r = 0.6833$ ), NT-MTS ( $r = 0.6587$ ), Fecal col-SHKO ( $r = 0.6426$ ) etj. Korrelacioni më i theksuar negativ është vërejtur ndërmjet: PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-O<sub>2</sub> ( $r = -0.5747$ ), klorureve-ngopshmërisë me O<sub>2</sub> ( $r = -0.4876$ ), O<sub>2</sub>-T ( $r = -0.4655$ ).



**Figura. 40.** Korrelacioni midis O2-T



**Figura. 41.** Korrelacioni midis TUR dhe SHBO5



**Figura. 42.** Korrelacioni midis MTS dhe  $\text{NH}_4^+$

#### 4.1.30. Koeficienti i korrelacionit në mes metaleve të rënda në pellgun e lumit Lepenc

Koeficientet e korrelacionit të përqendrimit të metaleve në ujërat e lumit Lepenc janë paraqitur në Tabela14. Nga rezultatet shihet se tri vlera të koeficienteve të korrelacionit kanë qenë më sinjifikante. Kështu Pb ka treguar koeficient korrelacioni të lartë me Zn ( $r = 0.8488$ ), ndërsa Fe me Cd kanë pasur koeficient korrelacioni mesatar ( $r = 0.6678$ ). Koeficient mestar negativ të korrelacionit ka pasur ndërmjet Mn-Cr ( $r = -0.6513$ ) dhe ndërmjet Ni-Cr ( $r = -0.5277$ ).

**Tabela. 14.** Koeficientet e korrelacionit për përqendrimit e metaleve në lumin Lepenc.

Korrelacioni	Cr	Cd	Ni	Zn	Mn	Cu	Fe	Pb
Cr	1.0000							
Cd	0.1866	1.0000						
Ni	-0.5277	0.2196	1.0000					
Zn	0.0763	0.1914	-0.1559	1.0000				
Mn	-0.6513	-0.4941	-0.0573	-0.0885	1.0000			
Cu	0.0749	-0.1386	-0.4500	0.3621	0.0966	1.0000		
Fe	0.2811	0.6678	-0.1096	-0.0662	-0.3125	-0.2320	1.0000	
Pb	-0.0399	0.5742	0.1257	0.8488	-0.3152	0.0997	0.2511	1.0000

#### 4.2. Vlerësimi i cilësisë së ujit të lumit Lepenc me WQI

Llogaritja e indeksit të cilësisë së ujit të lumit Lepenc është bërë me anë të aplikacionit kompjuterik Water Quality Index Desktop të zhvilluar nga (Ramadani et al., 2017). Rezultatet për frekuencat F1, F2, F3 dhe WQI për tetë stacionet janë dhënë në Tabelën pesë ndërsa vlerat e WQI grafikisht janë dhënë në Fig. 43.

Në stacionin SP1 vlera e WQI ka rezultuar 80 pasi dy parametra (Cd dhe Mn) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores për vlerësimin e cilësisë së ujërave të lumenjve, dhe dy teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.0230 mg/L në verë dhe Mn me vlerë 3.736 mg/L në vjeshtë

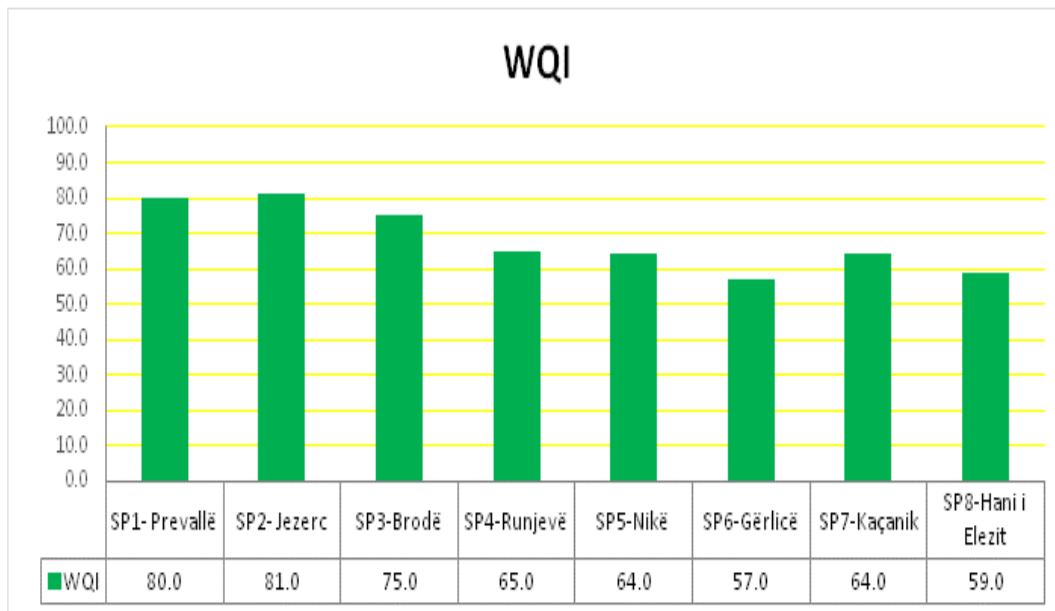
përkatësisht. Në stacionin SP2 vlera e WQI ka rezultuar 81 pasi dy parametra (Cd dhe Pb) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores, dhe dy teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.0310 mg/L në verë dhe Pb me vlerë 0.0530 mg/L në pranverë përkatësisht. Në stacionin SP3 vlera e WQI ka rezultuar 75 pasi dy parametra (Cd dhe Mn) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores, dhe tri teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.0470 mg/L në verë dhe Cd me vlerë 0.0150 mg/L në vjeshtë; dhe Mn me vlerë 1.5020 mg/L në vjeshtë përkatësisht. Në stacionin SP4 vlera e WQI ka rezultuar 65 pasi tre parametra (Cd, Mn dhe Pb) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores, dhe tri teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.0840 mg/L në pranverë, Mn me vlerë 1.6020 mg/L në vjeshtë dhe Pb me vlerë 0.1810 mg/L në pranverë përkatësisht. Në stacionin SP5 vlera e WQI ka rezultuar 64 pasi dy parametra (Cd dhe Ni) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores, dhe katër teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.0420 mg/L në pranverë, Cd me vlerë 0.0750 mg/L në verë, Cd me vlerë 0.0330 mg/L në vjeshtë; Ni me vlerë 0.1180 mg/L në verë përkatësisht. Në stacionin SP6 vlera e WQI ka rezultuar 57 pasi tre parametra (Cd, Ni dhe Pb) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores, dhe pesë teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.1040 mg/L në pranverë, Cd me vlerë 0.0530 mg/L në verë, Cd me vlerë 0.0090 mg/L në vjeshtë; Pb me vlerë 0.2950 mg/L në pranverë përkatësisht. Në stacionin SP7 vlera e WQI ka rezultuar 64 pasi tre parametra (Cd, Ni dhe Pb) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores, dhe tri teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.0820 mg/L në pranverë, Ni me vlerë 0.1190 mg/L në pranverë; dhe Pb me vlerë 0.3410 mg/L në pranverë përkatësisht. Në stacionin SP8 vlera e WQI ka rezultuar 59 pasi dy parametra (Cd dhe Pb) kanë dështuar nga vlera rekomanduese e rregullores, dhe katër teste kanë dështuar: Cd me vlerë 0.0890 mg/L në pranverë, Cd me vlerë 0.0840 mg/L në verë; Pb me vlerë 0.3850 mg/L në pranverë dhe Pb me vlerë 0.0970 mg/L në vjeshtë përkatësisht.

Nga rezultatet shihet se cilësi më të mirë ka pasur uji i lumit në stacionin SP2 me vlerë të WQI 81 dhe bën pjesë në kategorinë mirë, ndërsa cilësi më të ulët ka treguar uji i lumit në

stacionin SP6 me vlerë të WQI 57 dhe bën pjesë në kategorinë marginal. Përfundimisht, nga këto rezultate është llogaritur WQI mesatar për krejt periudhën e matjes dhe ai ka rezultuar me vlerë 68.1250 që ka treguar se uji i lumit Lepenc i ka takuar kategorisë kënaqshëm.

**Tabela. 15.** Vlerat e marra nga aplikacioni Water Quality Desktop dhe llogaritja e WQI.

Stacionet /Frekuencat	F1	F2	F3	WQI
SP1-Prevallë	25	8. 333334	20. 88608	80
SP2-Jezerc	25	8. 333334	17. 97676	81
SP3-Brodë	25	12. 5	31. 23603	75
SP4-Runjevë	37. 5	12. 5	44. 21459	65
SP5-Nikë	25. 0	16. 66667	53. 10668	64
SP6-Gërllicë	37. 5	20. 83333	59. 76530	57
SP7-Kaçanik	37. 5	12. 50000	47. 14820	64
SP8-Hani i Elezit	25. 0	16. 66667	62. 64010	59
<b>WQI mesatar:</b>				<b>68. 125</b>



**Figura. 43.** Vlerat e WQI nga analizat e përqendrimit të metaleve të rënda në stacionet e monitorimit.

#### 4.2.2. Vlerat e indeksit WQI për parametrat fiziko-kimik dhe fekal koliforme

Vlerat e indeksit WQI për parametrat fiziko-kimik dhe baktereve fekale koliforme janë paraqitur në tabelat 16-18.

**Tabela. 16.** Rezultatet e vlerave të indeksit WQI për sezonën e pranverës.

Parametrat	Pesha	Indeksi i cilësisë							
		SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8
Oksigjeni tretur	0. 17	7	7	8	6	8	6	6	7
Fekal koliformet	0. 16	99	7	99	7	8	5	7	8
pH	0. 11	59	70	70	73	66	84	77	66
Shpenzimi biokimik i oksigjenit	0. 11	99	74	98	13	98	18	22	20
Temperatura e ujit	0. 10	49	35	35	46	34	49	45	45
Fosfori total	0. 10	99	82	71	96	79	97	97	62
Nitratet	0. 10	97	97	97	66	97	95	97	95
Turbullira	0. 08	81	81	80	68	80	57	66	70
Materiet totale të suspenduara	0. 07	79	79	79	84	79	83	81	81
<i>Vlera e përgjithshme e indeksit të cilësisë së ujit</i>		<b>71 I Mirë</b>	<b>52 Mesatar</b>	<b>68 Mesatar</b>	<b>44 Ikeq</b>	<b>54 Mesatar</b>	<b>48 Ikeq</b>	<b>48 Ikeq</b>	<b>43 Ikeq</b>

**Tabela. 17.** Rezultatet e vlerave të indeksit WQI për sezonën e verës.

Parametrat	Pesha	Indeksi i cilësisë							
		SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8
Oksigjeni tretur	0. 17	5	5	5	5	5	3	5	5
Fekal koliformet	0. 16	99	10	99	7	10	6	5	6
pH	0. 11	77	70	61	83	62	90	79	73
Shpenzimi biokimik i oksigjenit	0. 11	82	46	100	66	60	5	40	95
Temperatura e ujit	0. 10	45	33	30	21	24	32	21	21
Fosfori total	0. 10	99	99	99	97	70	93	97	65
Nitratet	0. 10	96	97	56	57	56	100	57	37
Turbullira	0. 08	91	84	88	62	70	5	61	57
Materiet totale të suspenduara	0. 07	100	79	100	79	100	79	79	79
<i>Vlera e përgjithshme e indeksit të cilësisë së ujit</i>		<b>72 Good</b>	<b>50 Mesatar</b>	<b>67 Mesatar</b>	<b>46 I keq</b>	<b>43 I keq</b>	<b>40 I keq</b>	<b>43 I keq</b>	<b>43 I keq</b>



**Tabela. 18.** Rezultatet e vlerave të indeksit WQI për sezonën e vjeshtës.

Parametrat	Pesha	Indeksi i cilësisë							
		SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8
Oksigjeni tretur	0. 17	6	7	6	5	6	5	6	6
Fekal koliformet	0. 16	99	10	99	6	8	4	6	6
pH	0. 11	86	90	93	91	92	93	93	92
Shpenzimi biokimik i oksigjenit	0. 11	100	86	94	7	28	5	9	10
Temperatura e ujit	0. 10	53	40	39	35	36	30	35	38
Fosfori total	0. 10	100	100	100	36	65	31	38	44
Nitratet	0. 10	94	96	69	96	74	100	93	58
Turbullira	0. 08	90	73	58	65	28	49	58	32
Materialet totale të suspenduara	0. 07	100	83	84	82	86	81	84	86
<i>Vlera e përgjithshme e indeksit të cilësisë së ujit</i>		<b>76</b> I mirë	<b>57</b> Mesatar	<b>69</b> Mesatar	<b>40</b> I keq	<b>41</b> I keq	<b>38</b> I keq	<b>40</b> I keq	<b>36</b> I keq

#### 4.2.3. WQI në stacionin SP1

WQI në pjesën e sipërme të rrjedhës së lumit Lepenc (SP1) në të tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 44. Vlera më e madhe e WQI është treguar në stinën e vjeshtës (WQI 76), ndërsa ajo më e ulët është treguar në pranverë (WQI 72). Në përgjithësi, në të gjitha stinët uji në këtë lum ka treguar indeks të cilësisë së mirë (klasa “B”), ndonëse me një

luhatje të lehtë të dobësimit të cilësisë në stinën e pranverës. Ky dobësim apo tendencë e lehtë e rënies së cilësisë vlerësohet të jetë për arsye se stina e verës dhe e pranverës lidhet me një aktivitet më të shtuar të botës së gjallë, e sidomos në pranverë bie cilësia e ujit të këtij lumi në stacionin SP1 sepse lidhet me intensitet më të shtuar të reshjeve atmosferike, të cilat përmes rrjedhjes sjellin sasi uji, e cila shpërllan zona sipërfaqësore, në të cilat ka mbetje urbane dhe ndotës të tjerë.

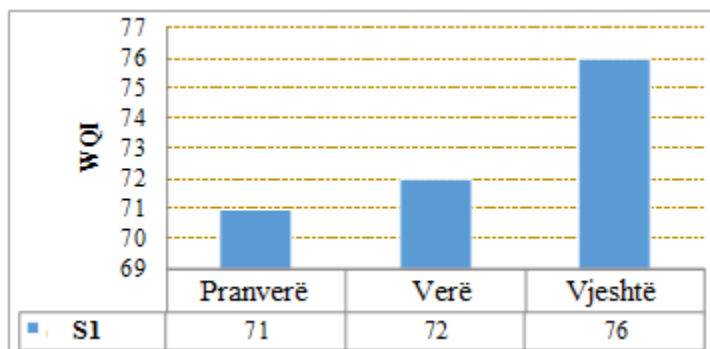


Figura. 44. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin SP1

#### 4.2.4. WQI në stacionin SP2

WQI në stacionin (SP2) në të tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 45. Në këtë stacion vlera më e madhe e WQI është treguar në stinën e vjeshtës (WQI 57), ndërsa ajo më e ulët është treguar në verë (WQI 50). Në përgjithësi, në këtë stacion në tri stinët uji sipas WQI ka qenë mesatar dhe i ka takuar klasës “C” për sa i takon cilësisë.

Klasa “C” ka domethënie: Class “C” Mesatare, WQI: 50-70 (komenti: Burim i ujit të pijshëm pas trajtimit konvencional dhe dezinfektimit).

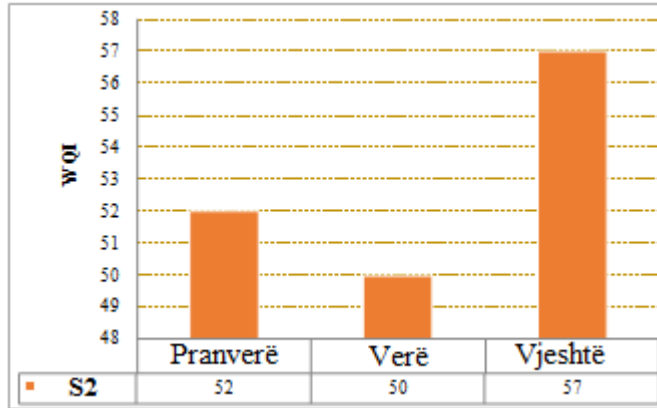


Figura. 45. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S2

#### 4.2.5. WQI në stacionin SP3

WQI në stacionin (SP3) në tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 46. Në këtë stacion vlera më e madhe e WQI është treguar në stinë e vjeshtës (WQI 69), ndërsa ajo më e ulët është treguar në verë (WQI 67). Në përgjithësi, në këtë stacion në tri stinë uji sipas WQI ka qenë mesatar. Pra i takoi klasës “C” për sa i takon cilësisë.

Klasa “C” ka domethënie: Class “C” Mesatare, WQI: 50-70 (komenti: Burim i ujit të pijshëm pas trajtimit konvencional dhe dezinfektimit).

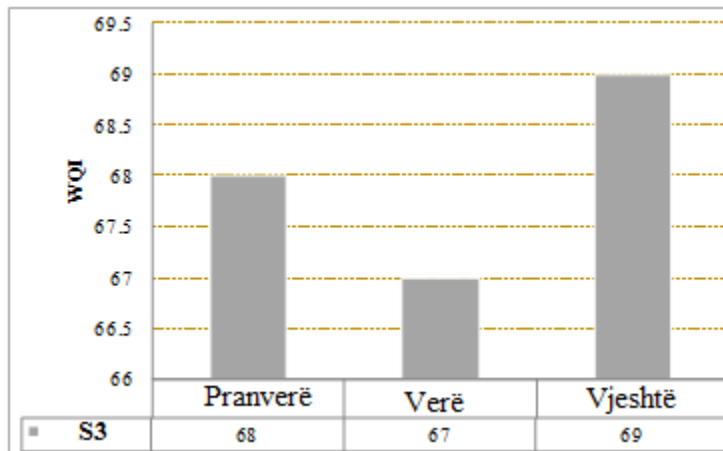


Figura. 46. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S3

#### 4.2.6. WQI në stacionin SP4

WQI në stacionin (SP4) në tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 47. Në këtë stacion vlera më e madhe e WQI është treguar në stinën e verës (WQI 46), ndërsa ajo më e ulët është treguar në vjeshtë (WQI 40). Në përgjithësi, në këtë stacion në tri stinët uji sipas WQI ka qenë e keqe. Pra i takon klasës “E” për sa i takon cilësisë.

Klasa “E” ka domethënie: Class “E” E keqe, WQI: 25-50 (komenti: Për përhapjen e llojeve të egra dhe peshkimit).

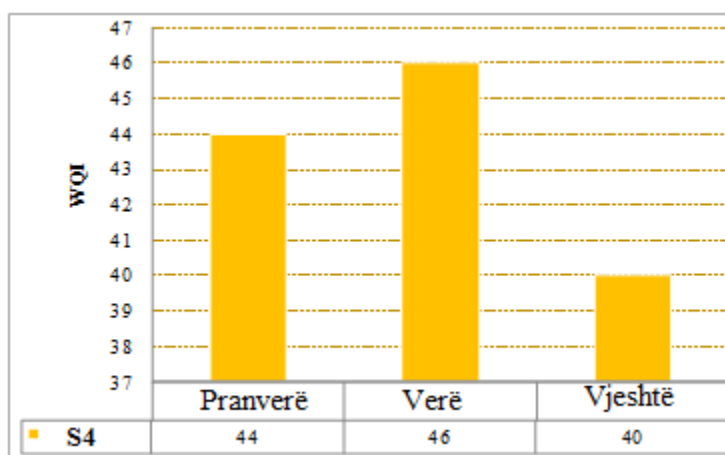


Figura. 47. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S4

#### 4.2.7. WQI në stacionin SP5

WQI në stacionin SP5 në tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 48. Në këtë stacion vlera më e madhe e WQI është treguar në stinën e pranverës (WQI 54), i cili tregon se në këtë stinë indeksi i cilësisë së ujit i ka takuar klasës “C”. Klasa “C” ka domethënie: Class “C” Mesatare, WQI: 50-70 (komenti: Burim i ujit të pijshëm pas trajtimit konvencional dhe dezinfektimit). Në dy stinët tjera (verë dhe vjeshtë) WQI tregon se cilësia e ujit ka qenë e keqe.

Klasa "E" ka domethënien: Class "E" E keqe, WQI: 25-50 (komenti: Për përhapjen e botës shtazore të egër dhe peshkimit).

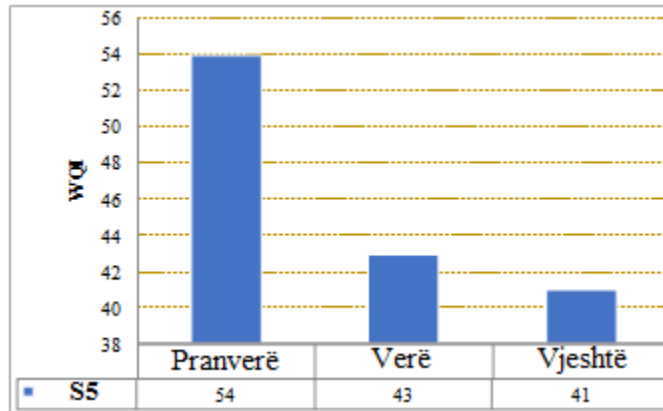


Figura. 48. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S5

#### 4.2.8. WQI në stacionin SP6

WQI në stacionin (SP6) në tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 49. Në këtë stacion vlera më e madhe e WQI është treguar në stinën e pranverës (WQI 48), ndërsa ajo më e ulët është treguar në vjeshtë (WQI 38). Në përgjithësi, në këtë stacion në tri stinët uji sipas WQI ka qenë i klasës e keqe. Pra i takon klasës "E" për sa i takon cilësisë. Klasa "E" ka domethënien: Class "E" E keqe, WQI: 25-50 (komenti: Për përhapjen e botës shtazore të egër dhe peshkimit).

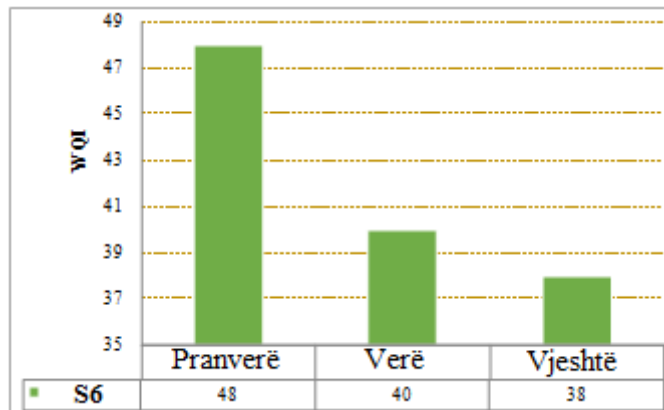


Figura. 49. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S6

#### 4.2.9. WQI në stacionin SP7

WQI në stacionin (SP7) në tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 50. Në këtë stacion vlera më e madhe e WQI është treguar në stinë e pranverës (WQI 48), ndërsa ajo më e ulët është treguar në vjeshtë (WQI 38). Në përgjithësi, në këtë stacion në tri stinë të ujit sipas WQI ka qenë i klasës e keqe. Pra i takon klasës “E” për sa i takon cilësisë. Klasa “E” ka domethënie: Class “E” E keqe, WQI: 25-50 (komenti: Për përhapjen e botës shtazore të egër dhe peshkimit).

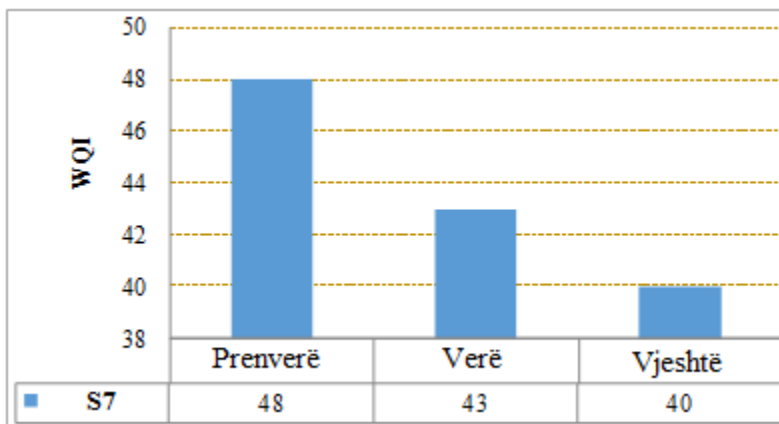


Figura. 50. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S7

#### 4.2.10. WQI në stacionin SP8

WQI në stacionin (SP8) në të tri periudhat: pranverë, verë dhe vjeshtë ka treguar vlerat si në fig. 51. Në këtë stacion vlera më e madhe e WQI është treguar në stinën e pranverës dhe verës (WQI 43), ndërsa ajo më e ulët është treguar në vjeshtë (WQI 36). Në përgjithësi, në këtë stacion në tri stinët uji sipas WQI ka qenë i klasës e keqe. Pra i takon klasës “E” për sa i takon cilësisë. Klasa “E” ka domethënie: Class “E” E keqe, WQI: 25-50 (komenti: Për përhapjen e botës shtazore të egër dhe peshkimit).

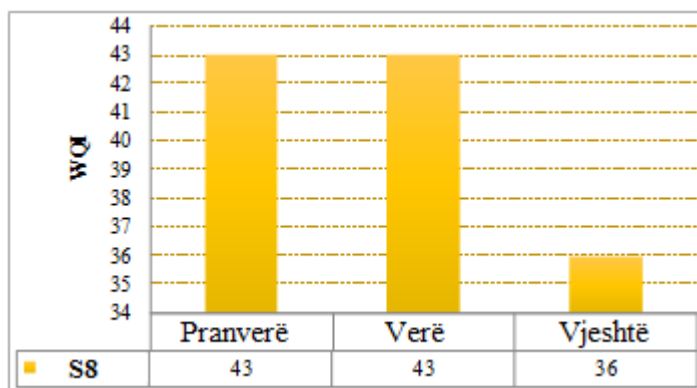


Figura. 51. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve në stacionin S8

#### 4.2.11. Vlerat e përgjithshme të WQI në stinë të ndryshme

Variacioni i WQI në tetë stacionet matëse për tri stinët: pranverë, verë dhe vjeshtë është treguar në fig. 52.

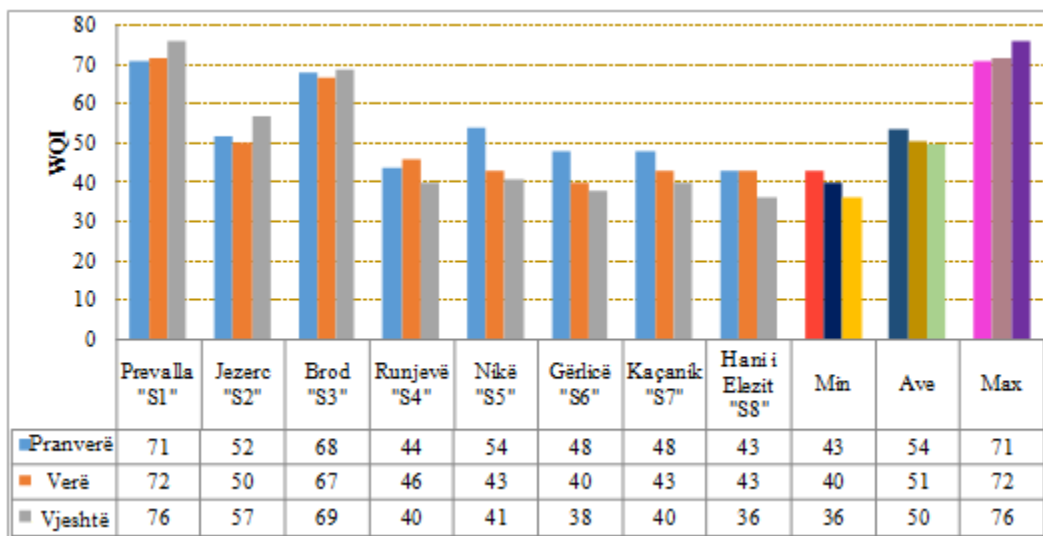


Figura. 52. Variacioni i vlerave WQI sipas stinëve

Stina e pranverës- gjatë kësaj stine vlerat për cilësinë e ujit të nxjerra përmes metodës WQI luhaten nga WQI 43 në stacionin Hani i Elezit (SP8), i cili ndodhet në rrjedhën e poshtme të pellgut të lumit Lepenc, pra i ka takuar klasës “E” (komenti: për E- Për përhapjen e botës shtazore të egër dhe peshkimit). Vlera më e lartë e WQI 71 është treguar në stacionin SP1 (Prevallë), i cili ndodhet në pjesën e rrjedhës së sipërme të pellgut të lumit Lepenc dhe sipas WQI uji ka qenë i cilësisë së mirë, pra i ka takuar klasës “B” (komenti për B- Larje, Rekreacion, Përhapje & Mirëmbajtje e një popullacioni të shëndetshëm të peshqve dhe llojeve të egra), ndërsa në të gjitha stacionet tjera cilësia e ujit sipas WQI është e keqe, dhe i takon klasës “E” (komenti: për E-Përhapja e llojeve të egra dhe peshkimit). Bazuar në vlerën mesatare të  $WQI_{mes}=54$  në këtë stinë cilësia e ujit është mesatare, dhe i ka takuar klasës “C” Klasa “C” ka



domethënien: Class "C" Mesatar, WQI: 50-70 (komenti: Burim i ujit të pijshëm pas trajtimit konvencional dhe dezinfektimit).

Stina e verës-në këtë stinë vlerat më të larta për WQI 72 dhe WQI 67 janë treguar në stacionet: SP1 (Prevallë) dhe SP3 (Brod) dhe tregon se uji në këto stacione sipas WQI ka qenë me cilësi të mirë dhe i takon klasës "B". Vlera më e ultë e WQI 40 është treguar në stacionin SP6 (Gërllicë) dhe uji sipas WQI ka qenë me cilësi të keqe, dhe i takoi klasës "E". Gjithashtu edhe stacionet tjera sipas WQI kanë treguar se uji ka pasur cilësi të keqe dhe i takoi klasës "E". Bazuar në vlerën mesatare të  $WQI_{mes}$  e cila ka qenë 51 tregon se uji ka pasur cilësi mesatare (tendencë të lehtë kah mesatarja) dhe i takon klasës "C". Stina e vjeshtës-në këtë stinë vlerat më të larta për WQI 76 dhe WQI 69 janë treguar në stacionet: SP1 (Prevallë) dhe SP3 (Brod) dhe tregon se uji në këto stacione sipas WQI ka qenë me cilësi të mirë dhe i takoi klasës "B". Vlera më e ulët e WQI 36 është treguar në stacionin SP8 (Hani i Elezit) dhe ujin sipas WQI ka qenë me cilësi të keqe, dhe i takoi klasës "E". Gjithashtu edhe stacionet tjera sipas WQI kanë treguar se uji ka pasur cilësi të keqe dhe i ka takuar klasës "E". Bazuar në vlerën mesatare të  $WQI_{mes}$  e cila ka qenë 50 tregon se uji ka pasur cilësi mesatare/të keqe dhe i takoi klasës "C"/"E".

### 4.3. REZULTATET E MAKROINVERTEBRORËVE

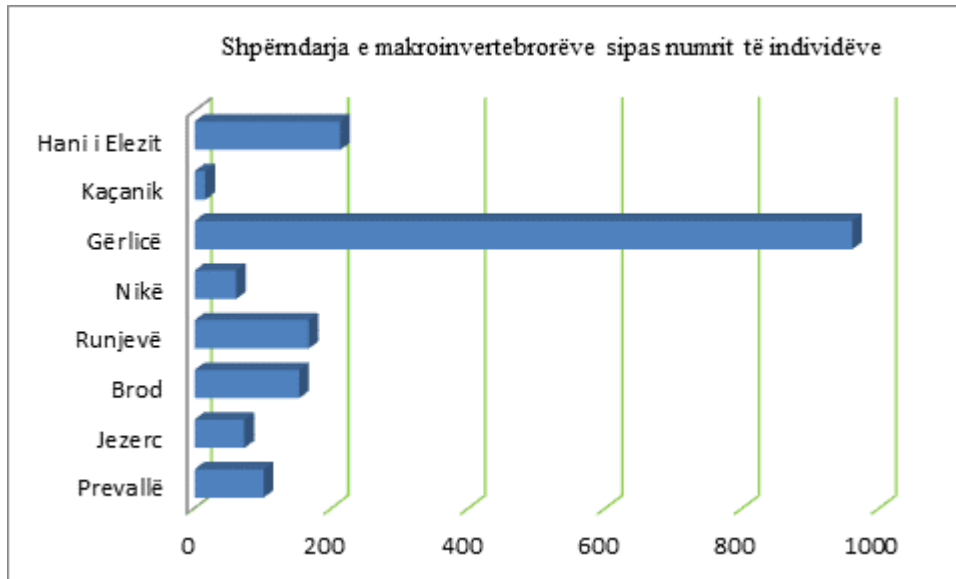
#### 4.3.1. Përbërja e makroinvertebrorëve në sezonën e pranverës

Përbërja e makroinvertebrorëve në stacionet e monitorimit në pellgun e lumit Lepenc në sezonën e pranverës është paraqitur në tabelën 19.

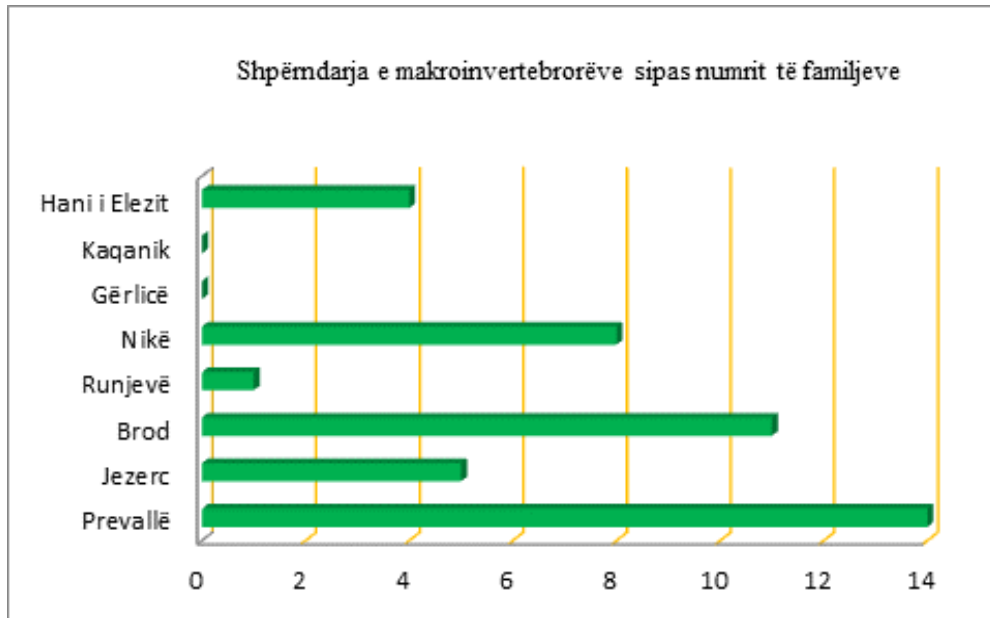
**Tabela. 19.** Përbërja e makroinvertebrorëve në pellgun e lumit Lepenc në periudhën e pranverës.

Pellgu i Lepencit			Sezona e pranverës							
Nr	Klasa/Rendi	Familja	Lokalitete							
			Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
1	Ephemeroptera	Heptagenidae	+	+	+		+			+
2		Baetidae	+	+	+	+	+			+
3		Leptophlebiidae	+							
4		Ephemerellidae	+		+					
5		Ephemeridae			+		+			
6	Plecoptera	Perlodidae	+	+	+		+			+
7		Perlidae	+	+			+			
8		Taeniopterygidae	+							
9		Capniidae	+							
10		Leuctridae	+		+					
11		Chloroperlidae	+							
12	Nemouridae			+						
13	Trichoptera	Rhyacophilidae		+	+		+			
14		Philpotamidae	+							
15		Hydropsychidae			+		+			+
16	Diptera	Blephariceridae		+			+			
17		Athericidae		+	+		+			
18		Tipulidae	+	+						
19		Simuliidae			+					
20		Chironomidae								+
21	Isopoda	Asellidae				+			+	+
22	Odonata	Calopterygidae								+
23	Hirudinea	Erbobdellidae				+	+		+	+
24	Oligochaeta							+		+
25	Amphipoda	Gammaridae	+		+					+
26	Haplotaxida	Lumbricidae	+							

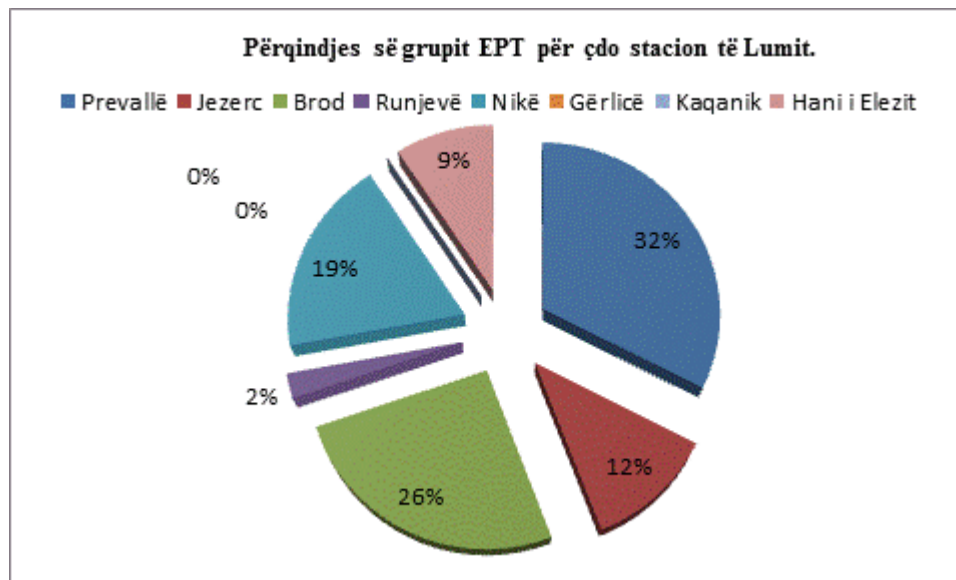
Nga shpërndarja e taksoneve sipas secilit stacion në sezonën e pranverës, në tërë rrjedhën e pellgut të lumit Lepenc vërehet që stacioni i parë SP1-Prevallë i pellgut të lumit Lepenc ka numrin më të madh të familjeve (14), duke dëshmuar për një shkallë të lartë të biodiversitetit, kurse sa i përket numrit të individëve në mostër(abundancës) stacioni SP6-Gërlicë ka numrin më të madh të individëve (961). Ndryshimet vihen re nga krahasimi me numrin e familjeve/taksoneve në secilin stacion si në vijim: stacioni i SP3-Brod (12 familje), SP5-Nikë dhe SP8-Hani i Elezit me nga (10 familje), SP2-Jezerc me (8 familje), SP4-Runjevë (4 familje), SP7-Kaçanik (2 familje) dhe SP6-Gërlicë vetëm me një rend. Nëse i referohemi numrit (përqindjes) së taksoneve të grupit EPT me nivel të lartë të ndjeshmërisë ndaj ndotjes, shihet qartë se stacioni i parë SP1-Prevallë ka numrin më të lartë të EPT (14) i ndjekur nga stacioni i tretë SP3-Brod (11), SP5-Nikë (8), SP2-Jezerc (5), SP8-Hani i Elezit (4), SP4-Runjevë (1), SP6-Gërlicë (0) dhe SP7-Kaçanik(0).



**Figura. 53.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas abundancës (numrit të individëve).



**Figura. 54.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas numrit të taxoneve/familjeve në stinën e pranverës.



**Figura. 55.** Përqindja e llojeve të grupit EPT për çdo stacion në stinën e pranverës

**Tabela. 20.** Llogaritja statistikore e rezultateve me ECO pack sipas familjeve në sezonën e pranverës

	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlinë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>S</b>	14	8	12	3	10	1	2	10
<b>N</b>	101	73	153	167	61	961	16	213
<b>S<sub>E</sub></b>	3	1	2	2	5	1	2	4
<b>S<sub>D</sub></b>	0	2	1	0	1	0	0	0
<b>S<sub>Sd</sub></b>	3	2	2	0	2	0	0	1
<b>S<sub>R</sub></b>	3	3	4	1	2	0	0	3
<b>S<sub>Sr</sub></b>	5	0	3	0	0	0	0	2
<b>N<sub>E</sub></b>	80	53	120	165	48	961	16	191
<b>N<sub>D</sub></b>	0	12	10	0	6	0	0	0
<b>N<sub>Sd</sub></b>	10	5	10	0	5	0	0	8
<b>N<sub>R</sub></b>	6	3	10	2	2	0	0	10
<b>N<sub>Sr</sub></b>	5	0	3	0	0	0	0	4
<b>F<sub>1</sub></b>	5	3	3	0	2	0	0	0
<b>F<sub>2</sub></b>	3	1	2	1	1	0	0	2
<b>F<sub>3</sub></b>	2	1	2	0	1	0	0	2
<b>H'</b>	2. 39598	1. 51043	1. 90775	0. 58483	2. 96440	0	0. 98869	2. 30350
<b>E</b>	0. 62930	0. 50347	0. 53215	0. 36899	0. 89237	NA	0. 98869	0. 69342
<b>E'</b>	0. 49179	0. 34523	0. 43400	0. 32394	0. 84114	NA	0. 98294	0. 65306
<b>D</b>	0. 32398	0. 54400	0. 44517	0. 78658	0. 14485	1	0. 50781	0. 27642
<b>N<sub>2</sub></b>	3. 08653	1. 83822	2. 24633	1. 27132	6. 90352	1	1. 96923	3. 61765
<b>D<sub>Ma</sub></b>	2. 81682	1. 63152	2. 18668	0. 39077	2. 18931	0	0. 36067	1. 6787
<b>D<sub>Me</sub></b>	1. 39305	0. 93632	0. 97014	0. 23214	1. 28036	0. 03225	0. 5	0. 68518
<b>S<sub>Chao1</sub></b>	18. 1666	12. 5	14. 25	3	12	NA	NA	10
<b>Var(S<sub>Chao1</sub>)</b>	23. 8425	51. 75	11. 5312	0	14	NA	NA	0

Duke iu referuar të dhënave të tabelës 20 të rezultateve të sezonës së pranverës dhe mbi klasifikimin e taksonëve sipas vlerës së frekuencës për çdo stacion vërehet që në pellgun e lumit Lepenc numrin më të madh të taksonëve Eudominante (S<sub>E</sub>) e ka stacioni SP5-Nikë me 5 taksonë (familje) nga ku vlerën më të lartë midis tyre e arrin familja Hydropsychida e (Trichoptera) me

21. 3%. Më pas vijnë stacioni SP8 - Hani i Elezit me 4 taksonë (familje) Eudominante ku familja me vlerën më të lartë është Chironomidae (Diptera) (44. 6%). Stacioni SP1-Prevallë me 3taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Gammaridae (Amphipoda) me 53. 4%. Stacioni SP3-Brod me 2taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Baetidae (Ephemeroptera) me 64. 7%. Stacioni SP4-Runjevë me 2taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Asellidae (Isopoda) me 88. 02%. Stacioni SP7-Kaçanik me 2taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Asellidae (Isopoda) me 56. 25%. Stacioni SP2-Jezerc me 1takson (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Blephariceridae (Diptera) me 52. 47%. Stacioni SP6-Gërlicë me 1 takson (Rend) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka rendi Oligochaeta me 100%. Bazuar në numrin dominant ( $S_D$ ) të taksonëve stacioni SP2-Jezerc ka numrin më të madh dy (2), si dhe stacionet SP3-Brod dhe SP5-Nikë me numër një (1) takson dominant, kurse të gjitha stacionet tjera nuk kanë fare numër dominant të taksonëve. Numrin më të madh të taksonëve Subdominante ( $S_{sd}$ ), në pellgun e lumit Lepenc, e ka stacioni i SP1-Prevallë me 3 taksonë (familje), stacionet SP2-Jezerc, SP3-Brodë, SP5-Nikë me dy (2) taksonë (familje) dhe stacioni SP8-Hani i Elezit me një (1) takson (familje), ndërsa të gjitha stacionet tjera nuk kanë numër subdominant të taksonëve.

Numri më i madh i llojeve rezidente (R) i përket stacionit SP3-Brod me 4 taksonë, stacionit SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP8-Hani i Elezit me 2 taksonë, stacionit SP5-Nikë me 2 taksonë, stacionit SP4-Runjevë me 1 takson dhe stacionit SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik me 0 taksonë. Numri më i madh i taksonëve me frekuencë Subrezidente ( $S_{sr}$ ) i përket stacionit të parë me 5 taksonë (familje), dhe vijon me stacionin SP3-Brod me 3 taksonë (familje), dhe stacionit SP8-Hani i Elezit me 2 taksonë (familje). Abundanca e specieve eudominante ( $N_E$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 80, SP2-Jezerc 53, SP3-Brod 120, SP4-Runjevë 165, SP5-Nikë 48, SP6-Gërlicë 961, SP7-Kaçanik 16, dhe SP8-Hani i Elezit 191. Abundanca e llojeve dominante ( $N_D$ ) në stacionet SP2-Jezerc është 2, SP3-Brod 10 dhe SP5-Nikë 6. Abundanca e

llojeve subdominante ( $N_{sd}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 10, SP2-Jezerc 5, SP3-Brod 10, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 5, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 8. Abondanca e llojeve Rezidente ( $N_R$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 6, SP2-Jezerc 3, SP3-Brod 10, SP4-Runjevë 2, SP5-Nikë 2, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 10. Abondanca e llojeve subrezidente ( $N_{sr}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 5, SP2-Jezerc 0, SP3-Brod 3, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 0, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 4. Numri i Sigletoneve ( $F_1$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 5, SP2-Jezerc 3, SP3-Brod 3, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 2, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 0. Numri i Doubletoneve ( $F_2$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 3, SP2-Jezerc 1, SP3-Brod 2, SP4-Runjevë 1, SP5-Nikë 1, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 2. Numri i Triploneve ( $F_3$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 2, SP2-Jezerc 1, SP3-Brod 2, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 1, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 2. Vlera me e madhe e indeksit të diversitetit të Shannon-Wiener-it ( $H'$ ) në sezonën e pranverës është paraqitur në stacionin SP5-Nikë 2.96 më pas stacionet SP1-Prevallë 2.39, SP8-Hani i Elezit 2.30, SP3-Brod 1.90, SP2-Jezerc 1.51, SP7-Kaçanik 0.98, SP4-Runjevë 0.58 dhe SP6-Gërlicë 0. Njëtrajtshmëria llojore-Species evenness ( $E$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 0.62, SP2-Jezerc 0.50, SP3-Brod 0.53, SP4-Runjevë 0.36, SP5-Nikë 0.89, SP6-Gërlicë Na, SP7-Kaçanik 0.98 dhe SP8-Hani i Elezit 0.65. Vlerat e indeksit të Simpsonit ( $D$ ) në sezonën e pranverës në stacionin SP1-Prevallë është 0.32, SP2-Jezerc 0.54, SP3-Brod 0.44, SP4-Runjevë 0.78, SP5-Nikë 0.14, SP6-Gërlicë 1, SP7-Kaçanik 0.50 dhe SP8-Hani i Elezit 0.27, Indeksi reciprok i Simpsonit ( $N_2$ ) në stacionin SP1-Prevallë është 3.0, SP2-Jezerc 1.83, SP3-Brod 2.24, SP4-Runjevë 1.27, SP5-Nikë 6.90, SP6-Gërlicë 1, SP7-Kaçanik 1.96 dhe SP8-Hani i Elezit 3.61. Vlerat e Indeksit të Mergalefit ( $D_{Ma}$ ) në stacionin SP1-Prevallë është 2.81, SP2-Jezerc 1.63, SP3-Brod 2.18, SP4-Runjevë 0.39, SP5-Nikë 2.18, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0.36 dhe SP8-Hani i Elezit 1.67, në bazë të vlerave diversitetin më të lartë të këtij indeksi e paraqesin stacionet SP1-Prevallë, SP3-Brod dhe SP5-Nikë. Sipas indeksit të Menhinickut ( $D_{Me}$ ) diversiteti më i lartë në sezonën e pranverës paraqitet

në stacionin SP1-Prevallë që është 1.39 më pas i ndjekur nga stacionet SP5-Nikë 1.28, SP3-Brod 0.97, SP2-Jezerc 0.93, SP8-Hani i Elezit 0.68, SP7-Kaçanik 0.5, SP4-Runjevë 0.23 dhe SP6-Gërlinë 0.03. Species richness estimator ( $S_{chao1}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 18.6, SP2-Jezerc 12.5, SP3-Brod 14.25, SP4-Runjevë 3, SP5-Nikë 12, SP6-Gërlinë Na, SP7-Kaçanik Na dhe SP8-Hani i Elezit 10.

#### 4.3.2. Indeksat e ngjashmërisë në sezonën e pranverës

**Tabela. 21.** Vlerat e indeksit të Jacardit në sezonën e pranverës

Jacadr	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlinë	Kaçanik	Hani i Elezit
Prevallë	0. 294118	0. 3	0. 0625	0. 2	0	0	0. 2
Jezerc		0. 333333	0. 1	0. 636364	0	0	0. 2
Brod			0. 071429	0. 466667	0	0	0. 294118
Runjevë				0. 181818	0	0. 666667	0. 3
Nikë					0	0. 090909	0. 333333
Gërlinë						0	0. 1
Kaçanik							0. 2

Nga tabela 21 shihet se ngjashmëritë më të mëdha në përbërje të llojeve të makroinvertebrorëve i kanë stacioni S4\_Runjevë me stacionin S7-Kaçanik, ku indeksi i Jacardit është 0. 66 ose 66 %, që lenë të kuptohet se këto lokalitete kanë 66% të llojeve të përbashkëta. Dallimet më të mëdha janë treguar në mes të stacionit S6-Gërlinë dhe stacioneve S1-Prevallë, S2-Jezerc, S3- Brod dhe S5–Nikë ku indeksi i Jakardit është 0, pra këto lokalitete nuk kanë asnjë lloj të përbashkët të makroinvertebrorëve.



**Tabela. 22.** Vlerat e indeksit të Sorensenit në sezonën e pranverës.

Sorensen similarity index	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlinë	Kaçanik	Hani i Elezit
Prevallë	0.454545	0.461538	0.117647	0.333333	0	0	0.333333
Jezerc		0.5	0.181818	0.777778	0	0	0.333333
Brod			0.133333	0.636364	0	0	0.454545
Runjevë				0.307692	0	0.8	0.461538
Nikë					0	0.166667	0.5
Gërlinë						0	0.181818
Kaçanik							0.333333

Indeksi i ngjashmërisë sipas Sorensenit llogaritet ngjashmërinë e përbërjes llojore të mostrave. Ky indeks shprehet në %, ku përqindja më e lartë tregon edhe ngjashmërinë më të lartë në përbërjen e dy mostrave. Nga tabela e 22 shihet se ngjashmëri më e madhe është treguar në mes stacionit SP2-Jezerc dhe atij SP5-Nikë të cilat kanë 77% të llojeve të makroinvertebrorëve të përbashkëta. Stacioni SP6-Gërlinë nuk tregon asnjë ngjashmëri me asnjë stacion tjetër, prandaj vlera e indeksit është 0.

### 4.3.3. Indeksat biotik të makroinvertebrorëve në sezonën e pranverës

**Tabela. 23.** Llogaritja e vlerave të indeksit BMWP dhe ASPT për periudhën e pranverës

Pellgu i Lepencit			Sezona e pranverës								
Nr	Klasa/Rendi	Familja	BMWP	Lokalitete							
				Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
1	Ephemeroptera	Heptagenidae	10	10	10	10		10			10
2		Baetidae	4	4	4	4	4	4			4
3		Leptophlebiidae	10	10							
4		Ephemerellidae	10	10		10					
5		Ephemeridae	10			10		10			
6	Plecoptera	Perlodidae	10	10	10	10		10			10
7		Perlidae	10	10	10			10			
8		Taeniopterygidae	7	7							
9		Capniidae	10	10							
10		Leuctridae	10	10		10					
11		Chloroperlidae	10	10							
12		Nemouridae	7			7					
13	Trichoptera	Rhyacophilidae	7		7	7		7			
14		Philpotamidae	8	8							
15		Hydropsychidae	5			5		5			5
16	Diptera	Blephariceridae	10		10			10			
17		Athericidae	8		8	8		8			
18		Tipulidae	5	5	5						
19		Simuliidae	5			5					
20		Chironomidae	2								2
21	Isopoda	Asellidae	3				3			3	3
22	Odonata	Calopterygidae	8								2
23	Hirudinea	Erbobdellidae	3				3	3		3	3
24	Oligochaeta		1						1		1
25	Amphipoda	Gammaridae	6	6		6					6
26	Haplotaxidae	Lumbricidae	1	13							
ASTP:				8.78	8	7.66	3.33	7.7	1	3	4.6

Nga llogaritja e vlerave të indeksit biotik ASPT, si dhe klasifikimin e tyre sipas cilësisë së ujit për tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc (Tab. 23) në sezonën e pranverës konstatohet që:

Stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë rezultojnë me bioklasifikimin “I pastër” (>6), stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë rezultojnë me bioklasifikimin “Me impakt” (<4), stacionet SP7-Gërlicë, SP8-Hani i Elezit rezultojnë me bioklasifikimin “Pjesërisht i pastër” (4-5).

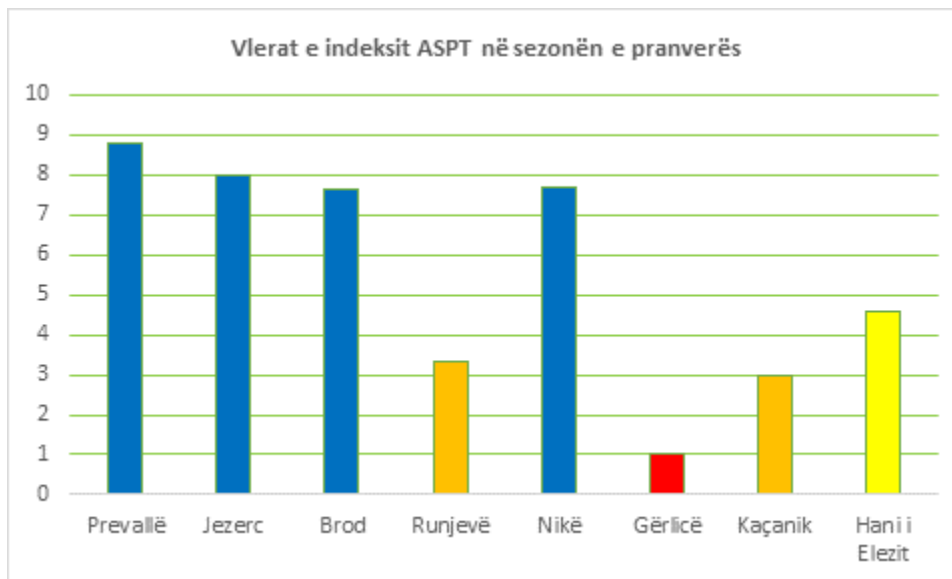


Figura. 56. Vlerat e indeksit ASPT në sezonën e pranverës

Tabela. 24. Vlerësimi i pellgut të Lepencit në sezonën e pranverës në bazë të indeksit të ASPT (BMWP).

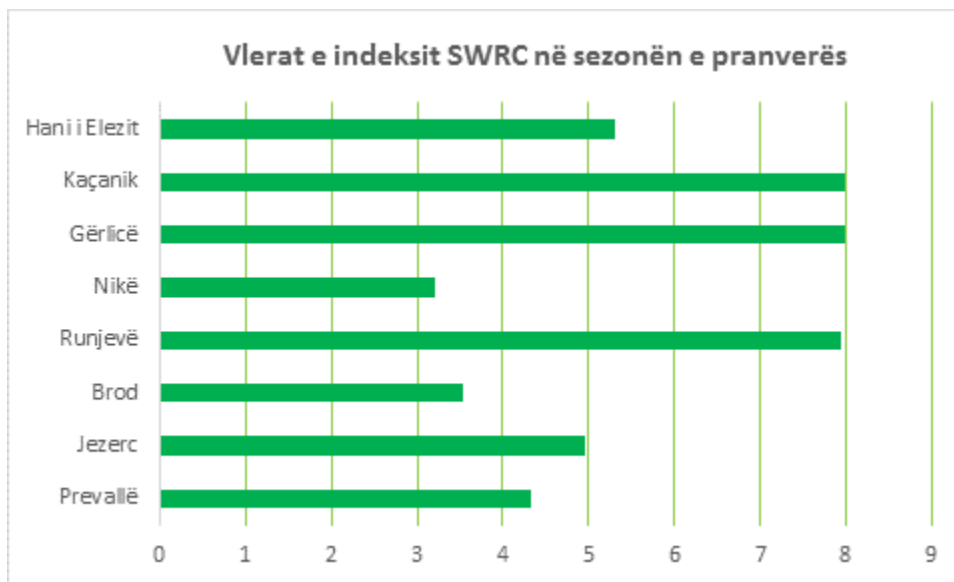
Lokaltetet	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
ASPT	8.78	8	7.66	3.33	7.7	1	3	4.6
Bioklasifikimi	I pastër	I pastër	I pastër	Me impakt	I pastër	Me impakt	Pjesërisht i pastër	Pjesërisht i pastër
Klasa e statusit ekologjik	I	I	I	IV	I	V	IV	III
Përshkrimi i statusit ekologjik sipas DKU	I lartë	I lartë	I lartë	I varfër	I lartë	I keq	I varfër	I moderuar

Siç shihet nga tabela (24) në stinën e pranverës vlerën më të lartë (8.73) të indeksit dhe për rrjedhojë dhe cilësinë më të mirë të ujit në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc e ka arritur stacioni i parë SP1-Prevallë, ndërsa vlerën më të ulët (1) e ka arritur stacioni i gjashtë SP6-Gërllicë.

**Tabela. 25.** Llogaritja e vlerave të indeksit biotik SWRC në sezonën e pranverës

Pellgu i Lepencit	TV	Sezona e pranverës															
	TV	D								TV*D							
		Prevallë	Jezerc	Brod	Runjëvë	Nikë	Gërllicë	Kaçanik	Hani i Elezit	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjëvë	Nikë	Gërllicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Ephemeroptera	3.6	8	5	126	2	21			26	28.8	18	453.6	7.2	75			93.6
Plecoptera	1	22	6	6		9			8	22	6	6		9			8
Trich/Hidropsyche	5			5		13			25								
Trichoptera/ të tjera	2.8	1	1	3		1				2.8	2.8	8.4		2.8			
Odonata/Calopterygidae	7								2								14
Diptera/Athericidae	2		7	1		1					14	2		2			
Diptera/Chironomidae	6								95								570
Diptera/Simliidae	6			2								12					
Diptera/Tipulidae	3	3	1							9	3						
Dipter / te tjera	6		53			10					318			60			
Isopoda	8				147			9	3				1176			72	24
Hirudinea	8				18	6		7	3				144	48		56	24
Oligochaeta	8						961		47						7688		376
Amphipoda	6	54		10					4	270		60					24
Haplotaxida	8	13								104							
Shuma		101	73	153	167	61	961	16	213	436.6	361.8	542	1327.2	196.8	7688	128	1133.6
Indeksi biotik SWRC										4.32	4.95	3.54	7.94	3.22	8	8	5.32

Bazuar në të dhënat e tabelës përmbledhëse (Tab.25.) që paraqet vlerat e indeksit biotik SWRC dhe bioklasifikimin e cilësisë së ujit në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc në sezonën e pranverës arrijmë në përfundim se: Stacioni i parë (Prevallë) ka bioklasifikimin “E mirë” (3.76-5.0). Me të njëjtin bioklasifikim paraqitet edhe stacioni i dytë Jezerc. Stacioni i tretë (Brod) dhe i pestë (Nikë), duke iu referuar këtij indeksi, paraqiten me bioklasifikim “E shkëlqyer” ( $\leq 3.75$ ). Stacionet Runjevë, Gërlicë dhe Kaçanik paraqitën me bioklasifikim “I varfër” (6.6-10.0), kurse stacioni në Hanin e Elezit paraqitet me bioklasifikim “I pastër” (5.1-6.5). Vlera më e ulët e indeksit (3.22) që e tregon cilësinë më të mirë të ujit është shënuar në stacionin e pestë (Nikë) dhe në stacionin e tretë (Brod) në stinën e pranverës. Ndërkohë vlera më e lartë e këtij indeksi (8), por që mbetet brenda kategorisë së ujit i varfër, rezulton në stacionin e gjashtë (Gërlicë) dhe shtatë (Kaçanik).



**Figura. 57.** Vlerat e indeksit SWRC në sezonën e pranverës

**Tabela. 26.** Vlerësimi i cilësisë së ujit sipas indeksit SWRC në sezonën e pranverës

Sezona e pranverës	Vlerësimi i cilësisë së ujit sipas SWRC							
Lokaltetet	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Vlera e indeksit SWRC	4.32	4.95	3.54	7.94	3.22	8	8	5.32
Cilësia e ujit	E mirë	E mirë	E shkëlqyer	I varfër	E shkëlqyer	I varfër	I varfër	I pastër
Shkalla e ndotjes organike	Ndotje e lehtë organike	Ndotje e lehtë organike	Pa ndotje organike	Ndotje e rëndë organike	Pa ndotje organike	Ndotje e rëndë organike	Ndotje e rëndë organike	Ndotje e kosiderueshme organike

**Tabela. 27.** Indeksi biotik i Hilsenhoff (HBI) në sezonën e pranverës

Lokaltetet	BI	Kualiteti i ujit	Shkalla e ndotjes organike
<b>S1-Prevallë</b>	4.41	Shumë i mirë	Gjasa shumë e vogël e prezencës së ndotjes organike
<b>S2-Jezerc</b>	0.36	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
<b>S3-Brod</b>	4.16	Shumë i mirë	Gjasa shumë e vogël e prezencës së ndotjes organike
<b>S4-Runjevë</b>	8.56	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
<b>S5-Nikë</b>	3.60	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
<b>S6-Gerlicë</b>	8.0	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
<b>S7-Kaçanik</b>	8.31	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
<b>S8-Hani i Elezit</b>	8.62	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike

Nga tabela 27 shihet së HBI në stacionet SP2 dhe SP5 ka vlera që tregojnë cilësi të shkëlqyer të ujit, kurse SP1 dhe SP3 rezultojnë me cilësi shumë të mirë, që tregojnë një prezencë të vogël të ndotjes organike. Stacionet tjera SP4, SP6, SP7 dhe SP8 në bazë të vlerave të indeksit biotik të familjes sipas Hisenhofit rezultojnë me një ndotje të rëndë organike, prandaj uji në këto stacione kategorizohet në cilësinë e dobët.

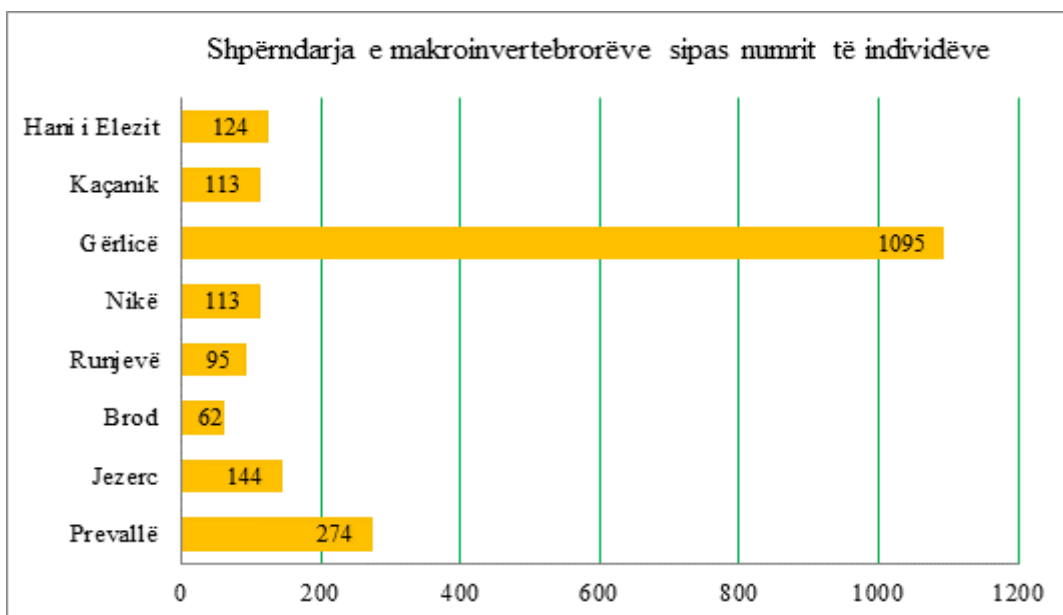
#### 4.3.4. Përbërja e makroinvertebrorëve në sezonën e verës

Përbërja e makroinvertebrorëve në stacionet e monitorimit në pellgun e lumit Lepenc në sezonën e verës është paraqitur në tabelën 28.

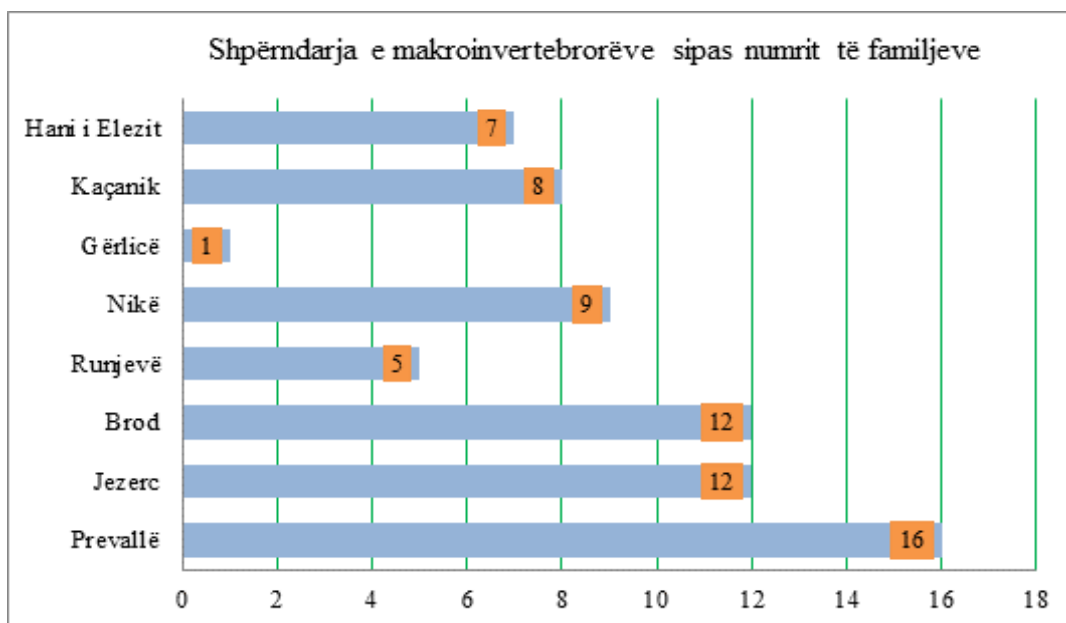
**Tabela. 28.** Përbërja e makroinvertebroërve në sezonën e verës

Pellgu i Lepencit			Sezona e verës							
Nr	Klasa/Rendi	Familja	Lokalitete							
			Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
1	Ephemeroptera	Heptagenidae	+	+	+		+		+	+
2		Baetidae	+	+	+		+			
3		Ephemerellidae	+							+
4		Ephemeridae		+						
5	Plecoptera	Perlodidae	+	+						
6		Perlidae	+							
7		Leuctridae	+		+		+			
8		Chloroperlidae		+			+			
9	Trichoptera	Rhyacophilidae	+	+	+		+		+	
10		Philpotamidae					+		+	
11		Hydropsychidae	+	+	+		+		+	+
12		Limnephilidae	+		+				+	
13		Brachycentridae			+					
14	Diptera	Blephariceridae	+							
15		Athericidae	+	+	+		+			
16		Tipulidae	+	+						
17		Simuliidae		+	+					
18		Chironomidae	+			+			+	+
19		Rhagionidae		+						
20		Culicidae				+				
21		Limoniidae	+	+						+
22	Isopoda	Asellidae				+				
23	Odonata	Calopterygidae	+		+					
24		Gomphidae					+			
25	Hirudinea	Erbobdellidae			+	+			+	+
26		Glossiphoniidae				+			+	
27	Oligochaeta							+		
28	Amphipoda	Gammaridae	+		+					+

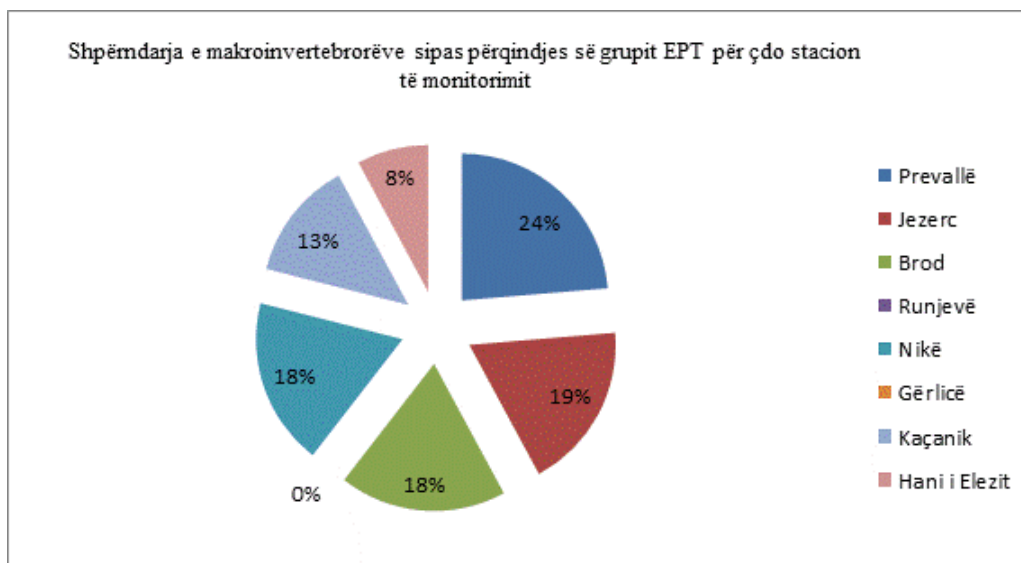




**Figura. 58.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas abundancës (numrit të individëve) në sezonën e verës.



**Figura. 59.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas numrit të taxoneve/familjeve në sezonën e verës.



**Figura. 60.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas përqindjes së grupit EPT për çdo stacion në sezonën e verës.

Nga shpërndarja e taksonëve sipas secilit stacion në sezonën e verës, në tërë rrjedhën e pellgut të lumit Lepenc vërehet që stacioni SP6-Gërlicë ka numrin më të madh të individëve (1095). Ndryshimet vihen re nga krahasimi me numrin e familjeve, ku stacioni i parë SP1-Prevallë i pellgut të lumit Lepenc ka numrin më të madh të familjeve (16), duke dëshmuar për një shkallë të lartë të biodiversitetit. Më pas vijnë stacionet SP2-Jezerc dhe SP3-Brod me nga 12 familje, SP4-Runjevë (5 familje), SP5-Nikë (5 familje), SP6-Gërlicë (1 klasë-Oligocheta), SP7-Kaçanik (8 familje), SP8-Hani i Elezit (7 familje). Nëse i referohemi numrit (përqindjes) së taksonëve të grupit EPT me nivel të lartë të ndjeshmërisë ndaj ndotjes, shihet qartë se stacioni i parë SP1-Prevallë ka numrin më të lartë të EPT (9) i ndjekur nga stacioni i dytë SP2-Jezerc (7), i tretë SP3-Brod (7) dhe i katërt SP5-Nikë (7), pastaj SP7-Kaçanik (5), SP8-Hani i Elezit (3), SP4-Runjevë (0), SP6-Gërlicë (0).

**Tabela. 29.** Llogaritja statistikore e rezultateve me ECO pack sipas familjeve në sezonën e verës

	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlinë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>S</b>	16	12	12	5	9	1	8	7
<b>N</b>	276	144	62	95	113	1095	113	124
<b>S<sub>E</sub></b>	3	2	4	2	3	1	2	2
<b>S<sub>D</sub></b>	3	4	2	0	1	0	3	1
<b>S<sub>Sd</sub></b>	1	3	5	3	4	0	2	1
<b>S<sub>R</sub></b>	6	2	1	0	0	0	0	0
<b>S<sub>Sr</sub></b>	3	1	0	0	1	0	1	3
<b>N<sub>E</sub></b>	182	87	41	86	89	1095	81	109
<b>N<sub>D</sub></b>	57	37	8	0	7	0	25	7
<b>N<sub>Sd</sub></b>	11	15	12	9	16	0	6	5
<b>N<sub>R</sub></b>	21	4	1	0	0	0	0	0
<b>N<sub>Sr</sub></b>	5	1	0	0	1	0	1	3
<b>F<sub>1</sub></b>	1	1	1	0	1	0	1	3
<b>F<sub>2</sub></b>	2	2	3	1	0	0	0	0
<b>F<sub>3</sub></b>	3	0	2	1	2	0	2	0
<b>H'</b>	2. 98365	2. 71723	3. 17297	1. 45913	2. 50063	0	2. 03916	1. 39044
<b>E</b>	0. 74591	0. 75795	0. 88507	0. 62841	0. 78886	NA	0. 67972	0. 49528
<b>E'</b>	0. 70820	0. 70398	0. 82062	0. 56552	0. 74145	NA	0. 61427	0. 41030
<b>D</b>	0. 17509	0. 22974	0. 13787	0. 43977	0. 21748	1	0. 36189	0. 52874
<b>N<sub>2</sub></b>	5. 71120	4. 35264	7. 25283	2. 27387	4. 59812	1	2. 76325	1. 89126
<b>D<sub>Ma</sub></b>	2. 66884	2. 21336	2. 66528	0. 87837	1. 69226	0	1. 48073	1. 24474
<b>D<sub>Me</sub></b>	0. 96308	1	1. 52400	0. 51298	0. 84664	0. 03022	0. 75257	0. 62861
<b>S<sub>Chao1</sub></b>	16. 25	12. 25	12. 1666	5	NA	NA	NA	NA
<b>Var(S<sub>Chao1</sub>)</b>	0. 53125	0. 53125	0. 28703	0	NA	NA	NA	NA

Duke iu referuar të dhënave të tabelës së rezultateve të sezonës së verës mbi klasifikimin e taksonëve (familjeve) sipas vlerës së frekuencës për çdo stacion vërehet që në pellgun e lumit Lepenc numrin më të madh të taksonëve Eudominante ( $S_E$ ) e ka stacioni SP3-Brod me 4 taksonë

(Familje) nga ku vlerën më të lartë midis tyre e arrin familja Hydropsychidae (Trichoptera) me 24.19%. Më pas vijnë stacioni SP1-Prevallë me 3 taksonë (familje) Eudominante ku familja me vlerën më të lartë është Baetidae (Ephemeroptera) (28.98%). Stacioni SP5-Nikë me 3 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Hydropsychidae (Trichoptera) me 29.2%. Stacioni SP2-Jezerc me 2 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Perlodidae (Plecoptera) me 41.66%. Stacioni SP4-Runjevë me 2 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Asellidae (Isopoda) me 56.84%. Stacioni SP7-Kaçanik me 2 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Hydropsychidae (Trichoptera) me 56.63%. Stacioni SP8-Hani i Elezit me 2 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Hydropsychidae (Trichoptera) me 70.16 %. Stacioni SP6-Gërlicë me 1 taksonë (Rend) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka rendi Oligochaeta me 100%.

Bazuar në numrin dominant ( $S_D$ ) të taksonëve stacioni SP2-Jezerc ka numrin më të madh katër (4), i ndjekur nga stacionet SP1-Prevallë 3, SP7-Kaçanik 3, SP3-Brod 2, SP5-Nikë 1, SP8-Hani i Elezit 1, SP4-Runjevë 0 dhe SP6-Gërlicë 0.

Numrin më të madh të taksonëve Subdominante ( $S_{sd}$ ) në pellgun e lumit Lepenc e ka stacioni SP3-Brod me 5 taksonë (familje), stacioni SP5-Nikë 4, stacionet SP2-Jezerc, SP4-Runjevë 3 taksonë (familje), SP7-Kaçanik me dy (2) taksonë (familje), stacionet SP1-Prevallë dhe SP8-Hani i Elezit me nga një (1) takson (familje), ndërsa stacioni SP6-Gërlicë të gjitha nuk kanë numër subdominant të taksonëve.

Numri më i madh i llojeve rezidente (R) i përket stacionit SP1-Prevallë me 6 taksonë (familje), mandej stacionit SP2-Jezerc, SP3-Brod me 2 taksonë, ndërsa të gjitha stacionet tjera kanë vlerë zero të taksonëve (familjeve) rezidente.

Numri më i madh i taksonëve me frekuencë subrezidente ( $S_{sr}$ ) i përket stacionit të parë SP1-Prevallë dhe stacionit SP8-Hani i Elezit me 3 taksonë (familje), dhe vijon me stacionet SP2-Jezerc, SP5-Nikë, SP7-Hani i Elezit me 1 taksonë (familje), dhe stacionet tjera kanë vlerën zero.

Abundanca e specieve eudominante ( $N_E$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 182, SP2-Jezerc 87, SP3-Brod 41, SP4-Runjevë 86, SP5-Nikë 89, SP6-Gërlicë 1095, SP7-Kaçanik 81, dhe SP8-Hani i Elezit 109. Abundanca e llojeve dominante ( $N_D$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 57, SP2-Jezerc 37, SP3-Brod 8, SP5-Nikë 7, SP7-Kaçanik 25 dhe SP8-Hani i Elezit 7. Abundanca e llojeve subdominante ( $N_{s,d}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 11, SP2-Jezerc 15, SP3-Brod 12, SP4-Runjevë 9, SP5-Nikë 16, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 6 dhe SP8-Hani i Elezit 5. Abundanca e llojeve rezidente ( $N_R$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 21, SP2-Jezerc 4, SP3-Brod, ndërsa në të gjitha stacionet tjera vlera është zero. Abundanca e llojeve subrezidente ( $N_{s,r}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 5, SP2-Jezerc 1, SP3-Brod 0, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 1, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 1 dhe SP8-Hani i Elezit 0. Numri i Siglitoneve ( $F_1$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 1, SP2-Jezerc 1, SP3-Brod 1, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 1, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 1 dhe SP8-Hani i Elezit 3. Numri i Doubletoneve ( $F_2$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 2, SP2-Jezerc 2, SP3-Brod 3, SP4-Runjevë 1, SP5-Nikë 0, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 0. Numri i Triploneve ( $F_3$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 3, SP2-Jezerc 0, SP3-Brod 2, SP4-Runjevë 1, SP5-Nikë 2, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 2 dhe SP8-Hani i Elezit 0.

Vlera më e madhe e indeksit të Shannon-Wiener-it ( $H'$ ) në sezonën e verës është paraqitur në stacionin SP3-Brod 3.17, më pas në stacionet SP1-Prevallë 2.98, SP2-Jezerc 2.71, SP5-Nikë 2.5, SP7-Kaçanik 2.03, SP4-Runjevë 1.45, SP8-Hani i Elezit 1.39 dhe stacioni SP6-Gërlicë 0. Njëtrajtshmëria llojore-Species evenness ( $E$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 0.74, SP2-Jezerc 0.75, SP3-Brod 0.88, SP4-Runjevë 0.62, SP5-Nikë 0.78, SP6-Gërlicë Na, SP7-Kaçanik 0.67, SP8-Hani i Elezit 0.49. Vlerat e indeksit të Simpsonit ( $D$ ) në sezonën e pranverës në stacionin SP1-Prevallë është 0.17, SP2-Jezerc 0.22, SP3-Brod 0.13, SP4-Runjevë 0.43, SP5-Nikë 0.21, SP6-Gërlicë 1, SP7-Kaçanik 0.36 dhe SP8-Hani i Elezit 0.53. Indeksi reciprok i Simpsonit ( $N_2$ ) në stacionin SP1-Prevallë është 5.71, SP2-Jezerc 4.35, SP3-Brod 7.25, SP4-Runjevë 2.27, SP5-Nikë 4.59, SP6-Gërlicë 1, SP7-Kaçanik 2.76 dhe SP8-Hani i Elezit 1.89.

Vlerat e indeksit të Mergalefit ( $D_{Ma}$ ) në stacionin SP1-Prevallë është 2.66, SP2-Jezerc 2.21, SP3-Brod 2.66, SP4-Runjevë 0.87, SP5-Nikë 1.69, SP6-Gërlinë 0, SP7-Kaçanik 1.48 dhe SP8-Hani i Elezit 1.24. Në bazë të vlerave, diversitetin më të lartë të këtij indeksi e paraqesin stacionet SP3-Brod, SP1-Prevallë, dhe SP2-Jezerc.

Te indeksi i Menhinickut ( $D_{Me}$ ), diversiteti më i lartë në sezonën e verës paraqitet në stacionin SP3-Brod që është 1.52, më pas ndiqet nga stacionet: SP2-Jezerc 1, SP1-Prevallë 0.96, SP5-Nikë 0.84, SP7-Kaçanik 0.75, SP8-Hani i Elezit 0.62, SP4-Runjevë 0.51 dhe SP6-Gërlinë 0.03. Species richness estimator ( $S_{chao1}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 16.25, SP2-Jezerc 12.25, SP3-Brod 12.16, SP4-Runjevë 5, SP5-Nikë Na, SP6-Gërlinë Na, SP7-Kaçanik Na dhe SP8-Hani i Elezit Na.

#### 4.3.5. Indeksat e ngjashmërisë në sezonën e verës

**Tabela. 30.** Llogaritja e indeksit të Jacardit në sezonën e verës.

Ja	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlinë	Kaçanik	Hani i Elezit
Prevallë	0.4	0.473684	0.05	0.315789	0	0.263158	0.352941
Jezerc		0.33333	0	0.4	0	0.17647	0.1875
Brod			0.0625	0.4	0	0.33333	0.26666
Runjevë				0	0	0.3	0.2
Nikë					0	0.30769	0.14285
Gërlinë						0	0
Kaçanik							0.36363

Sa i përket ngjashmërisë së lokaliteteve në mes veti për nga numri i llojeve të përbashkëta, rezulton se kjo është e lartë në mes të stacioneve të mostrimit SP1 dhe SP3 që arrin vlerën 47.36 %, respektivisht 57.14% dhe SP7 dhe SP8 ku përqindja e llojeve të përbashkëta është 36.36%, respektivisht 53.33%. Ndryshimet më të mëdha janë paraqitur me lokalitetin SP6-Gërlinë i cili ka ngjashmëri 0 me lokalitetet tjera, që do të thotë se përbërja e makroinvertebrorëve në këtë stacion ndryshon 100% me atë në stacionet tjera të mostrimit.

Ndryshime të mëdha në përbërje të familjeve të makroinvertebrorëve janë evidentuar edhe në mes të stacionit SP4-Runjevë me lokalitetet tjera.

**Tabela. 31.** Llogaritja e indeksit të Sorensenit në sezonën e verës

So	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Prevallë	0. 5714	0. 6428	0. 0952	0. 48	0	0. 4166	0. 5217
Jezerc		0. 5	0	0. 5714	0	0. 3	0. 3157
Brod			0. 1176	0. 5714	0	0. 5	0. 4210
Runjevë				0	0	0. 4615	0. 3333
Nikë					0	0. 4705	0. 25
Gërlicë						0	0
Kaçanik							0. 5333

Nga tabela 31 shihet se ngjashmëri më të madhe të mostrave sipas indeksit të Sorensenit ka stacioni SP1-Prevallë dhe SP3-Brod, të cilat kanë 64% të llojeve të makroinvertebrorëve të përbashkëta. Stacioni SP6-Gërlicë nuk paraqet asnjë ngjashmëri me të gjitha stacionet tjera, prandaj vlera e indeksit është 0.

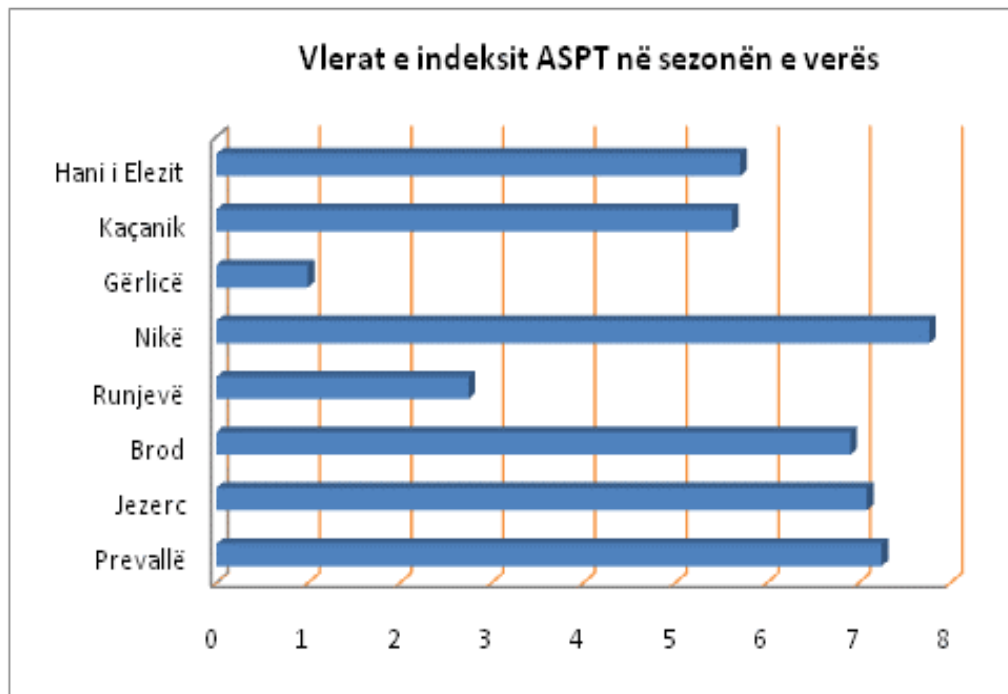
### 4.3.6. Indeksat biotik për makroinvertebrorë për sezonën e verës

**Tabela. 32.** Përlllogaritja e vlerave të ASPT në periudhën e verës.

Pellgu i Lepencit			Sezona e verës								
Nr	Klasa/Rendi	Familja	Lokalitete								
			Vlera e BMWP	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
1	Ephemeroptera	Heptagenidae	10	10	10	10		10		10	10
2		Baetidae	4	4	4	4		4			
3		Ephemerellidae	10	10							10
4		Ephemeridae	10		10						
5	Plecoptera	Perlodidae	10	10	10						
6		Perloidae	10	10							
7		Leuctridae	10	10		10		10			
8		Chloroperlidae	10		10			10			
9	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	7	7	7		7		7	
10		Philpotamidae	8					8		8	
11		Hydropsychidae	5	5	5	5		5		5	5
12		Limnephilidae	7	7		7				7	
13		Brachycentridae	10			10					
14	Diptera	Blephariceridae	10	10							
15		Athericidae	8	8	8	8		8			
16		Tipulidae	5	5	5						
17		Simuliidae	5		5	5					
18		Chironomidae	2	2			2			2	2
19		Rhagionidae									
20		Culicidae									
21		Limoniidae	4	4	4						4
22	Isopoda	Asellidae	3				3				
23	Odonata	Calopterygidae	8	8		8					
24		Gomphidae	8					8			
25	Hirudinea	Erbobdellidae	3			3	3			3	3
26		Glossiphoniidae	3				3			3	
27	Oligochaeta		1						1		
28	Amphipoda	Gammaridae	6	6		6					6
ASTP				7.25	7.09	6.91	2.75	7.77	1	5.62	5.71



Nga përlogaritja e vlerave të indeksit biotik ASPT, si dhe klasifikimin e tyre sipas cilësisë së ujit për tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc (Tab.32) në sezonën e verës konstatohet që: stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë rezultojnë me bioklasifikimin “I pastër” (>6), stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë rezultojnë me bioklasifikimin “Me impakt” (<4), stacionet SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit rezultojnë me bioklasifikimin “Pjesërisht i pastër” (4-5).



**Figura. 61.** Vlerat e indeksit ASPT në sezonën e verës.

**Tabela. 33.** Vlerësimi i pellgut të Lepencit në sezonën e verës në bazë të indeksit të ASPT (BMWP) dhe klasifikimi në bazë të DKU

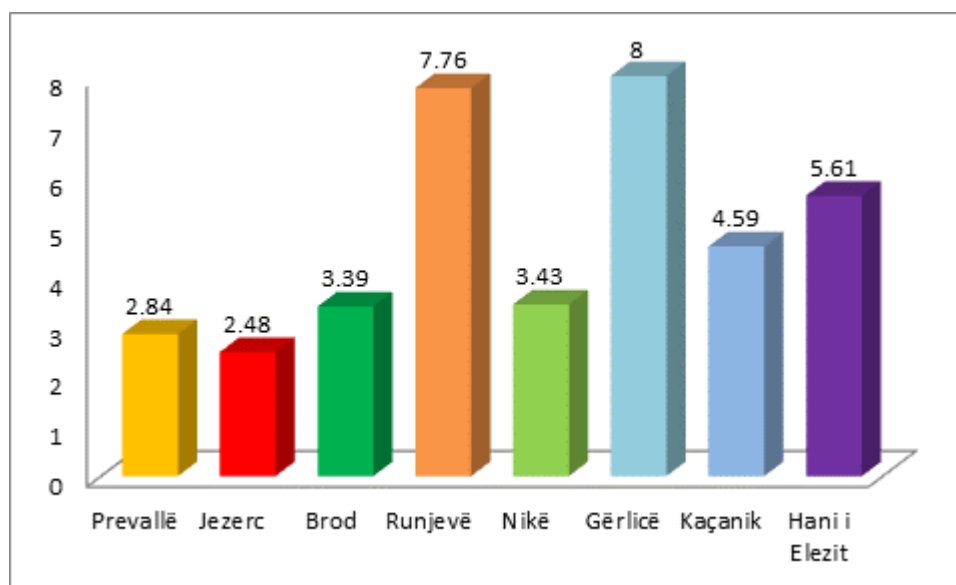
Lokalitetet	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>ASPT</b>	7.25	7.09	6.91	2.75	7.77	1	5.62	5.71
<b>Bioklasifikimi</b>	I pastër	I pastër	I pastër	Me impakt	I pastër	Me impakt	Pjesërisht i pastër	Pjesërisht i pastër
<b>Klasa e statusit ekologjik</b>	I	I	I	IV	I	V	II	I
<b>Përshkrimi i statusit ekologjik sipas DKU</b>	I lartë	I lartë	I lartë	I varfër	I lartë	I keq	I mirë	I lartë

Sijç shihet në tabelën (33) e lartë cekur, në stinën e verës, vlerën më të lartë (7.77) të indeksit dhe për rrjedhojë dhe cilësinë më të mirë të ujit në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc e ka arritur stacioni i pestë SP5-Nikë, ndërsa vlerën më të ulët (1) e ka arritur stacioni i gjashtë SP6-Gërlicë.

**Tabela. 34.** Llogaritja e vlerave të indeksit biotik SWRC në sezonën e verës

Pellgu i Lepencit	TV	Sezona e verës															
	TV	D								TV*D							
		Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Ephemeroptera	3.6	162	46	14		56		1	2	486	165.6	50.4		201.6		3.6	7.2
Plecoptera	1	56	66	2		8				56	66	2		8			
Trich/Hidropsyche	5	3	8	15		33		64	87	15	40	75		165		320	435
Trichoptera/ te tjera	2.8	15	4	14		12		22									
Odonata/Calopterygidae	7	2		1		1				14		7		7			
Diptera/Athericidae	2	3	10	7		3				6	20	14		6			
Diptera/Chironomidae	6	3			2			6	7	18	12					36	42
Diptera/Simliidae	6		5	3							30	18					
Diptera/Tipulidae	3	1	2							3	6						
Dipter / te tjera	6	6	3		3				1	36	18		18				6
Isopoda	8				54								432				
Hirudinea	8			4	36			20	22			32	288			160	176
Oligochaeta	8						1095								8760		
Amphipoda	6	25		2					5	150		12					30
Shuma		276	144	62	95	113	1095	113	124	784	357.6	210.4	738	387.6	8760	519.6	696.2
Indeksi biotik SWRC										<b>2.84</b>	<b>2.48</b>	<b>3.39</b>	<b>7.76</b>	<b>3.43</b>	<b>8</b>	<b>4.59</b>	<b>5.61</b>

Bazuar në të dhënat e tabelës përmbledhëse (Tab.34) që paraqet vlerat e indeksit biotik SWRC dhe bioklasifikimin e cilësisë së ujit në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc në sezonën e verës arrijmë në përfundimin se: Stacioni i parë (Prevallë) ka bioklasifikimin “E Shkëlqyer” ( $\leq 3.75$ ) njëjtë më të njëjtin bioklasifikim paraqitet edhe stacioni SP2-Jezerc, SP3-Brod , SP5-NIKË. Stacionet SP4-Runjevë dhe SP5-Gërlicë paraqitën me bioklasifikim “I varfër” (6.6-10.0), kurse stacioni SP7-Kaçanik paraqitet me bioklasifikim “E mirë” dhe SP8-Hani i Elezit paraqitet me bioklasifikim “I pastër” (5.1-6.5). Vlerën më të ulët të indeksit (2.48) për rrjedhojë dhe cilësia më e mirë e ujit është në stacionin e dytë (Jezerc). Ndërkohë vlera më e lartë e këtij indeksi (8), por që mbetet brenda kategorisë së ujit i varfër takohet në stacionin e gjashtë (Gërlicë) dhe shtatë (Kaçanik).



**Figura. 62.** Vlerat e indeksit SWRC në sezonën e verës.

**Tabela. 35.** Vlerësimi i cilësisë së ujit sipas indeksit SWRC në sezonën e verës

Sezona e verës	Vlerësimi i cilësisë së ujit sipas SWRC							
Lokali tet	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Vlera e indeksit SWRC	2.84	2.48	3.39	7.76	3.43	8	4.59	5.61
Cilësia e ujit	E shkëlqyer	E shkëlqyer	E shkëlqyer	I varfër	E shkëlqyer	I varfër	E mirë	I pastër
Shkalla e ndotjes organike	Pa ndotje organike	Pa ndotje organike	Pa ndotje organike	Ndotje e rëndë organike	Pa ndotje organike	Ndotje e rëndë organike	Ndotje e lehtë organike	Ndotje e konsiderueshme organike

**Tabela. 36.** Indeksi biotik i Hilsenhoff (HBI) në sezonën e verës

Lokalitetet	BI	Kualiteti i ujit	Shkalla e ndotjes organike
S1-Prevallë	3.02	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
S2-Jezerc	3.64	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
S3-Brode	3.5	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
S4-Runjevë	8.76	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
S5-Nik	3.37	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
S6-Gërlicë	8.0	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
S7-Kaçanik	4.65	I mirë	Ndonjë shkallë e caktuar e ndotjes organike
S8-Hani i Elezit	5.2	I mirë	Ndonjë shkallë e caktuar e ndotjes organike

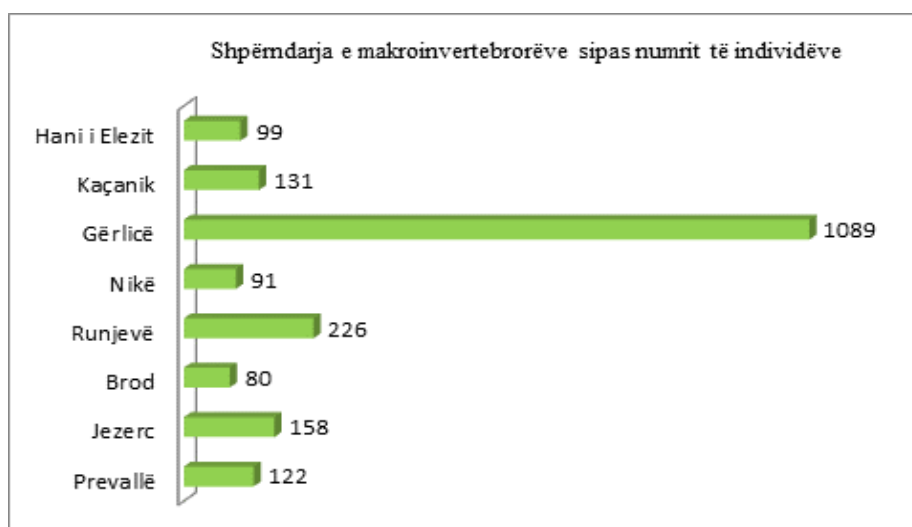
Nga tabela 36 shihet se HBI në stacionet SP1, SP2, SP3 dhe SP5 në bazë të vlerave të fituara tregojnë cilësi të shkëlqyeshme të ujit, ndërsa stacionet SP7 dhe SP8 tregojnë cilësi të mirë të ujit, kurse stacionet SP4 dhe SP6 tregojnë kualitet tepër të dobët të ujit, me ç'rast kemi të bëjmë me ndotje të shkallës së rëndë të ndotjes organike.

#### 4.3.7. Përbërja e makroinvertebrorëve në sezonën e vjeshtës

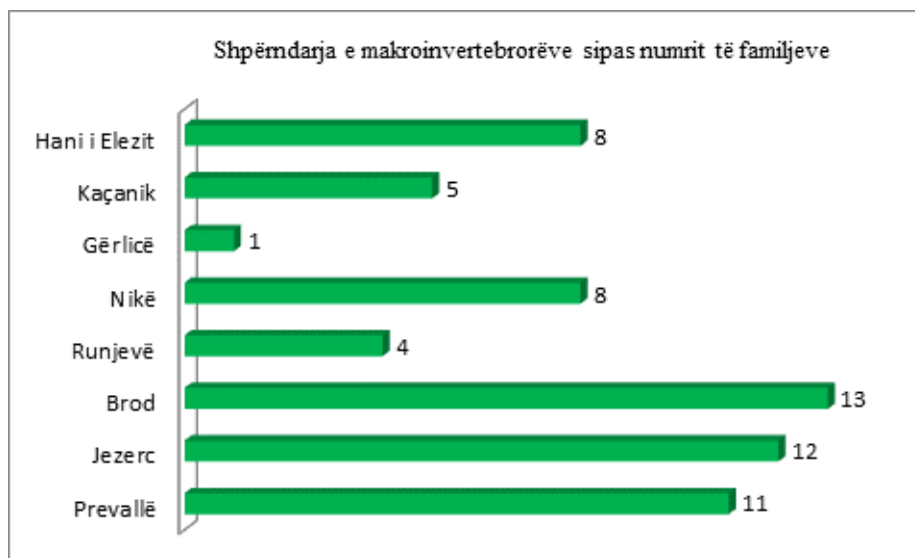
Përbërja e makroinvertebrorëve në stacionet e monitorimit në pellgun e lumit Lepenc në sezonën e verës është paraqitur në tabelën 37.

**Tabela. 37.** Rezultatet e makroinvertebrorëve në sezonën e vjeshtës

Pellgu i Lepencit			Sezona e vjeshtës							
Nr	Klasa/Rendi	Familja	Lokalitete							
			Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
1	Ephemeroptera	Heptagenidae	+	+	+		+			
2		Baetidae	+	+	+		+			+
3		Ephemerellidae	+		+					
4		Ephemeridae		+			+			
5		Leptophlebiidae			+					
6	Plecoptera	Perlodidae	+	+	+					
7		Perlidae	+	+						
8		Leuctridae	+		+					
9		Chloroperlidae			+					
10	Trichoptera	Rhyacophilidae	+	+	+		+			+
11		Philpotamidae					+			+
12		Hydropsychidae	+	+	+		+			+
13	Diptera	Athericidae		+	+		+			+
14		Tipulidae		+						
15		Simuliidae							+	
16		Chironomidae				+			+	+
19		Limoniidae	+	+	+					
20	Isopoda	Asellidae				+			+	
21	Hirudinea	Erbobdellidae				+			+	+
22		Glossiphoniidae				+			+	
23	Oligochaeta							+		
24		Lumbricidae	+	+	+					
25	Amphipoda	Gammaridae	+		+		+			+
26	Crustace	Astacidae		+						

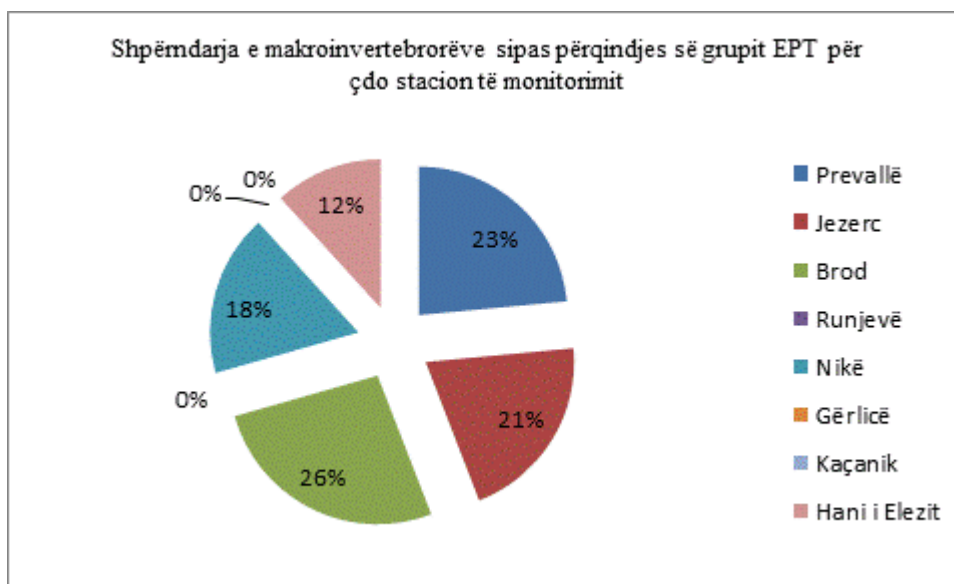


**Figura. 63.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas abundancës (numrit të individëve) në sezonën e vjeshtës.



**Figura. 64.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas numrit të taxoneve/familjeve në sezonën e vjeshtës.





**Figura. 65.** Shpërndarja e makroinvertebrorëve sipas përqindjes së grupit EPT për çdo stacion të lumit.

Nga shpërndarja e taksonëve sipas secilit stacion në sezonën e vjeshtës, në tërë rrjedhën e pellgut të lumit Lepenc vërehet që stacioni SP6-Gërllicë ka numrin më të madh të individëve (1089). Ndryshimet vihen re nga krahasimi me numrit e familjeve, ku stacioni i tretë SP3-Brod i pellgut të lumit Lepenc ka numrin më të madh të familjeve(13), duke dëshmuar për një shkallë të lartë të biodiversitetit. Më pas vijnë stacioni i SP2-Jezerc (12 familje), SP1-Prevallë (11 familje), SP5-Nikë dhe SP8-Hani i Elezit me nga (8 familje), SP2-Jezerc me (8 familje), SP7-Kaçanik (5 familje), SP4-Runjevë (4 familje) dhe SP6-Gërllicë vetëm me një rend. Nëse i referohemi numrit (përqindjes) së aksioneve të grupit EPT me nivel të lartë të ndjeshmërisë ndaj ndotjes, shihet qartë stacioni i parë SP3-Brod i pellgut të lumin Lepenc ka numrin më të lartë të EPT (9) i ndjekur nga stacioni i parë SP1-Prevallë (8), SP2-Jezerc (7), SP5-Nikë (6), SP8-Hani i Elezit (4), SP4-Runjevë (0), SP6-Gërllicë (0) dhe SP7-Kaçanik(0).

**Tabela. 38.** Llogaritja statistikore e rezultateve me ECO pack sipas familjeve në sezonën e vjeshtës

Familja	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlinë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>S</b>	11	12	13	4	8	1	5	8
<b>N</b>	122	158	80	226	91	1089	131	99
<b>S<sub>E</sub></b>	4	5	3	2	3	1	2	1
<b>S<sub>D</sub></b>	1	0	2	0	0	0	1	1
<b>S<sub>Sd</sub></b>	3	0	4	1	2	0	2	5
<b>S<sub>R</sub></b>	2	5	4	0	3	0	0	1
<b>S<sub>Sr</sub></b>	1	2	0	1	0	0	0	0
<b>N<sub>E</sub></b>	96	145	55	219	82	1089	109	77
<b>N<sub>D</sub></b>	8	0	11	0	0	0	12	9
<b>N<sub>Sd</sub></b>	13	0	10	5	6	0	10	12
<b>N<sub>R</sub></b>	4	11	4	0	3	0	0	1
<b>N<sub>Sr</sub></b>	1	2	0	2	0	0	0	0
<b>F<sub>1</sub></b>	1	2	4	0	3	0	0	1
<b>F<sub>2</sub></b>	2	4	2	1	1	0	0	3
<b>F<sub>3</sub></b>	1	1	2	0	0	0	0	2
<b>H'</b>	2. 79820	2. 71549	2. 82119	0. 85071	1. 90771	0	1. 37491	1. 31035
<b>E</b>	0. 80886	0. 75746	0. 76239	0. 42535	0. 63590	NA	0. 59214	0. 43678
<b>E'</b>	0. 76198	0. 70819	0. 65558	0. 38775	0. 54351	NA	0. 54113	0. 30551
<b>D</b>	0. 18194	0. 18258	0. 20406	0. 68161	0. 35853	1	0. 53942	0. 61636
<b>N<sub>2</sub></b>	5. 49630	5. 47696	4. 90045	1. 46711	2. 78915	1	1. 85384	1. 62241
<b>D<sub>Ma</sub></b>	2. 08159	2. 17279	2. 73845	0. 55345	1. 55181	0	0. 82048	1. 52335
<b>D<sub>Me</sub></b>	0. 99589	0. 95466	1. 45344	0. 26607	0. 83862	0. 03030	0. 43685	0. 80403
<b>S<sub>Chao1</sub></b>	11. 25	12. 5	17	4	12. 5	NA	NA	8. 16666
<b>Var(S<sub>Chao1</sub>)</b>	0. 53125	1. 0625	28	0	51. 75	NA	NA	0. 28703

Duke iu referuar të dhënave të tabelës 38 të rezultateve të sezonës së verës mbi klasifikimin e taksonëve (familjeve) sipas vlerës së frekuencës për çdo stacion vërehet që në pellgun e lumit Lepenc numrin më të madh të taksonëve Eudominante ( $S_E$ ) e ka stacioni SP2-Jezerc me 5 taksonë (familje) nga ku vlerën më të lartë midis tyre e arrin familja Heptagenidae

(Ephemeroptera) me 26.58%. Më pas vijnë stacioni SP1-Prevallë me 4 taksonë (familje) Eudominante ku familja me vlerën më të lartë është Heptagenidae (Ephemeroptera) (30.32%).

Stacioni SP3-Brod me 3 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Baetidae (Ephemeroptera) me 36.25%. Stacioni SP5-Nikë me 3 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Hydropsychidae (Trichoptera) me 53.84%.

Stacioni SP4-Runjevë me 2 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Asellidae (Isopoda) me 82.43%. Stacioni SP7-Kaçanik me 2 taksonë (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Asellidae (Isopoda) me 71.75%. Stacioni SP8-Hani i Elezit me 1 takson (familje) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka familja Hydropsychidae (Trichoptera) me 80.05 %. Stacioni SP6-Gërlicë me 1 takson (Rend) Eudominante ku vlerën më të lartë e ka rendi Oligochaeta me 100%.

Bazuar në numrin dominant ( $S_D$ ) të taksonëve stacioni SP2-Jezerc ka numrin më të madh dy (2), i ndjekur nga stacionet SP1-Prevallë 1, SP7-Kaçanik 1, Hani i Elezit 1 dhe stacionet tjera me numër dominant zero (0).

Numrin më të madh të taksonëve subdominante ( $S_{sd}$ ) në pellgun e lumit Lepenc e ka stacioni SP8-Hani i Elezit me 5 taksonë (familje), stacioni SP4-Brod 4, SP1-Prevallë 3, SP5-Nikë 2, SP7-Kaçanik 2, SP4-Runjevë 1, ndërsa stacionet SP1-Jezerc dhe SP6-Gërlicë nuk kanë numër subdominant të taksonëve.

Numrat më të mëdhenj të llojeve rezidente (R) i përkasin stacionit SP2-Jezerc me 5 taksonë (familje), stacionit SP1-Prevallë 2, SP3-Brod 4, SP5-Nikë 3, SP8-Hani i Elezit 1, ndërsa të gjitha stacionet tjera kanë vlerën zero të taksonëve (familjeve) rezidente.

Numri më i madh i taksonëve me frekuencë subrezidente ( $S_{sr}$ ) i përket stacionit të dytë SP2-Jezerc me 2 taksonë (familje), dhe vijon me stacionet SP1-Prevallë 1, SP4-Runjevë 1, dhe stacionet tjera kanë vlerë zero.

Abundanca e specieve eudominante ( $N_E$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 96, SP2-Jezerc 145, SP3-Brod 55, SP4-Runjevë 219, SP5-Nikë 82, SP6-Gërlicë 1089, SP7-Kaçanik 109, dhe SP8-Hani i Elezit 77. Abundanca e llojeve dominante ( $N_D$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 8, SP2-Jezerc 0, SP3-Brod 11, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 0, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 12 dhe SP8-Hani i Elezit 9. Abundanca e llojeve subdominante ( $N_{sd}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 13, SP2-Jezerc 0, SP3-Brod 10, SP4-Runjevë 5, SP5-Nikë 6, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 10 dhe SP8-Hani i Elezit 12. Abundanca e llojeve rezidente ( $N_R$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 4, SP2-Jezerc 11, SP3-Brod 4, SP5-Nikë 3, SP8-Hani i Elezit 1, ndërsa në të gjitha stacionet tjera vlera është zero. Abundanca e llojeve subrezidente ( $N_{sr}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 1, SP2-Jezerc 2, SP3-Brod 0, SP4-Runjevë 2, SP5-Nikë 0, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 0.

Numri i Siglitoneve ( $F_1$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 1, SP2-Jezerc 2, SP3-Brod 4, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 3, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 1.

Numri i Doubletoneve ( $F_2$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 2, SP2-Jezerc 4, SP3-Brod 2, SP4-Runjevë 1, SP5-Nikë 1, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 3. Numri i Triploneve ( $F_3$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 1, SP2-Jezerc 1, SP3-Brod 2, SP4-Runjevë 0, SP5-Nikë 0, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0 dhe SP8-Hani i Elezit 2.

Vlera më e madhe e indeksit të Shannon-Wiener-it ( $H'$ ) në sezonën e verës është paraqitur në stacionin SP3-Brod 2.82 më pas stacionet SP1-Prevallë 2.79, SP2-Jezerc 2.71, SP5-Nikë 1.95, SP7-Kaçanik 1.37, SP8-Hani i Elezit 1.31, SP4-Runjevë 0.85, dhe stacioni SP6-Gërlicë 0. Njëtrajtshmëria llojore-Species evenness ( $E$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 0.80, SP2-Jezerc 0.75, SP3-Brod 0.76, SP4-Runjevë 0.42, SP5-Nikë 0.63, SP6-Gërlicë Na, SP7-Kaçanik 0.59, SP8-Hani i Elezit 0.43.

Vlerat e indeksit të Simpsonit ( $D$ ) në sezonën e pranverës në stacionin SP1-Prevallë është 0.18, SP2-Jezerc 0.18, SP3-Brod 0.20, SP4-Runjevë 0.68, SP5-Nikë 0.35, SP6-Gërlicë 1, SP7-Kaçanik 0.53 dhe SP8-Hani i Elezit 0.61. Indeksi reciprok i Simpsonit ( $N_2$ ) në stacionin SP1-Prevallë është 5.49, SP2-Jezerc 5.47, SP3-Brod 4.9, SP4-Runjevë 1.46, SP5-Nikë 2.78, SP6-Gërlicë 1,

SP7-Kaçanik 1.85 dhe SP8-Hani i Elezit 1.62. Vlerat e Indeksit të Mergalefit ( $D_{Ma}$ ) në stacionin SP1-Prevallë është 2.08, SP2-Jezerc 2.17, SP3-Brod 2.73, SP4-Runjevë 0.55, SP5-Nikë 1.55, SP6-Gërlicë 0, SP7-Kaçanik 0.82 dhe SP8-Hani i Elezit 1.52, në bazë të vlerave diversitetin më të lartë të këtij indeksi e paraqesin stacionet SP3-Brod, SP2-Jezerc dhe SP1-Prevallë. Indeksi i Menhinickut ( $D_{Me}$ ) me diversitein më të lartë në sezonën e verës paraqitet në stacionin SP3-Brod dhe është 1.45 më pas i ndjekur nga stacionet SP1-Prevallë 0.99, SP2-Jezerc 0.95, SP5-Nikë 0.83, SP8-Hani i Elezit 0.80, SP7-Kaçanik 0.43, SP4-Runjevë 0.26 dhe SP6-Gërlicë 0.03. Species richness estimator ( $S_{chao1}$ ) në stacionet SP1-Prevallë është 11.25, SP2-Jezerc 12.5, SP3-Brod 17, SP4-Runjevë 4, SP5-Nikë 12.5, SP6-Gërlicë Na, SP7-Kaçanik Na dhe SP8-Hani i Elezit 8.16.

#### 4.3.8. Indeksat e ngjashmërisë në sezonën e vjeshtës

**Tabela. 39.** Llogaritja e indeksit të Jacardit në sezonën e vjeshtës

Ja	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Prevallë	0.53333	0.71428	0	0.35714	0	0	0.266667
Jezerc		0.47058	0	0.42857	0	0	0.25
Brod			0	0.4	0	0	0.3125
Runjevë				0	0	0.8	0.2
Nikë					0	0	0.6
Gërlicë						0	0
Kaçanik							0.181818

Nga tabela 39 shihet se ngjashmëri më të madhe të llojeve të makrovertebrorëve në bazë të indeksit të Jacardit kanë stacionet SP1-Prevallë dhe SP3-Brod me 71% ngjashmëri. Ndryshime më të mëdha janë paraqitur në stacionet SP6 dhe SP7 të cilat kanë ngjashmëri 0 me të gjitha lokalitet tjera.

**Tabela. 40.** Llogaritja e indeksit të Sorensenit në sezonën e vjeshtës.

So	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Prevallë	0. 69565	0. 83333	0	0. 52631	0	0	0. 42105
Jezerc		0. 64	0	0. 6	0	0	0. 4
Brod			0	0. 57142	0	0	0. 47619
Runjevë				0	0	0. 88888	0. 33333
Nikë					0	0	0. 75
Gërlicë						0	0
Kaçanik							0. 30769

Në bazë të indeksit të Sorensenit (Tab. 40) ngjashmëri më e madhe është treguar në mes stacioneve SP4-Runjevë dhe SP7-Hani i Elezit, të cilat kanë 88% të llojeve të makroinvertebrorëve të përbashkëta . Asnjë ngjashmëri nuk është regjistruar në mes stacionit SP6-Gërlicë me të gjitha stacionet tjera ku vlera e indeksit është 0.

### 4.3.9. Indeksat biotik për makroinvertebrorë për sezonën e vjeshtës

**Tabela. 41.** Përlllogaritja e vlerave të ASPT për përuhdën e vjeshtës

Pellgu i Lepencit			Sezona e vjeshtës								
Nr	Klasa/Rendi	Familja	Vlera e BMWP	Lokalitete							Hani i Elezit
				Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	
1	Ephemeroptera	Heptagenidae	10	10	10	10		10			
2		Baetidae	4	4	4	4		4			4
3		Ephemerellidae	10	10		10					
4		Ephemeridae	10		10			10			
5		Leptophlebiidae	10			10					
6	Plecoptera	Perlodidae	10	10	10	10					
7		Perlidae	10	10	10						
8		Leuctridae	10	10		10					
9		Chloroperlidae	10			10					
10	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	7	7	7		7			7
11		Philpotamidae	8					8			8
12		Hydropsychidae	5	5	5	5		5			5
13	Diptera	Athericidae	8		8	8		8			8
14		Tipulidae	5		5						
15		Simuliidae	5							5	
16		Chironomidae	2				2			2	2
17		Limoniidae	4	4	4	4					
18	Isopoda	Asellidae	3				3			3	
19	Hirudinea	Erbobdellidae	3				3			3	3
20		Glossiphoniidae	3				3			3	
21	Oligochaeta		1						1		
22		Lumbricidae	1	1	1	1					
23	Amphipoda	Gammaridae	6	6		6		6			6
24	Crustace	Astacidae	6		6						
ASPT				7	6.66	7.30	2.75	7.25	1	3.2	5.37

Nga përlogaritja e vlerave të indeksit biotik ASPT, si dhe klasifikimin e tyre sipas cilësisë së ujit për tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc (Tab. 41) në sezonën e vjeshtës konstatohet që: stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë rezultojnë me bioklasifikimin “I pastër” (>6), kurse stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik rezultojnë me bioklasifikimin “Me impakt” (<4), stacioni SP8-Hani i Elezit rezulton me bioklasifikimin “Pjesërisht i pastër” (5-6).

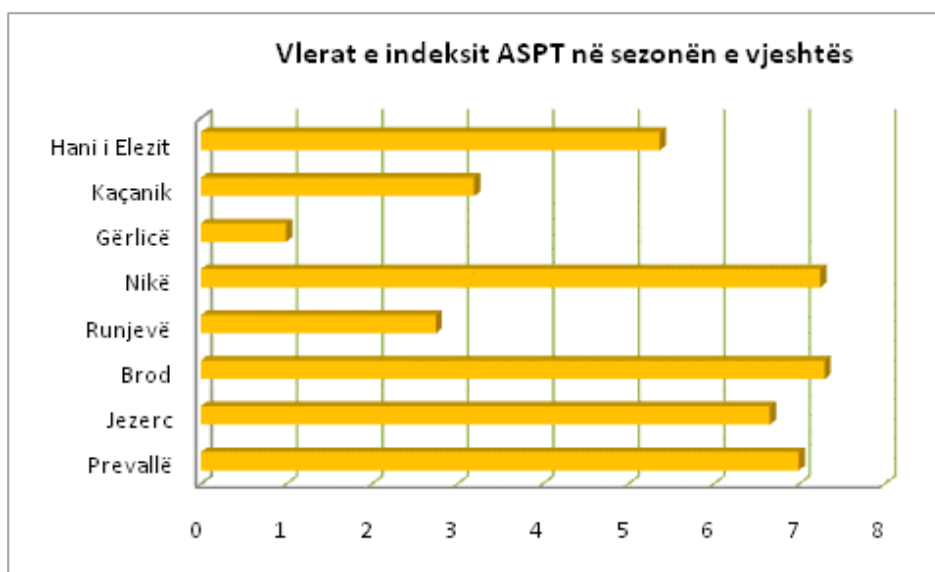


Figura. 66. Vlerat e indeksit biotik ASPT në sezonën e vjeshtës

Tabela. 42. Bioklasifikimi i pellgut të Lepencit sipas vlerave të indeksit biotik ASPT në sezonën e vjeshtës

Lokali	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
ASPT	7	6.66	7.30	2.75	7.25	1	3.2	5.37
Bioklasifikimi	I pastër	I pastër	I pastër	Me impakt	I pastër	Me impakt	Me impakt	Pjesërisht i pastër
Klasa e statusit ekologjik	I	I	I	IV	I	V	III	I
Përshkrimi i statusit ekologjik sipas DKU	I lartë	I lartë	I lartë	I varfër	I lartë	I keq	I moderuar	I lartë

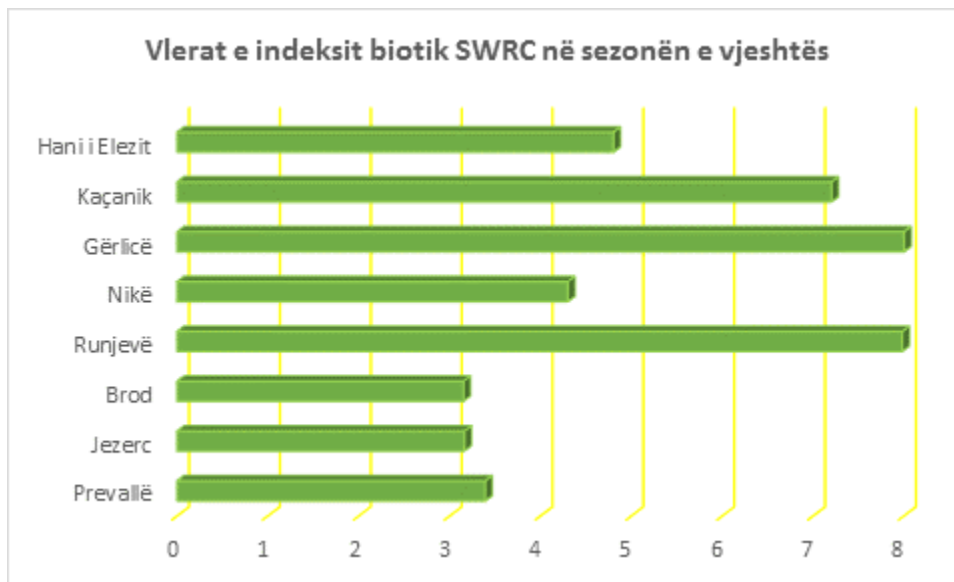


Siç shihet nga tabela (42) në stinën e verës vlerën më të lartë (7.30) të indeksit dhe për rrjedhojë cilësinë më të mirë të ujit në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc e ka arritur stacioni i tretë SP3-Brod, ndërsa vlera më e ulët (1) është arritur në stacionin e gjashtë SP6-Gërlicë.

**Tabela. 43.** Përlllogaritja e vlerës së indeksit biotik sipas SWRC në pellgun e Lepencit në sezonën e vjeshtës.

Pellgu i Lepencit	TV	Sezona e vjeshtës															
	TV	D								TV*D							
		Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Ephemeroptera	3.6	43	66	52		34			2	154.8	237.6	187.2		122.4			7.2
Plecoptera	1	43	46	19						43	46	19					
Trich/Hidropsyche	5	6	35	1		49			77	30	175	5		245			385
Trichoptera/ te tjera	2.8	3	2	1		6			12	8.4	5.6	2.8		16.8			33.6
Diptera/Athericidae	2		2	3		1			1		4	6		2			2
Diptera/Chironomidae	6				2			15	2				12			90	12
Diptera/Simliidae	6							12								72	
Diptera/Tipulidae	3		2								6						
Dipter / te tjera	6	1	3	1						6	18	6					
Isopoda	8				183			94					1464			752	
Hirudinea	8				41			10	3				328			80	24
Oligochaeta	8	8	1	1			1089			64	8	8			8712		
Amphipoda	6	18		2		1			2	108		12		6			12
Astacidae	6		1									6					
Shuma		122	158	80	226	91	1089	131	99	414.2	500.2	252	1804	392.2	8712	994	475.8
Indeksi biotik SWRC										<b>3.39</b>	<b>3.16</b>	<b>3.15</b>	<b>7.98</b>	<b>4.30</b>	<b>8</b>	<b>7.20</b>	<b>4.80</b>

Bazuar në të dhënat e tabelës përmbledhëse (Tab. 43) që paraqet vlerat e indeksit biotik SWRC dhe bioklasifikimin e cilësisë së ujit në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc në sezonën e vjeshtës arrijmë në përfundimin se: stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod kanë bioklasifikimin “E Shkëlqyer” ( $\leq 3.75$ ), stacionet SP5-NIKË, SP8-Hani i Elezit paraqiten me bioklasifikim i “E mirë”. Stacionet SP4-Runjevë dhe SP6-Gërlicë paraqiten me bioklasifikim “I varfër” (6.6-10.0). Vlerën më të ulët të indeksit (3.15) për rrjedhojë dhe cilësia më e mirë e ujit është në stacionin e tretë (Brod). Ndërkohë vlera më e lartë e këtij indeksi (8), por që mbetet brenda kategorisë së ujit i varfër takohet në stacionin e gjashtë (Gërlicë) dhe shtatë (Kaçanik).



**Figura.67.** Vlerat e indeksit biotik SWRC në sezonën e vjeshtës

**Tabela.44.** Bioklasifikimi i pellgut të Lepencit sipas vlerave të indeksit biotik SWRC në sezonën e vjeshtës

Sezona e vjeshtës	Vlerësimi i cilësisë së ujit sipas SWRC							
Lokaltetet	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Vlera e indeksit SWRC	3.39	3.16	3.15	7.98	4.30	8	7.20	4.80
Cilësia e ujit	E shkëlqyer	E shkëlqyer	E shkëlqyer	I varfër	E mirë	I varfër	I varfër	E mirë
Shkalla e ndotjes organike	Pa ndotje organike	Pa ndotje organike	Pa ndotje organike	Ndotje e rëndë organike	Ndotje e lehtë organike	Ndotje e rëndë organike	Ndotje e rëndë organike	Ndotje e lehtë organike

**Tabela. 45.** Indeksi biotik i Hilsenhoffit(HBI) në sezonën e vjeshtës

Lokaltetet	BI	Kualiteti i ujit	Shkalla e ndotjes organike
S1-Prevallë	2.75	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
S2-Jezerc	3.22	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
S3-Brode	2.88	I shkëlqyeshëm	Nuk ka prezencë të ndotjes organike
S4-Runjevë	8.36	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
S5-Nik	3.84	Shumë i mirë	Gjasa shumë e vogël e prezencës së ndotjes organike
S6-Gerlicë	8.0	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
S7-Kaçanik	7.96	Tepër i dobët	Shkallë e rëndë e ndotjes organike
S8-Hani Elezit	4.03	Shumë i mirë	Gjasa shumë e vogël e prezencës së ndotjes organike

Në bazë të rezultateve të HBI në sezonën e vjeshtës nga (tab. 45) shihet se stacionet SP1, SP2, SP3 kanë kualitet të shkëlqyeshëm të ujit dhe nuk kanë fare prezencë të ndotjes organike, stacionet SP5 dhe SP8 kanë kualitet shumë të mirë të ujit, dhe gjasa të vogla të prezencës së ndotjes organike, ndërsa stacionet SP4, SP6 dhe SP7 kanë kualitet tepër të dobët të ndotjes dhe shkallë të rëndë të ndotjes organike.

#### 4.3.10. Vlerësimi i pellgut të lumit Lepenc në bazë të indeksit ASPT

Nga llogaritja e vlerave të indeksit biotik ASPT, si dhe klasifikimin e tyre sipas cilësisë së ujit për tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc (tab.46) konstatohet që: Stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë rezulton me bioklasifikimin “I pastër” (>6) në të tri periudhat e hulumtimit, stacionet SP4-Runjevë dhe SP6-Gërlicë kanë bioklasifikimin “Me impakt” (<4) në të tri periudhat e hulumtimit, stacioni SP7-Kaçanik në sezonën e pranverës dhe verës rezulton me bioklasifikimin “Pjesërisht i pastër” (5-6), ndërsa në sezonën e vjeshtës ka bioklasifikimin “Impakt i moderuar” (4-5), ndërkohë stacioni SP8-Hani i Elezit në të tri periudhat e hulumtimit ka bioklasifikimin “Pjesërisht i pastër” (5-6).

**Tabela. 46.** Paraqitja e vlerave të indeksit biotik ASPT në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc dhe bioklasifikimi përkatës i cilësisë së ujit.

Pellgu i Lepencit		Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Sezona e pranverës	ASPT	<b>8.78</b>	<b>8</b>	<b>7.66</b>	<b>3.33</b>	<b>7.7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4.6</b>
	Bioklasifikimi	I pastër	I pastër	I pastër	Me impakt	I pastër	Me impakt	Pjesërisht i pastër	Pjesërisht i pastër
Sezona e verës	ASPT	<b>7.25</b>	<b>7.09</b>	<b>6.91</b>	<b>2.75</b>	<b>7.77</b>	<b>1</b>	<b>5.62</b>	<b>5.71</b>
	Bioklasifikimi	I pastër	I pastër	I pastër	Me impakt	I pastër	Me impakt	Pjesërisht i pastër	Pjesërisht i pastër
Sezona e vjeshtës	ASPT	<b>7</b>	<b>6.66</b>	<b>7.30</b>	<b>2.75</b>	<b>7.25</b>	<b>1</b>	<b>3.2</b>	<b>5.37</b>
	Bioklasifikimi	I pastër	I pastër	I pastër	Me impakt	I pastër	Me impakt	Impakt i moderuar	Pjesërisht i pastër

#### 4.3.11. Vlerësimi i statusit ekologjik Sipas ASPT në pellgun e lumit Lepenc

Në vlerësimin e statusit ekologjik, me anë të indeksit biotik ASPT për stacionet e pellgut të lumit Lepenc (Tab. 47) iu referuam vlerës së EQR të dalë nga raporti i mesatares së vlerës së indeksit ASPT të çdo stacioni me vlerën mesatare të dalë nga stacioni kontroll (Prevallë). Në bazë të dhënave rezulton se stacioni SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë paraqiten me statusin ekologjik “I lartë” (Klasa I), stacioni SP8-Hani i Elezit ka status ekologjik “I moderuar” (Klasa III), ndërsa stacionet SP4-Runjevë dhe SP7-Kaçanik paraqiten me statusin ekologjik “I varfër” (Klasa IV), si dhe stacioni SP6-Gërlicë paraqitet me statusin ekologjik “I keq” (Klasa V).

Për periudhën e studimit konstatohen dy stacione SP4-Runjevë dhe SP7-Kaçanik me statusin ekologjik “I varfër” dhe stacionin SP6-Gërlicë “I keq”.

**Tabela. 47.** Klasifikimi i statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc me anë të vlerës së EQR të dalë nga llogaritja e indeksit ASPT

Indeksi biotik ASPT	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Mesatarja e ASPT - E Observuar	7.67	7.25	7.29	2.94	7.57	1	3.94	5.22
ASPT Stacioni kontroll	8.78	8.78	8.78	8.78	8.78	8.78	8.78	8.78
EQR: Vlera Observuar / Vlera e pritshme	0.87	0.82	0.83	0.33	0.86	0.11	0.44	0.59
Klasa e statusit ekologjik	I	I	I	IV	I	V	IV	III
Përshkrimi i statusit ekologjik sipas DKU	I lartë	I lartë	I lartë	I varfër	I lartë	I keq	I varfër	I moderuar

#### 4.3.12. Vlerësimi i pellgut të lumit Lepenc në bazë të indeksit SWRC

Bazuar në të dhënat e tabelës përmbledhëse (Tab. 48) që paraqet vlerat e indeksit biotik SWRC dhe bioklasifikimin e cilësisë së ujit në tetë stacionet e pellgut të lumit Lepenc arrijmë në përfundimin se: stacioni i parë (Prevallë) ka bioklasifikimin “I mirë” (3.76-5.0) në periudhën e pranverës, ndërsa në stinën e verës dhe vjeshtës e ka bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I shkëlqyer” (0-3.75). Stacioni SP2-Jezerc duke ju referuar këtij indeksi paraqitet me të njëjtën situatë sikurse stacioni i parë ku në stinën e pranverës bioklasifikimi i cilësisë së ujit është “I mirë” ndërsa në stinët verës dhe vjeshtës e ka bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I shkëlqyer”. Stacioni SP3-Brod ka bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I shkëlqyer” (0-3.75) në të tria stinët. Stacionet SP4-Runjevë dhe SP6-Gërlicë kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I varfër” (6.60-10) në të tria stinët. Stacioni SP5-Nikë ka bioklasifikimin “I shkëlqyer” (0-3.75) në periudhën e pranverës dhe verës ndërsa në periudhën e vjeshtës ka bioklasifikimin “I mirë” (3.76-5.0). Stacioni SP7-Kaçanik në sezonën e pranverës dhe vjeshtës ka bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I varfër” (6.60-10), ndërsa në stinën e verës ka bioklasifikimin “I mirë” (3.76-5.0). Stacioni SP8-Hani i Elezit në stinën e pranverës dhe verës ka bioklasifikimin “I pastër” (5.10-6.50) ndërsa në stinën e vjeshtës ka bioklasifikimin “I mirë” (3.76-5.0).

Vlerën më të ulët të indeksit (2.48) për rrjedhojë dhe cilësia më e mirë e ujit është në stacionin SP2-Jezerc në periudhën e verës, Ndërkohë vlerën më të lartë të këtij indeksi (8) që ujin e cilëson në kategorinë e klasifikimit “I varfër” me ndotje të rëndë organike, e hasim në stacionin SP6-Gërlicë në të tri periudhat e hulumtimit. Po ashtu me të njëjtin klasifikim “I varfër” por me vlera pak me të ulëta e kemi edhe stacionin SP4-Runjevë në të tri sezonat dhe stacionin SP7-Kaçanik në sezonën e pranverës dhe vjeshtës.

**Tabela. 48.** Vlerat e indeksit biotik SWRC dhe bioklasifikimi i cilësisë së ujit të pellgut të Lumit Lepenc në tri periudhat e hulumtimit

Pellgu i Lepencit		Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Sezona e pranverës	SWRC	4.32	4.95	3.54	7.94	3.22	8	8	5.32
	Bioklasifikimi	I mirë	I mirë	I shkëlqyer	I varfër	I shkëlqyer	I varfër	I varfër	I pastër
Sezona e verës	SWRC	2.84	2.48	3.39	7.6	3.43	8	4.59	5.61
	Bioklasifikimi	I shkëlqyer	I shkëlqyer	I shkëlqyer	I varfër	I shkëlqyer	I varfër	I mirë	I pastër
Sezona e vjeshtës	SWRC	3.39	3.16	3.15	7.98	4.30	8	7.20	4.80
	Bioklasifikimi	I shkëlqyer	I shkëlqyer	I shkëlqyer	I varfër	I mirë	I varfër	I varfër	I mirë

#### 4.3.13. Vlerësimi i statusit ekologjik sipas indeksit SWRC në pellgun e lumit Lepenc

Në bazë të vlerësimit të statusit ekologjik me anë të indeksit biotik SWRC për stacionet e pellgut të lumit Lepenc (tab. 49) duke iu referuar vlerës së EQR që rezulton nga raporti i mesatares të vlerës së indeksit SWRC të çdo stacioni me vlerën mesatare të dalë nga stacioni kontroll (Prevallë). Arrihet në konkluzionin se stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë paraqiten me statusin ekologjik “I mirë” (Klasa II), stacioni SP8-Hani i Elezit ka status ekologjik “I moderuar”, ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik kanë statusin ekologjik “I varfër”.



**Tabela. 49.** Klasifikimi i statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc me anë të vlerës së EQR të dalë nga llogaritja e indeksit SWRC

Indeksi biotik SWRC	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Mesatarja e SWRC - E Observuar	3.69	3.53	3.36	7.89	3.65	8	6.59	5.24
SWRC Stacioni kontroll	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48
EQR: Vlera Observuar / Vlera e pritshme	0.67	0.70	0.73	0.31	0.67	0.31	0.37	0.47
Klasa e statusit ekologjik	II	II	II	IV	II	IV	IV	III
Përshkrimi i statusit ekologjik sipas DKU	I mirë	I mirë	I mirë	I varfër	I mirë	I varfër	I varfër	I moderuar

#### 4.3.14. Vlerësimi i pellgut të lumit Lepenc në bazë të indeksit EPT

Nëse i referohemi përqindjes së taksoneve të grupit EPT me nivel të lartë të ndjeshmërisë ndaj ndotjes, shihet qartë se në sezonën e pranverës stacioni SP3-Brod ka përqindjen më të lartë të EPT (91.5%) i ndjekur nga stacionet SP5-Nikë (72.13%), SP1-Prevallë (30.6%), SP8-Hani i Elezit (27.69%), SP2-Jezerc (16.43%) dhe SP4-Runjevë (1.19%) ndërsa stacionet SP6-Gërlicë dhe SP7-Hani i Elezit kanë përqindje zero të EPT që do të thotë nuk kanë fare lloje që janë tolerante ndaj ndotjes. Në sezonën e verës përqindjen më të madhe të EPT e ka stacioni SP5-Nikë (96.4%) i

ndjekur nga stacionet SP2-Jezerc (86.11%), SP1-Prevallë (85.5%), SP7-Kaçanik (76.9%), SP3-Brod (72.5%), SP8-Hani i Elezit (71.7%), ndërkohë stacionet SP4-Runjevë dhe SP6-Gërlicë kanë përqindje zero të EPT që do të thotë nuk kanë fare lloje të ndjeshme ndaj ndotjes, por kanë vetëm lloje të ndjeshme tolerante ndaj ndotjes. Në sezonën e vjeshtës përqindjen më të madhe të EPT e ka stacioni SP5-Nikë (97.8%) duke lanë pas stacionet SP2-Jezerc (94.3%), SP8-Hani i Elezit (91.9%), SP3-Brod (91.8%), SP1-Prevallë (77.8%) ndërsa stacionet SP4- Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik nuk kanë fare organizma të rendeve EPT-së.

**Tabela. 50.** Raporti i numrit të organizmave EPT ndaj numrit total të organizmave në sezonat e mostrimit.

<b>Pellgu i Lepencit</b>		<b>Prevallë</b>	<b>Jezerc</b>	<b>Brod</b>	<b>Runjevë</b>	<b>Nikë</b>	<b>Gërlicë</b>	<b>Kaçanik</b>	<b>Hani i Elezit</b>
Sezona e pranverës	<b>Nr. Total i insekteve</b>	101	73	153	167	61	961	16	213
	<b>Nr. i Organizmave EPT</b>	31	12	140	2	44	0	0	59
	<b>% EPT</b>	30.6%	16.43%	91.5%	1.19%	72.13%	0%	0%	27.69%
Sezona e verës	<b>Nr. Total i insekteve</b>	276	144	62	95	113	1095	113	124
	<b>Nr. i Organizmave EPT</b>	236	124	45	0	109	0	87	89
	<b>% EPT</b>	85.5%	86.11%	72.5%	0%	96.4%	0%	76.9%	71.7%
Sezona e vjeshtës	<b>Nr. Total i insekteve</b>	122	158	80	226	91	1089	131	99
	<b>Nr. i Organizmave EPT</b>	95	149	73	0	89	0	0	91
	<b>% EPT</b>	77.8%	94.3%	91.2%	0%	97.8%	0	0	91.9%

Në pellgun e lumit Lepenc paraqitja e vlerave të indeksit biotik EPT dhe bioklasifikimi i cilësisë së ujit është dhënë në tabelën 50. Nga të dhënat e tabelës vërehet që në sezonën e pranverës stacioni i parë (Prevallë) ka bioklasifikimin e cilësisë së ujit “Shumë i mirë” (10>), stacionet SP3-

Brod dhe SP5-Nikë kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I mirë” (6-10), stacionet SP2-Jezerc dhe SP8-Hani i Elezit kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I patër” (2-5), ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Hani i Elezit kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I ndotur” (<0). Në sezonën e verës stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I mirë” (6-10), stacionet SP7-Kaçanik dhe SP8-Hani i Elezit kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I pastër” (2-5), ndërsa stacionet SP4-Runjevë dhe SP6-Gërlicë kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I ndotur” (<0). Në sezonën e vjeshtës stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I mirë” (6-10), stacioni SP8-Kaçanik ka bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I patër” (2-5), kurse stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik kanë bioklasifikimin e cilësisë së ujit “I ndotur” (<0).

**Tabela. 51.** Numri i familjeve EPT dhe bioklasifikimi përkatës i cilësisë së ujit në pellgun e Lepencit në tri sezonat.

Pellgu i Lepencit		Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
<b>Sezona e pranverës</b>	Nr. EPT	11	5	9	1	7	0	0	4
	Bioklasifikimi	Shumë i mirë	I pastër	I mirë	I ndotur	I mirë	I ndotur	I ndotur	I pastër
<b>Sezona e verës</b>	Nr. EPT	9	7	7	0	7	0	5	3
	Bioklasifikimi	I mirë	I mirë	I mirë	I ndotur	I mirë	I ndotur	I pastër	I pastër
<b>Sezona e vjeshtës</b>	Nr. EPT	8	7	8	0	6	0	0	4
	Bioklasifikimi	I mirë	I mirë	I mirë	I ndotur	I mirë	I ndotur	I ndotur	I pastër

#### 4.3.15. Vlerësimi i statusit ekologjik sipas EPT- Richness në pellgun e lumit Lepenc

Nga llogaritja e vlerës së EQR me anë të vlerave mesatare të indeksit EPT-Richness në secilin stacion si dhe vlerës mesatare të këtij indeksi në stacionin kontroll (Prevallë) , rezulton se stacioni i parë ka statusin ekologjik “I lartë” (Klasa I), stacioni SP3-Brod ka statusin ekologjik “I mirë” (Klasa II), ndërsa stacionet SP3-Jezerc dhe SP5-Nikë kanë statusin ekologjik “I moderuar” (Klasa III), stacioni SP8-Hani i Elezit ka statusin ekologjik “I varfër” (Klasa IV),ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik kanë statusin ekologjik “I keq” (Klasa V).

**Tabela 52.** Klasifikimi i statusit ekologjik të pellgut të Lepencit me anë të vlerës së EQR të dalë nga llogaritja e indeksit EPT - Richness

Indeksi EPT-Richness	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
Mesatarja e EPT – R – e Observuar	9.33	6.33	8	0.33	6.66	0	1.16	3.66
EPT – R- Stacioni kontroll	11	11	11	11	11	11	11	11
EQR: Vlera Observuar / Vlera e pritshme	0.84	0.57	0.72	0.03	0.60	0	0.10	0.33
Klasa e statusit ekologjik	I	III	II	V	III	V	V	IV
Përshkrimi i statusit ekologjik sipas DKU	I lartë	I moderuar	I mirë	I keq	I moderuar	I keq	I keq	I varfër

#### 4.4. REZULTATET E PESHQVE

Përbërja e peshqve në pikat e monitorimit përgjatë pellgut të lumit Lepenc është paraqitur në tabelën 53.

**Tabela.53.** Tabela e peshqve të identifikuar përgjatë rrjedhës së pellgut të lumit Lepenc.

	Brod	Kaçanik	Hani i Elezit	Jezerc	Ferizaj (Gërlicë)
1 <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	+	
2 <i>Barbus rebeli</i> Koller, 1926	+	+	+	+	+
3 <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+
4 <i>Gobio bulgaricus</i> Drensky, 1926				+	
5 <i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842		+	+		+
6 <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758), syno. <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	
7 <i>Salmo macedonicus</i> (Karaman, 1924)				+	

Nga (tab. 53) mund të shihet se gjatë hulumtimit tonë kemi pasur 7 lloje të peshqve, në 6 nga 8 lokalitetet e mostrimit, të cilët kryesisht i takojnë familjes Cyprinidae. Numri i llojeve ka ndryshuar përgjatë rrjedhës së pellgut. Më i pasuri me lloje të peshqve ka qenë lokaliteti SP2-Jezerc, në të cilin janë zënë 6 lloje të peshqve. Shtrati i lumit në këtë lokalitet është lehtë i modifikuar nga faktorët natyror dhe është i përbërë nga pllaka të mëdha gurore, gurë të mëdhenjë dhe rërë e zhavorr, kurse shpejtësia e ujit, për shkak të pjerrtësisë së shtratis është mjaft e madhe. Nga pesë lloje janë gjetur edhe në stacionin e monitorimit Kaçanik dhe Hani i Elezit. Në SP8-Hani i Elezit janë vërejtur modifikime të rënda në shtratin e lumit gjatë realizimit të këtij hulumtimi, gjë që ka ndikuar në shumimin e peshqve dhe ka shkaktuar mungesë të individëve të rinj. Në SP3-Brod janë hasur 4 lloje, por duhet të theksohet se edhe në këtë lokalitet në kohën e marrjes së mostrave të peshqve, shtrati i lumit ka qenë shumë i modifikuar dhe i trazuar si rezultat i hapjes së kanaleve për vendosjen e gypave për marrjen e ujit për hidrocentralin që është duke u ndërtuar në lumin Lepenc.

Llojet *Gobio bulgaricus* dhe *Salmo macedonicus* janë regjistruar vetëm në stacionin e mostrimit SP në Jezerc, që i takon zonës së sipërme të lumit Nerodime. *Gobio bulgaricus* (Drensky, 1926) është peshk tipik i pellgut të Detit Egje që përfshinë edhe lumin Vardar në të cilin derdhet lumi Lepenc. Ky lloj preferon përroskat dhe lumenjtë me rrjedhje mesatare, me substrat ranor.

Edhe lloji tjetër *Salmo macedonicus* është lloj tipik për pellgun e lumit Vardar në Maqedoni. Ky lloj rrezikohet nga ndërhyrjet e mëdha që po iu bëhen shtretërve të lumenjve, me çka po humben edhe habitatet e këtyre llojeve. Aktivitete tjera që rrezikojnë këto lloje janë edhe marrja e ujit të lumit për qëllime të ndryshme si dhe ndotja e lumenjve. Edhe pse statusi i rrezikimit sipas IUCN për llojet e hasura në pellgun e lumit Lepenc është status Least Concern (më pak shqetësime), megjithatë ndërhyrjet e njeriut në modifikimin e shtratit të lumit kanë rezultuar të dëmshme dhe kanë ndikuar në numrin e peshqve dhe moshën e tyre.

Vlenë të theksohet se në stacionin e monitorimit SP4 Runjevë gjatë hulumtimit kemi hasur në grumbull të peshqve të ngordhur mbi ujë të mbuluar nga materie ndotëse me ngjyrë të zezë dhe aromë të rëndë, të hedhura nga banorët e fshatit. Për shkak të gjendjes së keqe dhe dëmtimeve peshqit nuk janë determinuar fare.

## 4.5. REZULTATET E MAKROPHYTAVE

Tabela.54. Lista e llojeve, indekse të llogaritura dhe vlerat e EQR të Makrophytave në pellgun e lumit Lepenc

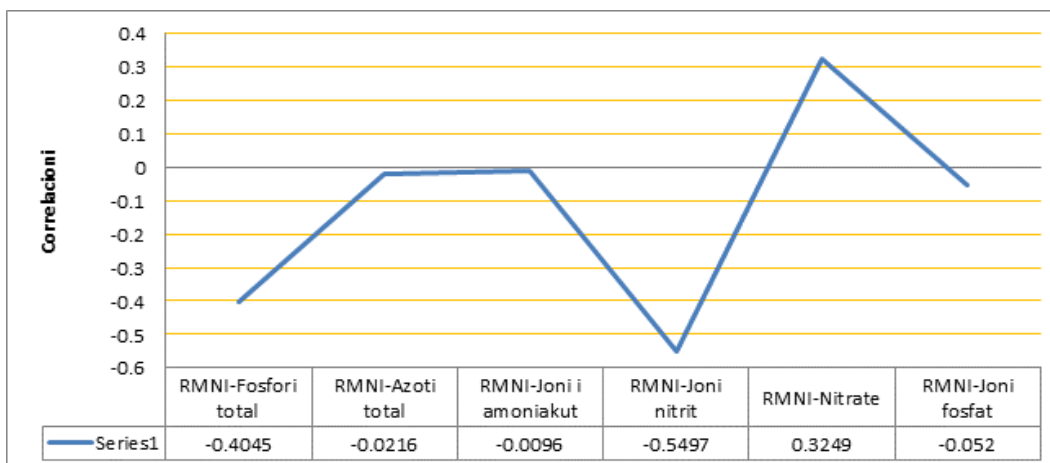
	Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
<i>Callitriche stagnalis</i>								+
<i>Catabrosa aquatica</i>								+
<i>Mentha aquatica</i>								+
<i>Myriophyllum spicatum</i>				+				+
<i>Phragmites australis</i>				+		+		
<i>Polygonum amphibium</i>				+			+	+
<i>Potamogeton pasillus</i>				+		+	+	+
<i>Potamogeton crispus</i>				+			+	+
<i>Potamogeton fluitans</i>							+	+
<i>Potamogeton gramineus</i>							+	+
<i>Rumex hydrolapathum</i>				+	+		+	+
<i>Sparaganium erectum</i>								+
<i>Typha angustifolia</i>				+		+		
				RMNI 2.87	RMNI 8.65	RMNI 7.56	RMNI 6.46	RMNI 7.00
				RMHI 3.11	RMHI 8.11	RMHI 8.74	RMHI 6.90	RMHI 7.15
				A_TAXA 3	A_TAXA 0	A_TAXA 1	A_TAXA 4	A_TAXA 6
				<sup>EQR</sup> RMNI 1	<sup>EQR</sup> RMNI 0.37	<sup>EQR</sup> RMNI 0.66	<sup>EQR</sup> RMNI 0.97	<sup>EQR</sup> RMNI 0.82
				<sup>EQR</sup> RMHI 2.18	<sup>EQR</sup> RMHI 0.6	<sup>EQR</sup> RMHI 0.39	<sup>EQR</sup> RMHI 0.98	<sup>EQR</sup> RMHI 0.90
				<sup>AEQR</sup> RMNI 1	<sup>AEQR</sup> RMNI 0.16	<sup>AEQR</sup> RMNI 0.54	<sup>AEQR</sup> RMNI 0.96	<sup>AEQR</sup> RMNI 0.76
				<sup>AEQR</sup> RMHI 2.57	<sup>AEQR</sup> RMHI 0.46	<sup>AEQR</sup> RMHI 0.18	<sup>AEQR</sup> RMHI 0.97	<sup>AEQR</sup> RMHI 0.86

Në bazë të rezultateve të analizuara gjatë hulumtimit tonë në pellgun e lumit Lepenc kemi gjetur 13 lloje të Macrophytave. Stacioni me i pasur me lloje ka qenë stacioni SP8- Hani i Elezit me 11 lloje, SP7-Kaçanik me 6 lloje, SP6-Gërlicë me 3 lloje, SP5-Nikë 1 lloj, SP4- Runjevë me 7 lloje, ndërsa në tri stacionet tjera SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, nuk janë gjetur fare lloje për arsye se shpejtësia e ujit është shumë e madhe dhe substrati dominant është me gurë. Stacionet SP1-Prevallë dhe SP2-Jezerc janë edhe zona burimore, ndërsa në stacionin SP3-Brod komplet shtrati i lumit në atë zone është gërmuar për shkak të ndërtimit të hidrocentralit.

Në bazë të indeksit RMNI (River Macrophyte Nutrient Index) stacioni me i pasur më lëndë ushqyese është stacioni SP5-Nikë me një vlerë 8.65 ku dominues në këtë stacion ka qenë vetëm lloji *Rumex hydrolapathum*, i cili ka qenë lloji i vetëm për shkak se në atë zonë ka qenë i degraduar shtrati i lumit si pasojë e ndërtimit të autostradës. Vlera të mëdha të këtij indeksi janë paraqitur edhe në stacionin SP6-Gërlicë 7.56, në të cilin edhe sasia e materieve ushqyese(nutrientëve) kanë qenë të larta. Në këtë stacion, dominuese kanë qenë tri lloje (*Phragmites australis*, *Potamogeton pascillius*, *Typha angustifolia*), të cilat janë lloje që jetojnë në vende të pasura me lëndë ushqyese. Ndërsa në stacionet SP7-Kaçanik RMNI ka një vlerë prej 6.46 dhe stacioni SP8-Hani i Elezit 7.00. Të gjitha këto stacione janë të pasura me lëndë ushqyese të azotit dhe fosforit që vijnë si pasojë e ndotësve organik të ndyshëm që vijnë nga derdhja e ujërave të zeza nga amvisëritë dhe plehërat e kafshëve nga zonat bujqësore. Në zhvillimin e bimëve makrofite ka ndikuar edhe temperatura e ujit të lumit në rrjedhat e poshtme që është më e lartë dhe ndikon në rritjen e Makrophytave. Ndërsa në bazë të indeksit RMHI (River Macrophyte Hydraulic Index) vlerat më të larta të këtij indeksi paraqiten në stacionin SP6-Gërlicë 8.74 për arsye se ky stacion është vend më i ndotur dhe ka një rrjedhë më të ngadaltë, dhe këto lloje janë bimë që lidhen me shpejtësi të ulët të energjisë e cila varet nga shpejtësia e rrjedhës së ujit.

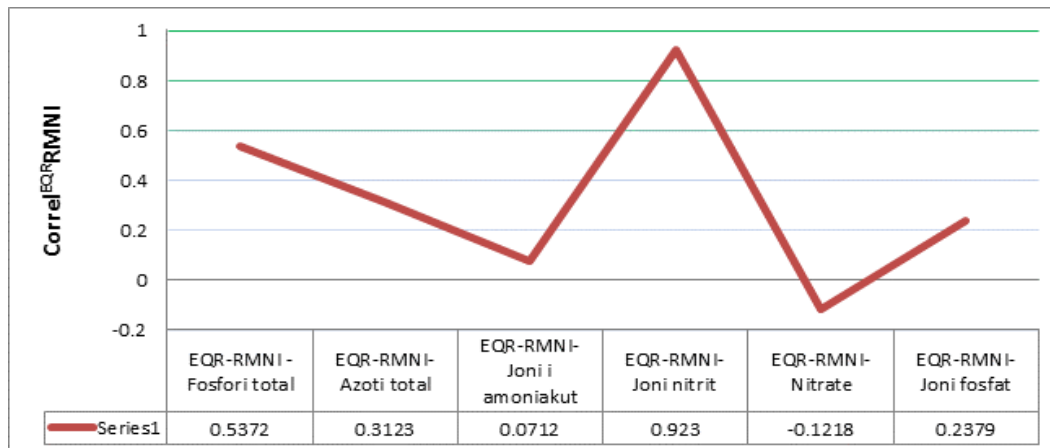


Numri i llojeve makrofite që nuk janë heliofite në stacionin SP4-Runjevë është 3, në SP5-Nikë është 0, SP6-Gërlinë 1, SP7-Kaçanik 4, SP8-Hani i Elezit 8. Bazuar në klasifikimin e statusit ekologjik (EQR) të RMNI stacioni SP4- Runjevë e ka vlerën një (1), kështu që cilësia e ujit i takon klasës së parë (I) dhe statusit ekologjik të lartë, mirëpo sipas udhëzimeve të (WFD UK) nëse vlera është një (1) mund të themi është e pakonfiguruar. Stacioni SP5-Nikë ka një vlerë të EQR 0.37 ku në bazë të kësaj vlere cilësia e ujit është e dobët dhe i takon klasës së katërt (IV) dhe statusit ekologjik të dobët, ndërsa stacioni SP6-Gërlinë ka vlerë të EQR-së 0.66, ku kualiteti i ujit i takon klasës së dytë (II) dhe statusit ekologjik të mirë, ndërsa stacioni SP7-Kaçanik ka vlerë të EQR-së 0.97 dhe stacioni SP8-Hani i Elezit ka vlerë të EQR-së 0.82 ku në bazë të këtyre vlerave kualiteti i ujit në këto stacione është shumë i mirë (I lartë) i takon klasës së parë (I). Sipas vlerave të klasifikimit të statusit ekologjik (EQR) të RMHI stacioni SP5-Nikë ka një vlerë të EQR-së 0.6 ku kualiteti i ujit në bazë të kësaj vlere në lum, në këtë stacion, është i mirë, i takon klasës së dytë (II) dhe statusit ekologjik të mirë. Stacioni SP6-Gërlinë ka një vlerë të EQR 0.39 ku në bazë të kësaj vlere cilësia e ujit është e dobët i takon klasës së katërt (IV) dhe statusit ekologjik të dobët, kurse stacioni SP7-Kaçanik ka vlerë të EQR-së 0.98 dhe stacioni SP8-Hani i Elezit ka vlerë të EQR-së 0.90 ku në bazë të kësaj vlere kualiteti i ujit në lum në këtë stacione është shumë i mirë (i lartë) dhe cilësia e ujit i takon klasës së parë (I) dhe statusit ekologjik të lartë. Në bazë të rregullimit të raportit të cilësisë ekologjike me llogaritjen e shkallës së cilësisë ekologjike të RMNI ( ${}^A EQR_{RMNI}$ ) vlerat për e  ${}^A EQR_{RMNI}$  në stacionin janë si në vijim: SP4-Runjevë një (1), SP5-Nikë 0.16, SP6-Gërlinë 0.54, SP7-Kaçanik 0.96, SP8-Hani i Elezit 0.76. Ndërsa vlera e  ${}^A EQR_{RMHI}$  në stacionin SP4-Runjevë është 2.57, SP5-Nikë është 0.46, SP6-Gërlinë është 0.18, SP7-Kaçanik është 0.97, SP8-Hani i Elezit është 0.86.



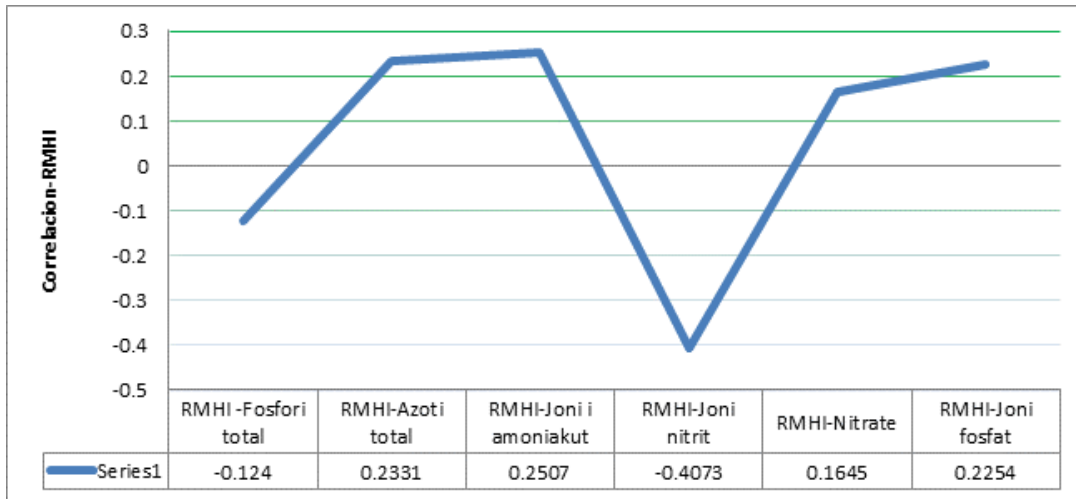
**Figura. 68.** Korrelacioni në mes indeksit nutrient për makrofitat e lumit (RMNI) dhe nutrientëve.

Nga figura e më sipërme shohim se në bazë të rezultateve të indeksit nutrient për makrofitet e lumenjve shohim se korrelacion të ulët pozitiv paraqet me Nitrite ( $\text{NO}_3^-$ ), ndërsa korrelacion të rëndësishëm negativ paraqet me Fosforin total ( $\text{P}_{\text{tot}}$ ) dhe Jonin nitrik ( $\text{NO}_2^-$ ), si dhe korrelacion të ulët negativ dhe të parëndësishëm paraqet me Azotin total ( $\text{N}_{\text{tot}}$ ), Jonin amoniak ( $\text{NH}_4^+$ ) dhe Jonin fosfat.



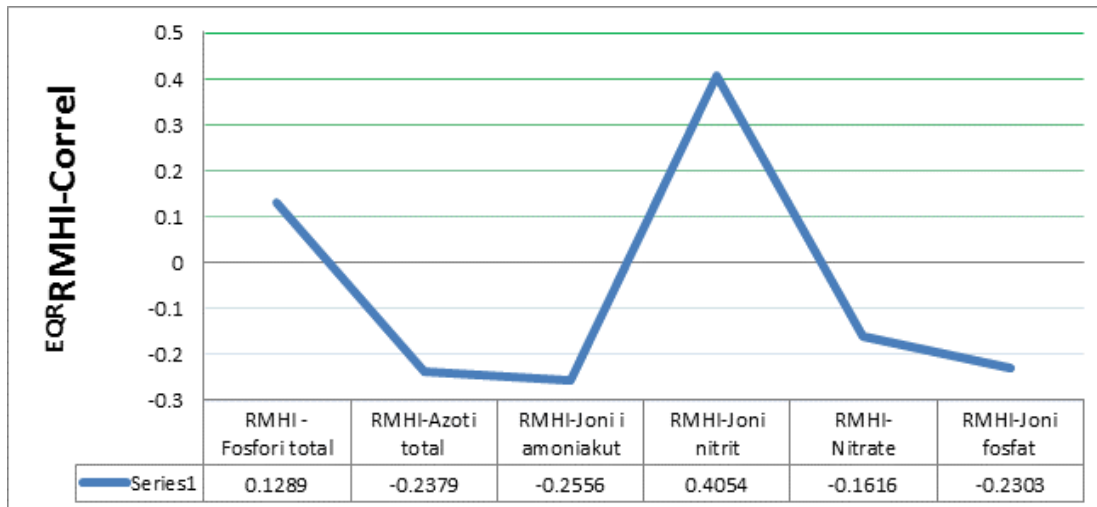
**Figura. 69.** Korrelacioni në mes  $\text{EQR}^{\text{RMNI}}$  dhe nutrientëve

Në bazë të vlerave të fituara të klasifikimit të statusit ekologjik (EQR) të RMNI korrelacion shumë të lartë pozitiv paraqet me Jonin nitri ( $\text{NO}_2^-$ ), dhe korrelacion të rëndësishëm pozitiv paraqet me Fosforin total (P), si dhe korrelacion të ulët dhe të parëndësishëm pozitiv paraqet me Azotin total, Jonin fosfat dhe Jonin Amoniak si dhe korrelacion të parëndësishëm negativ paraqet me Nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ).



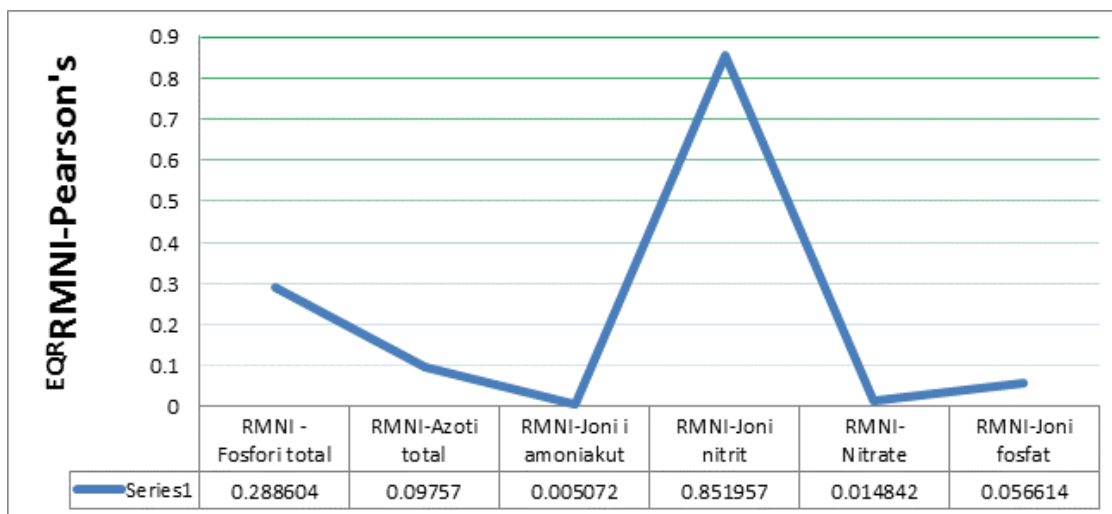
**Figura. 70.** Korrelacioni në mes të indeksit hidraulik për makrofitet e lumit (RMHI) dhe nutrientëve

Nga figura e më sipërme shohim se në bazë të rezultateve të indeksit Hidraulik për makrofitet e lumenjve shohim se në korrelacion të ulët pozitiv dhe të parëndësishëm pozitiv paraqet me Azotin total ( $\text{N}_{\text{tot}}$ ), Jonin amoniak ( $\text{NH}_4^+$ ), Nitrite ( $\text{NO}_3^-$ ) dhe Jonin fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), ndërsa korrelacion të ulët dhe të parëndësishëm negativ paraqet me Fosforin total ( $\text{P}_{\text{tot}}$ ) dhe me Jonin nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ).



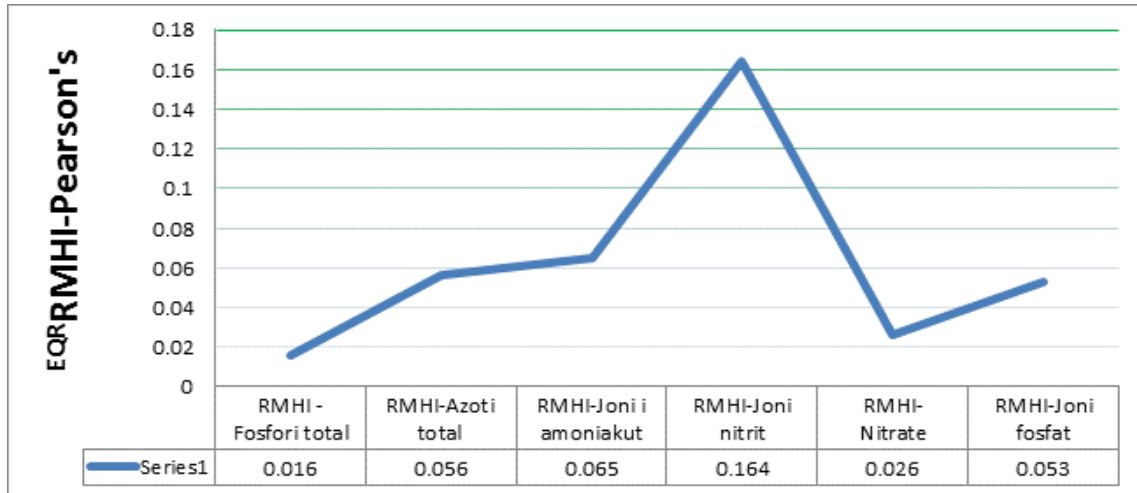
**Figura. 71.** Korrelacioni në mes <sup>EQRRMHI</sup> dhe nutrientëve

Në bazë të vlerave të fituara të klasifikimit të statusit ekologjik (EQR) të RMHI korrelacion të ulët dhe të parëndësishëm pozitiv paraqet me Jonin nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dhe Fosforin total (P), si dhe korrelacion të ulët dhe të parëndësishëm negativ paraqet me Azotin total, Jonin fosfat, Jonin Amoniak dhe Nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ).



**Figura. 72.** Korrelacioni i Parsonit në mes <sup>EQRMNI</sup> dhe nutrientëve

Në bazë të vlerave të fituara të klasifikimit të statusit ekologjik (EQR) të RMNI korrelacion të lartë pozitiv paraqet me Jonin nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), ndërsa korrelacion të ulët dhe të parendësishëm pozitiv paraqet me Fosforin total (P), Azotin total ( $\text{N}_{\text{tot}}$ ), Jonin fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) dhe Jonin Amoniak ( $\text{NH}_4^+$ ) dhe korrelacion të parëndësishëm negativ paraqet me Nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ).



**Figura. 73.** Korrelacioni i Parsonit në mes  $^{EQR}$ RMHI dhe nutrientëve

Në bazë të vlerave të fituara të klasifikimit të statusit ekologjik (EQR) të RMHI korrelacion të parendësishëm pozitiv paraqet me Jonin nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Fosforin total ( $\text{P}_{\text{tot}}$ ), Azotin total ( $\text{N}_{\text{tot}}$ ), Jonin fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) dhe Jonin Amoniak ( $\text{NH}_4^+$ ), si dhe korrelacion të parendësishëm negativ paraqet me Nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ).

## 4.6. REZULTATET E DIATOMEVE

Llojet e diatomeve dhe vlerat e indeksave biotike të llogaritur për klasifikimin e cilësisë së ujit në bazë të tyre janë paraqitur në tabelën 55 dhe figurat 74-81.

**Tabela.55.** Lista e llojeve të diatomeve përgjatë pellgut të lumit Lepenc.

CODE		Prevallë	Jezerc	Brod	Runjevë	Nikë	Gërlicë	Kaçanik	Hani i Elezit
ADEG	<i>Achnanthydium exiguum</i> (Grunow) D. B. Czarnecki							+	
ADGL	<i>Achnanthydium gracillimum</i> (Meister) Lange-Bertalot	+							
ADMI	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki.							+	
ADPY	<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi							+	
ACOP	<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoemann et Archibald			+					
AOVA	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing						+	+	
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	+							
AVEN	<i>Amphora veneta</i> Kützing		+						
ASPH	<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Kützing) Pfitzer							+	
BPAR	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	+		+		+		+	+
CAMP	<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve						+	+	
CBAC	<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve							+	
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg.		+	+			+	+	
CPEA	<i>Cocconeis placentula var. euglypta</i> (Ehrenberg) Cleve.	+	+	+	+				+
CPLM	<i>Cocconeis placentula var. lineata</i> (Ehrenberg) Cleve.	+	+	+	+		+	+	+
COPL	<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot.	+			+	+			
CAMB	<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) D. G. Mann.				+	+	+	+	+
CRBU	<i>Craticula buderi</i> (Hustedt) Lange-Bertalot		+			+		+	
CRCU	<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D. G. Mann.	+	+		+	+		+	
CCMP	<i>Cymbella compacta</i> Østrup.	+		+					
CCYM	<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh		+	+			+		
CAEX	<i>Cymbella excisa</i> Kützing.			+	+	+			
CLAN	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner.	+	+	+					
CLBE	<i>Cymbella lange-bertalotii</i> Krammer		+	+			+		

CNCI	<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	+	+						
CTUM	<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	+	+	+	+	+	+		
DELO	<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb. )							+	
DHQU	<i>Diatoma hyemalis</i> (Roth) Heiberg.	+				+			+
DMES	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing.	+							
DMOF	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing.								+
DVUL	<i>Diatoma vulgare</i> Bory.		+	+	+	+	+	+	+
DKRA	<i>Diploneis krammeri</i> Lange-Bertalot.	+			+			+	
ENMI	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D. G. Mann.	+		+	+	+			+
EPRO	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing.	+	+	+					
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D. G. Mann			+		+			+
EOMI	<i>Eolimna minima</i> (Hustedt)Lange-Bertalot	+			+		+	+	+
EGLA	<i>Eunotia glacialis</i> Meister.					+		+	+
EGRA	<i>Eunotia gracilis</i> (Eer. ) Rabh.	+							
ELCA	<i>Eunotia lunaris</i> (Ehr) Grun.	+							
FHEL	<i>Fallacia helensis</i> (Schulz) D. G. Mann.							+	
FPYG	<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle & Mann		+						
FBIC	<i>Fragilaria bicapitata</i> Mayer.	+						+	
FCCP	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capitellata</i> (Kützing) Lange-Bertalot.	+							
VCVA	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot.						+	+	
FSAX	<i>Frustulia saxonica</i> Rabenhorst				+		+	+	
FVUL	<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni.	+					+		
KEDC	<i>Geissleria decussis</i> (Østrup) Lange-Bertalot & Metzeltin	+			+		+		
GAUG	<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg		+						
GCAP	<i>Gomphonema capitatum</i> Ehrenberg.	+							+
GCLA	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg.	+	+	+			+	+	+
GEXL	<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt.			+	+				
GGRA	<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	+				+			
GINT	<i>Gomphonema intricatum</i> Kützing						+		
GITA	<i>Gomphonema italicum</i> Kützing					+			

GMIC	<i>Gomphonema micropus</i> Kützing.	+			+	+	+	+	
GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (C. Agardh) C. Agardh.		+	+		+		+	
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson.		+	+		+	+		
GPAR	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing,				+				
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	+		+					
GROS	<i>Gomphonema rosenstockianum</i> Lange-Bertalot & Reichardt	+	+		+				
GSCL	<i>Gomphonema subclavatum</i> (Grunow) Grunow.	+	+	+		+	+	+	
GRSI	<i>Grunowia sinuata</i> Thwaites		+						
HARC	<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) Patrick	+	+						
HAHS	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow.				+				
HHUN	<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot Meltzeltin & Witkowski			+					
LGOE	<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleish) D. G. Mann	+		+	+		+		
MVAR	<i>Melosira varians</i> Agardh.	+	+		+				
MCIR	<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. A. Agardh	+	+				+		
NANT	<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot.		+	+	+		+		
NCPR	<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain.	+	+					+	
NAOT	<i>Navicula cf. antonii</i> Lange-Bertalot.							+	
NCBA	<i>Navicula confervacea</i> Kützing.							+	
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot.		+	+	+	+	+		+
NCUS	<i>Navicula cuspidata</i> Kützing							+	
NERI	<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot.		+	+			+		+
NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin		+		+			+	+
NHAL	<i>Navicula halophila</i> (Grun. )							+	
NHLV	<i>Navicula helvetica</i> Brun.				+			+	
NHIN	<i>Navicula hintzii</i> Lange-Bertalot.	+	+		+	+	+	+	+
NLAN	<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	+	+	+	+		+		
NOBL	<i>Navicula oblonga</i> Kützing.								+
NOLI	<i>Navicula oligotrphenta</i> Lange-Bertalot & Hofmann		+						
NPEP	<i>Navicula perpusilla</i> Grun.							+	
NPLT	<i>Navicula placenta</i> Ehr.						+		
NRAD	<i>Navicula radiosa</i> Kützing	+	+		+		+	+	+



NRCH	<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot							+	
NRHY	<i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing	+	+					+	
NROS	<i>Navicula rostellata</i> Kützing				+		+		+
NSPD	<i>Navicula splendidula</i> Van Landingham			+				+	+
NSRH	<i>Navicula subrhynchocephala</i> Hustedt								+
NTPT	<i>Navicula tripunctata</i> Bory		+		+		+		
NVEN	<i>Navicula veneta</i> Kützing	+							
NVIR	<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+	+
NACI	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith				+	+			
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow			+	+	+	+	+	+
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow					+			
NIFR	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	+	+	+				+	+
NGDF	<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch			+	+				
NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith		+			+		+	
NOBT	<i>Nitzschia obtusa</i> W. Sm.							+	+
NPLA	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	+		+	+				+
NREC	<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch				+		+		
NSIG	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith		+	+					+
NSIO	<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) W. Smith	+	+	+					+
NSOC	<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt		+	+	+	+	+	+	
NZSB	<i>Nitzschia spectabilis</i> (Ehr) Ralfs.	+		+					
NVAG	<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot							+	
NVAG	<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Grunow	+					+		
PBOR	<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg			+					
PMBR	<i>Pinnularia microstauron</i> (Kützing) Rabenhorst								+
PNEX	<i>Placoneis neoexigua</i> Lange-Bertalot & Miho							+	
PTLA	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Lange-Bertalot	+					+		
RUNI	<i>Reimeria uniseriata</i> Sala, Guerrero & Ferrario.								+
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	+	+		+	+	+	+	+
RGIB	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O. Müller	+	+						
SPUB	<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschowsky.	+							
SREC	<i>Sellaphora rectangularis</i> (Gregory) Lange-Bertalot & Metzeltin						+		
SPIN	<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) D. M. Williams & F.	+	+						

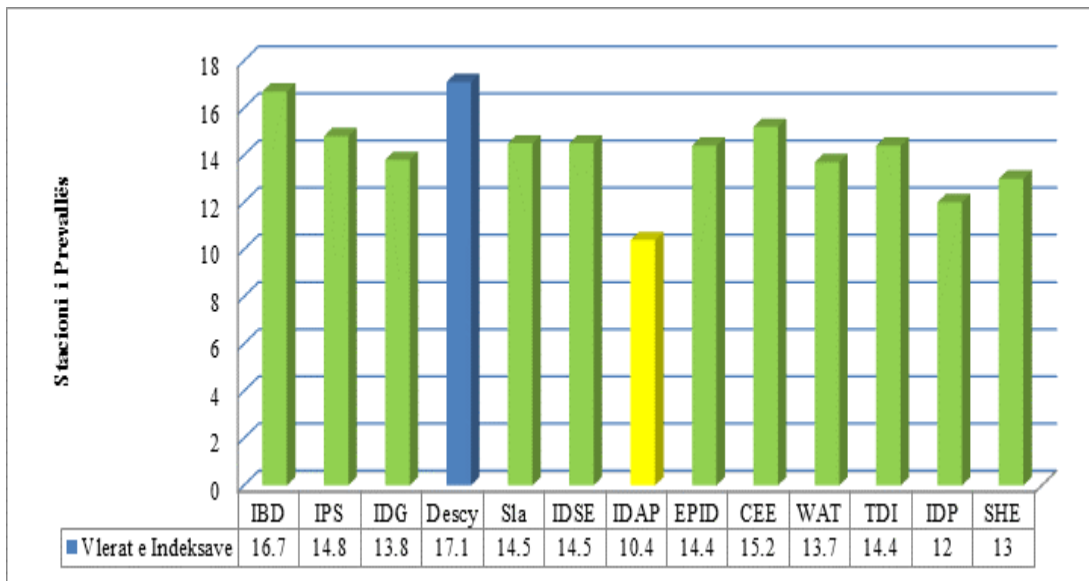
	E. Round								
SBBI	<i>Surirella biseriata</i> Brébisson								+
SBRE	<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot			+		+			
SBKU	<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bertalot				+		+		+
SUCA	<i>Surirella capronii</i> Breb.					+			
SHEL	<i>Surirella helvetica</i> Brun.				+				
SLBK	<i>Surirella linearis</i> W. Sm.								+
SUMI	<i>Surirella minuta</i> Brébisson		+						
SOVI	<i>Surirella ovalis</i> Brébisson				+				
SOVA	<i>Surirella ovata</i> Kütz					+			
SOSA	<i>Surirella ovata</i> var. <i>salina</i> (W. Sm) Hust.								+
SURO	<i>Surirella robusta</i> Ehr.					+			+
SULN	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.		+				+	+	
TBIN	<i>Tabellaria binalis</i> (Ehr. ) Grun.	+							
TBLO	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing.	+							
TBSP	<i>Tabularia spec</i>						+		
TWEI	<i>Thalassiosira weissflogii</i> (Grunow) Fryxell & Hasle								+
TAPI	<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory		+	+	+			+	
TCAL	<i>Tryblionella calida</i> (Grunow) D. G. Mann.	+							+
UACU	<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	+	+	+					
UBIC	<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	+		+		+			
UULN	<i>Ulnaria ulna</i> (Kützing) Compère.	+					+		

Nga tabela 55 shihet se gjatë hulumtimit në lumin Lepenc janë identifikuar gjithësejt 139 lloje të diatomeve.

#### 4.6.1. Përbërja e diatomeve në stacionin SP1-Prevallë

Në stacionin SP1-Prevallë u identifikuan gjithsej 57 lloje të diatomeve që i përkasin 28 gjinive. Llojllojshmëria diatomike u dominua nga llojet e gjinive: ULNARIA Compère, DIATOMA J. B. M. Bory de St. Vincent, NAVICULA J. B. M. Bory de St. Vincent, HANNAEA R. Patrick, GOMPHONEMA C. G. Ehrenberg. Në këtë stacion u identifikuan 7 familje: ARAPHIDEES 146

individë, NAVICULACEES 140, NITZSCHIACEES 38, MONORAPHIDEES 27, BRACHYRAPHYDEES 17, EPITHEMIACEES 2, CENTROPHYCIDEES 1. Speciet me abudancën më të lartë janë: *Hannaea arcus* (Ehrenberg) Patrick 8.6%, *Diodoma mesodon* (Ehrenberg) Kützing 8.4%, *Ulnaria ulna* (Kützing) Compere 5.9%, *Ulnaria biceps* (Kützing) Compère 5.4%, *Diatoma hyemalis* (Roth.) Heiberg var. quadratum (Kütz. ) Ross 4.9%. Indeksi i diversitetit 5.20 dhe evenness 0.90.

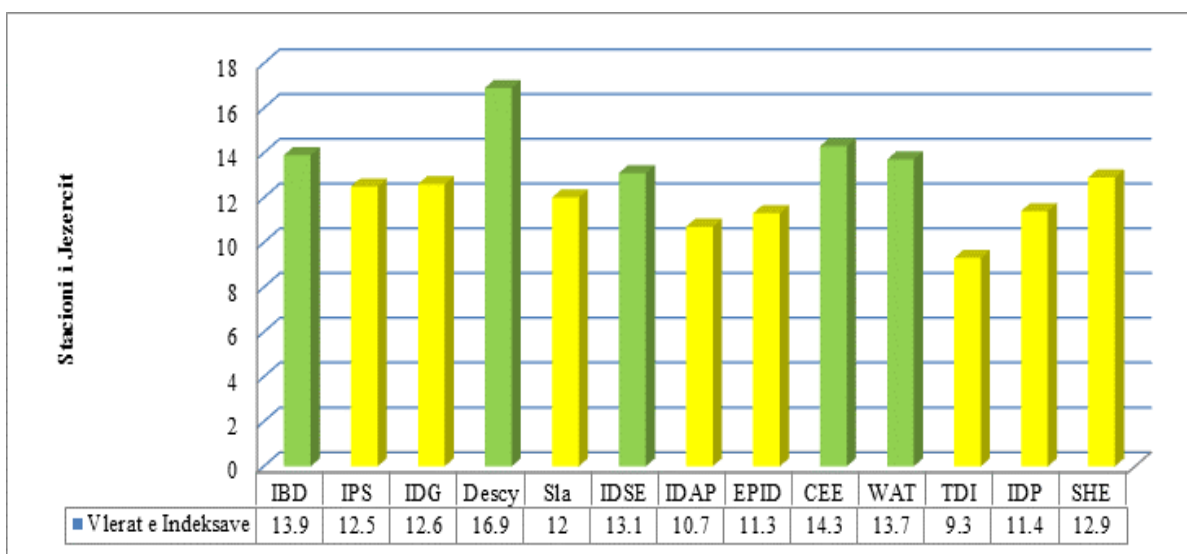


**Figura. 74.** Vlerat e indeksave në stacionin e Prevallës.

Bazuar në vlerat e indeksave IBD, IPS, IDG, SLA, IDSE, EPID, CEE, WAT, TDI, SHE cilësia e ujit është e mirë dhe i takon klasës së dytë (II), dhe nivelit trofik oligo-mesotroph. Ndërsa sipas vlerave të indeksit Descy cilësia e ujit është e lartë, që do të thotë uji i takon klasës së parë (I) dhe nivelit trofik-oligotrof. Kurse sipas indeksave IDAP dhe IDP cilësia e ujit është e moderuar, dhe i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrofik.

#### 4.6.2. Përbërja e diatomeve në stacionin SP2-Jezerc

Në stacionin SP2-Jezerc u identifikuan 48 lloje të diatomeve që i përkasin 20 gjinive. Komuniteti diatomik është dominuar nga gjinitë: NAVICULA J. B. M. Bory de St. Vincent, CYMBELLA C. Agardh, NITZSCHIA A. H. Hassall, GOMPHONEMA C. G. Ehrenberg, DIATOMA J. B. M. Bory de St. Vincent. Numri i familjeve në këtë stacion monitorimi është 7 NAVICULACEES 375, ARAPHIDEES 130, NITZSCHIACEES 90, MONORAPHIDEES 38, SURIRELLACEES 15, EPITHEMIACEES 6 dhe CENTROPHYCIDEES 6. Speciet më abudancë më të lartë janë : *Diatoma vulgaris* Bory 6.8%, *Nitzschia frustulum* (Kützing) Grunow 6.2%, *Hannaea arcus* (Ehrenberg) Patrick 5.9%, *Cymbella tumida* (Brébisson) Van Heurck 5.3% dhe *Navicula gregaria* Donkin 4.8%.



**Figura. 75.** Vlerat e indeksave në stacionin e Jezercit

Sipas vlerave të indeksave IBD, Descy, IDSE, CEE dhe WAT cilësia e ujit është e mirë dhe i përket klasës së dytë (II), dhe nivelit trofik oligo-mesotrophic. Ndërsa sipas vlerave të fituara të indeksave IPS, IDG, SLA, ISAP, EPID, TDI, IDP dhe SHE kualiteti i ujit është mesatar dhe i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mezotrof.

### 4.6.3. Përbërja e diatomeve në stacionin SP3-Brod

Në stacionin SP3-Brod u identifikuan gjithsej 42 specie diatomeve që i përkasin 16 gjinive. Komunitetet e diatomeve janë dominuar nga gjinitë: CYMBELLA C. Agardh, NAVICULA J. B. M. Bory de St. Vincent, NITZSCHIAE DISSIPATAE(SECTION), GOMPHONEMA C. G. Ehrenberg, NITZSCHIA A. H. Hassall. Në këtë stacion u identifikuan 5 familje: NAVICULACEES 258 individë, NITZSCHIACEES 120, ARAPHIDEES 55, MONORAPHIDEES 46, SURIRELLACEES 16. Speciet me abudancë më të lartë janë: *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow 11.1%, *Cymbella tumida* (Brébisson) Van Heurck 8.7%, *Diatoma vulgare* Bory 7.3%, *Navicula erifuga* Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot 4.4%, *Cymbella excisa* Kützing 3.6%.

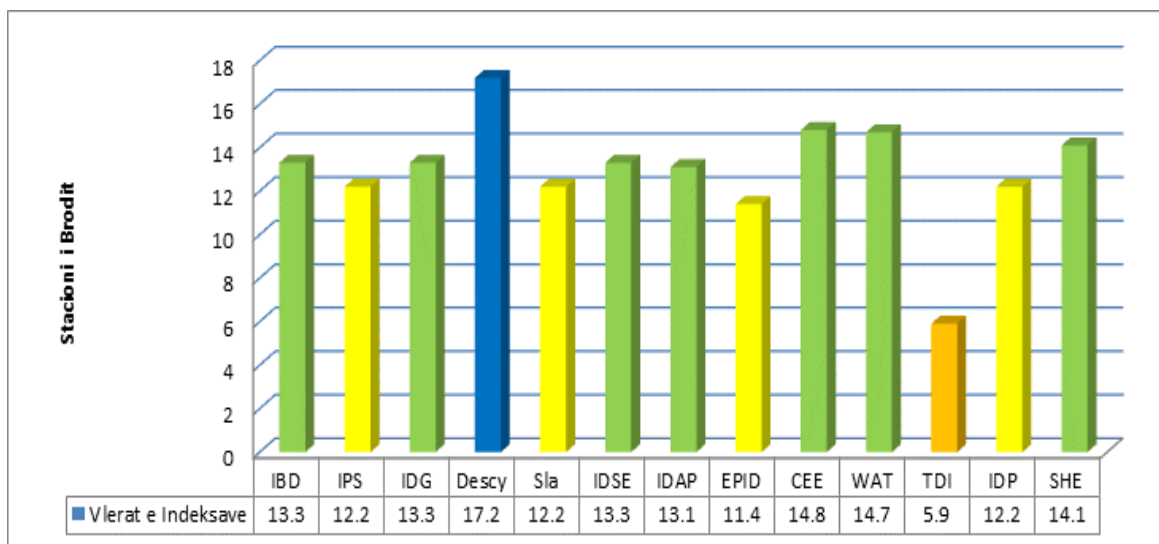


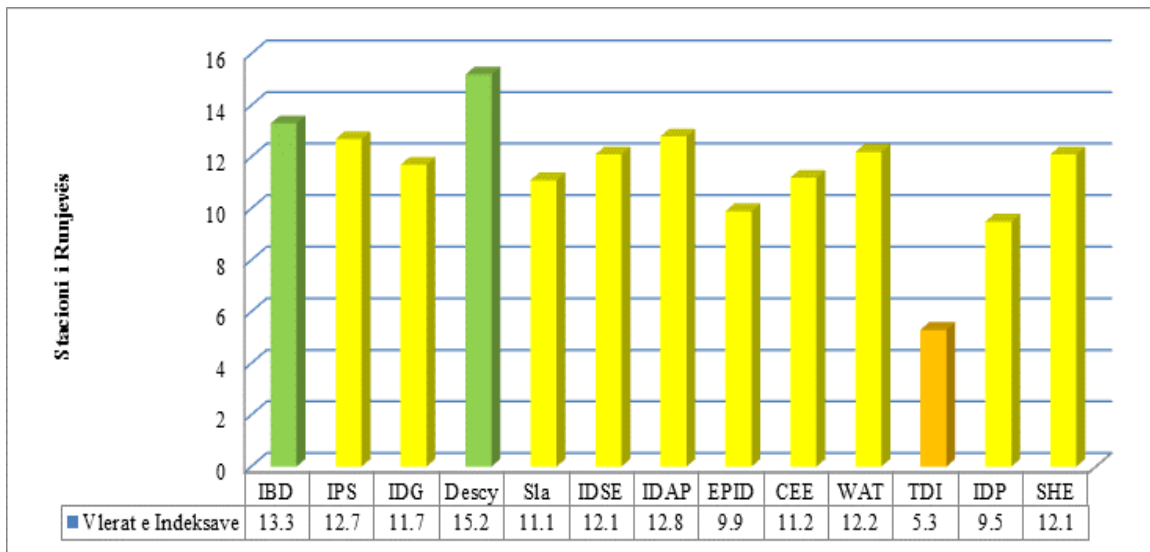
Figura. 76. Vlerat e indeksave në stacionin e Brodit

Sipas vlerave të indeksave IBD, IDG, IDSE, IDAP, CEE, WAT, SHE cilësia e ujit është e mirë dhe i takon klasës së dytë (II) dhe nivelit trofik Oligo-mesotrofik. Ndërsa bazuar në indeksin Descy cilësia e ujit është e lartë (shkëlqyeshme) që i takon klasës së parë (I) dhe nivelit trofik Oligotroph. Sipas vlerave të indeksave SPI, SLA, EPID, IDP cilësia e ujit është mesatare dhe i

takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mezotrof. Ndërsa bazuar në indeksin TDI cilësia e ujit është e dobët dhe i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik.

#### 4.6.4. Përbërja e diatomeve në stacionin SP4-Runjevë

Në stacionin SP4-Runjevë u identifikuan 41 lloje të diatomeve që i përkasin 20 gjinive. Komuniteti diatomik është dominuar nga gjinitë: NAVICULA J. B. M. Bory de St. Vincent, GOMPHONEMA C. G. Ehrenberg, SURIRELLA P. J. F. Turpin, NITZSCHIA A. H. Hassall, NITZSCHIAE DISSIPATAE(SECTION). Në këtë stacion janë identifikuar 6 familje SURIRELLACEES me 25 individë, NAVICULACEES 201, CENTROPHYCIDEES 4, ARAPHIDEES 2, MONORAPHIDEES 14, NITZSCHIAEES 57. Speciet më abudancën më të lartë janë: *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow 6.9%, *Navicula tripunctata* (O. F. Müller) Bory 6.3%, *Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg 5.3%, *Navicula radiosa* Kützing 5.3%, *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing 5.3%.



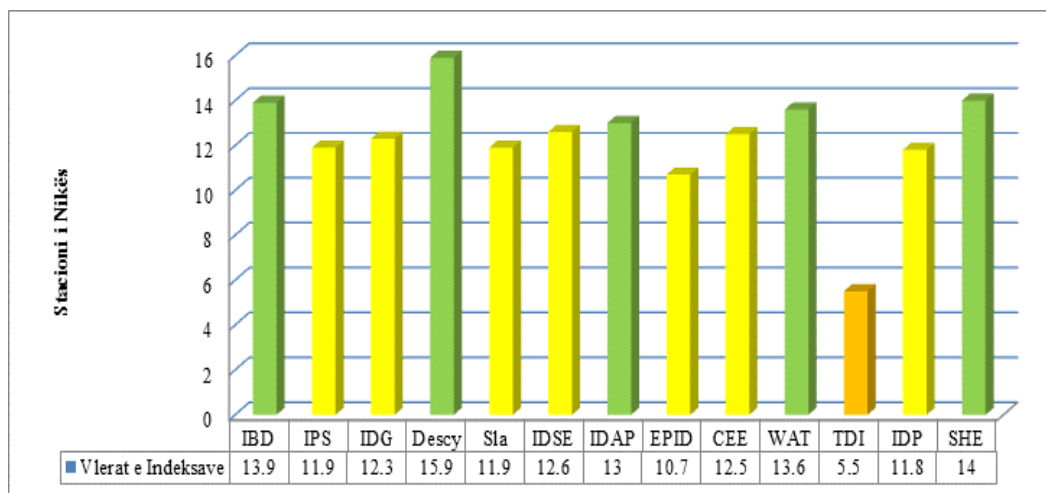
**Figura. 77.** Vlerat e indeksave në stacionin e Runjevës

Sipas vlerave të përfituara të indeksave IBD, Descy uji tregon cilësi të mirë dhe i takon klasës së dytë (II) dhe nivelit trofik oligo-mesotroph, ndërsa sipas vlerave të indeksave: IPS, IDG, SLA,

IDSE, IDAP, EPID, CEE, WAT, IDP, SHE uji është i cilësisë së mirë, i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrofik. Ndërsa bazuar në indeksin TDI cilësia e ujit është e dobët dhe i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik.

#### 4.6.5. Përbërja e diatomeve në stacionin SP5-Nikë

Në stacionin SP4-Nikë u identifikuan 32 lloje të diatomeve që i përkasin 15 gjinive. Komuniteti diatomik është dominuar nga gjinitë: NITZSCHIAE DISSIPATAE(SECTION), GOMPHONEMA C. G. Ehrenberg, SURIRELLA P. J. F. Turpin, NITZSCHIA A. H. Hassall, CYMBELLA C. Agardh, CRATICULA A. Grunow. Në këtë stacion kemi 6 familje BRACHYRAPHYDEES 7 individë, MONORAPHIDEES 2, ARAPHIDEES 23, NITZSCHIAEES 163, SURIRELLACEES 51 dhe NAVICULACEES 255. Speciet me abudancë më të lartë janë: *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow ssp. dissipata 14.6%, *Cymbella tumida* (Brebisson) Van Heurck 7.2%, *Craticula cuspidata* (Kützing) Mann 6.1%, *Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot 6.1%, *Gomphonema micropus* Kützing 4.4%.



**Figura. 78.** Vlerat e indeksave në stacionin e Nikës.

Në stacionin SP5-Nikë (fig. 73) shumica e indeksave të diatomeve tregojnë status të mirë të ujit (IPS, IDG, SLA, IDSE, EPID, CEE, IDP) dhe cilësia e tij i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-

mesotrof. Ndërsa sipas vlerave të indeksave IBD, DESCY, IDAP, WAT dhe SHE uji i është i cilësisë së mirë dhe i takon klasës së dytë (II) dhe statusit të nivelit trofik oligo-mesotrof, kurse sipas indeksit TID uji është i cilësisë së dobët dhe i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik.

#### 4.6.6. Përbërja e diatomeve në stacionin SP6-Gërlicë

Në stacionin SP6-Gërlicë u identifikuan 42 lloje të diatomeve që i përkasin 22 gjinive. Komuniteti diatomik është dominuar nga gjinitë: NAVICULA J. B. M. Bory de St. Vincent, GOMPHONEMA C. G. Ehrenberg, FRUSTULIA L. Rabenhorst, NITZSCHIA A. H. Hassall, COCCONEIS C. G. Ehrenberg. Në këtë stacion kemi 5 familje MONORAPHIDEES 33 individë, ARAPHIDEES 38, NITZSCHIACEES 38, SURIRELLACEES 6 dhe NAVICULACEES 315. Speciet me abudancë më të lartë janë: *Frustulia saxonica* Rabenhorst 6.5%, *Navicula placenta* Ehrenberg 4.9%, *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot in Moser & al. 4.7%, *Craticula ambigua* (Ehrenberg) Mann 4.4%, *Navicula lanceolata* (Agardh) Ehrenberg 4.4%.

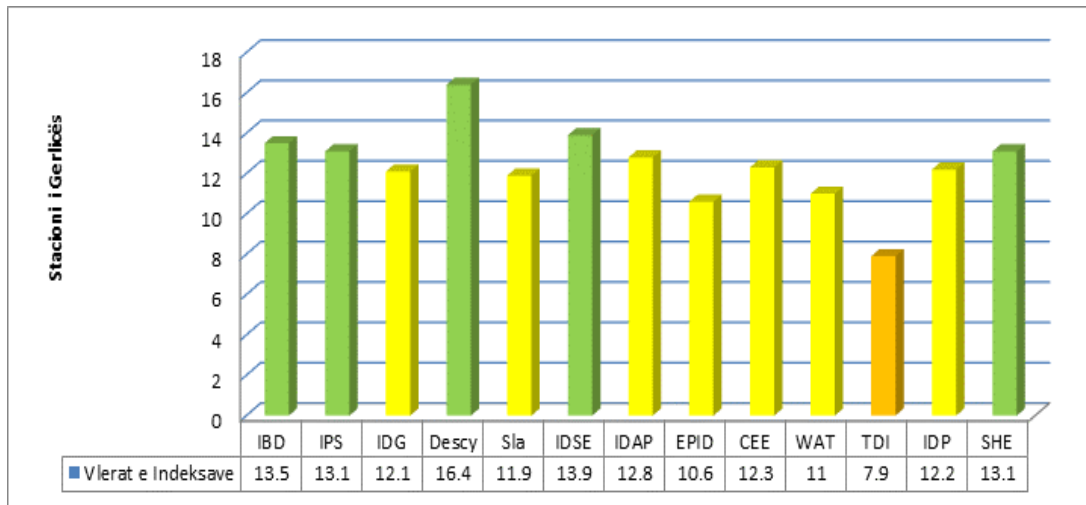


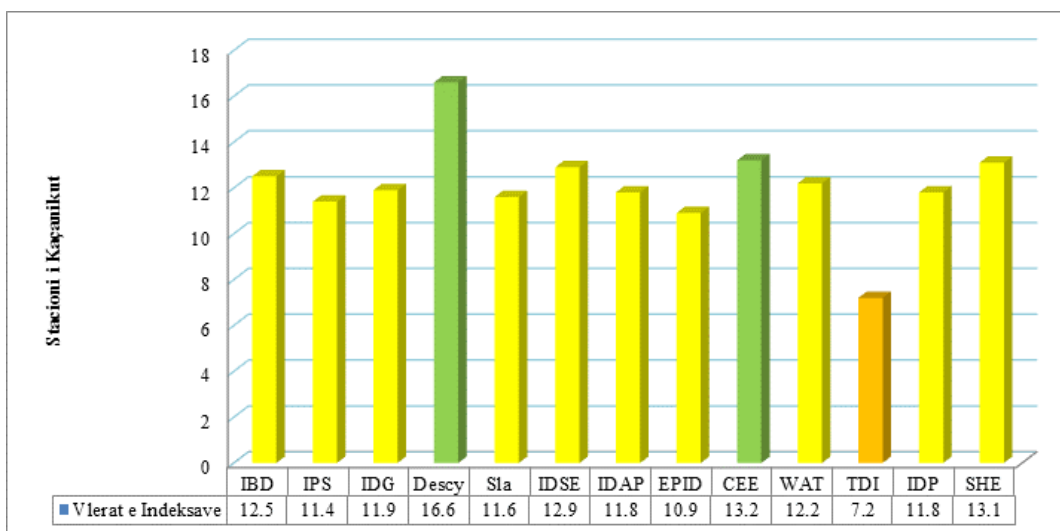
Figura. 79. Vlerat e indeksave në stacionin Gërlicë



Sipas vlerave të indeksave IBD, IPS, DESCY, IDSE, SHE cilësia e ujit është e mirë dhe i takon klasës së dytë (II), dhe nivelit trofik oligo-mesotroph, ndërsa sipas indeksave IDG, SLA, IDAP, EPID, CEE, WAT , ISD cilësia e ujit është e mirë dhe i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrof, dhe sipas vlerave të indeksit TID kemi cilësi të dobët të ujit që i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik.

#### **4.6.7. Përbërja e diatomeve në stacionin SP7-Kaçanik**

Në stacionin SP7- Kaçanik u identifikuan 51 lloje të diatomeve që i përkasin 23 gjinive. Komuniteti diatomik është dominuar nga gjinitë: NAVICULA J. B. M. Bory de St. Vincent, GOMPHONEMA C. G. Ehrenberg, COCCONEIS C. G. Ehrenberg, ACHNANTHIDIUM F. T. Kützing, CRATICULA A. Grunow. Në këtë stacion kemi 6 familje NAVICULACEES 367 individë, NITZSCHIACEES 50, ARAPHIDEES 55, BRACHYRAPHYDEES 4, SURIRELLACEES 6 dhe MONORAPHIDEES 66. Speciet më abudancë më të lartë janë: *Navicula hintzii* Lange-Bertalot 5.7%, *Navicula capitatoradiata* Germain 5.7%, *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot 4.9%, *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve 3.6%, *Cocconeis placentula var. lineata* (Ehr.)Van Heurck f. anormale 3.5%.



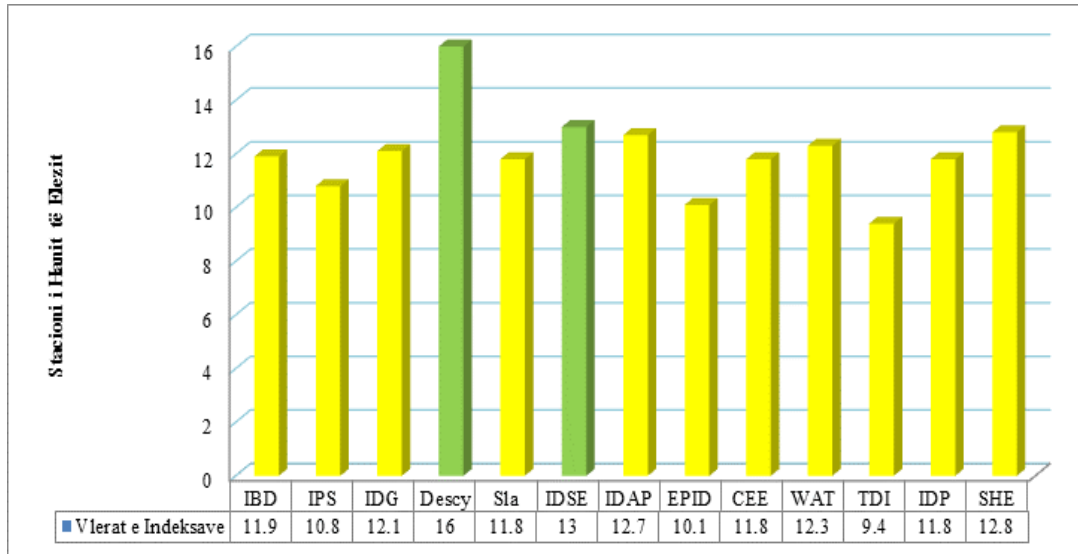
**Figura. 80.** Vlerat e indeksave në stacionin e Kaçanikut

Shumica e vlerave të rezultateve për indeksave diatomike për stacionin e shtatë të monitorimit në Kaçanik i përkasin statusit të moderuar (Fig. 80). Bazuar në vlerat e indeksave IBD, IPS, IDG, SLA, IDSE, IDAP, EPID, WAT, IDP uji i takon cilësisë së mirë dhe i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrof, ndërsa sipas indeksit TID uji tregon status të dobët dhe i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik, kurse sipas indeksave DESCY, SHE uji ka status të mirë dhe i takon klasës së dytë (II), dhe niveli trofik oligo-mesotrofik.

#### 4.6.8. Përbërja e diatomeve në stacionin SP8-Hani i Elezit

Në stacionin SP8-Hani i Elezit u identifikuan 37 lloje të diatomeve që i përkasin 17 gjinive. Komuniteti diatomik është dominuar nga gjinitë: NAVICULA J. B. M. Bory de St. Vincent, SURIRELLA P. J. F. Turpin, COCCONEIS C. G. Ehrenberg, DIATOMA J. B. M. Bory de St. Vincent, RHOICOSPHEA A. Grunow. Në këtë stacion kemi 7 familje MONORAPHIDEES 39 individë, NAVICULACEES 269, ARAPHIDEES 37, BRACHYRAPHYDEES 14, SURIRELLACEES 77,

CENTROPHYCIDEES 8 dhe NITZSCHIACEES 52. Speciet më abudancë më të lartë janë: *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* Krammer et Lange-Bertalot 7.9%, *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot 6.7%, *Surirella linearis* W. Smith var. *baikalensis* Skvortzow 6.5%, *Navicula rostellata* Kützing 5.2%, *Craticula ambigua* (Ehrenberg) Mann 5.2%.



**Figura. 81.** Vlerat e indeksave në stacionin e Hani i Elezit

Për stacionin e tetë të monitorimit Hani i Elezit, shumica e indeksave diatomike tregojnë statusin e moderuar të cilësisë së ujit (IBD, IPS, IDG, SLA, IDAP, EPID, CEE, WAT, TDI, IDP, SHE) dhe i takojnë klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrof, ndërsa indeksat DESCY, IDAP tregojnë status të mirë të ujit dhe i takojnë klasës së dytë (II), dhe nivelin trofik oligo-mesotrofik.

## KAPITULLI V

### 5.1. Komponenta hidromorfologjike e pellgut të lumit Lepenc

Kategorizimi i cilësisë së komponentës hidromorfologjike përfshinë këto komponente: modifikimin e shtratit të lumit dhe rrjedhjes së ujit, vegetacionin e lumit, diversitetin e substratit, barrierat gjatë rrjedhjes, strukturën e bregut të lumit dhe stabilitetin e tij, vegetacionin kryesor të bregut të lumit, shfrytëzimin e bregut të lumit dhe ndërveprimet me vërshimet.

Vlerësimi Hidromorfologjik i pellgut në bazë të modifikimeve apo ndërhyrjeve që e ndryshojnë gjendjen natyrore të kushteve hidromorfologjike:

1. Pothuajse natyror-cilësia e lartë(kaltër)
2. Lehtësisht (pak) i modifikuar-cilësia e mirë (gjelbër)
3. Mesatarisht i modifikuar- cilësia mesatare(verdhë)
4. Intensivisht i modifikuar-cilësia e dobët (portokalli)
5. Imodifikuar rëndë- cilësia e keqe (kuqe)

#### **Tipologjia e lumenjve sipas lartësisë e masës së shtrirjes**

Klasifikimi i lumenjve bazuar në lartësinë mbi nivelin e detit si dhe atë të zonës së shtrirjes së tyre me gjithë pellgun ujëmbledhës bëhet duke u bazuar në të dhënat e DKU (2000). Tipologjitë janë si më poshtë:

#### **a) Tipologjia e lartësisë**

Lum i zonës së lartë: Lartësia më e lartë se 800 metra mbi nivelin e detit

Lum i zonës me lartësi mesatare: Lartësia nga 200 deri në 800 metra

Lum i zonës fushore: Lartësia më e vogël se 200 metra

## **b) Tipologjia e masës, bazuar në shtrirjen e zonës së pellgut ujëmbledhës**

Zonë me shtrirje të vogël: 10 deri në 100 km<sup>2</sup>

Zonë me shtrirje të mesme: më e madhe se 100 deri në 1000 km<sup>2</sup>

Zonë me shtrirje të madhe: më e madhe se 1000 deri në 10 000 km<sup>2</sup>

Zonë me shtrirje shumë të madhe: më e madhe se 10 000 km<sup>2</sup>

### **4.1.2. Kategorizimi i cilësisë së hidromorfologjisë së pellgut të lumit Lepenc**

Në bazë të vlerësimit të komponentës hidromorfologjike të pellgut të lumit Lepenc gjatë hulumtimit në vitin 2017, hidromorfologjia e lumit në stacionet e monitorimit SP1-SP8 mund të klasifikohet si në vijim:

SP1-Prevallë: shtrati pothuajse natyror, pa modifikime-cilësia e lartë.

SP2-Jezerc: shtrati pak i modifikuar nga faktorë natyror-cilësia e mirë.

SP3-Brod: shtrati dhe rrjedha e ujit e modifikuar si rezultat i ndërtimit të hidrocentralit-cilësia mesatare.

SP4-Runjevë: shtrati i ngarkuar me mbeturina të ndryshme- modifikim i moderuar-cilësia mesatare.

SP5-Nikë: modifikim intensiv si rezultat i ndërhyrjes për ndërtimin e autostradës "Arber Xhaferi" cilësia e dobët hidromorfologjike në kohën e ndërtimeve.

SP6-Gërlicë: modifikim mesatar (moderuar) si rezultat i ndryshimit të substratit nga sedimentimi i ndotësve të ndryshëm-cilësia mesatare.

SP7-Kaçanik: modifikim i theksuar si rezultat i betonimit të shtratit dhe brigjeve të tij anësore nga organet komunale-cilësi e dobët hidromorfologjike.

SP8-Hani i Elezit: modifikim i rëndë, ndryshim i madh i shtratit, shkatërrim i vegjetacionit rreth bregut dhe modifikim i rrjedhës së ujit si rezultat i ndërhyrjeve për ndërtimin e autostradës "Arber Xhaferi" -cilësi e keqe.

Sa i përket tipologjisë së pellgut sipas DKU (2000) ky sipas Illies (1977) i takon ekoregjionit 6 (DKU, 2000, annex XI). Në aspektin e kategorizimit sipas lartësisë mbidetare të zonës burimore të lumit, Lepenci i takon kategorisë së parë (>800 mlmd), kurse sa i përket madhësisë së pellgut, i takon kategorisë mesatare 100-1000 km<sup>2</sup> (674km<sup>2</sup>).

Ky klasifikim bazohet në sistemin A të klasifikimit në bazë të faktorëve abiotikë.

## KAPITULLI VI

### Konkluzat

Në bazë të rezultateve të arritura gjatë këtij hulumtimi mund të konkludojmë se:

1. Implementimi i DKU për vlerësimin e pellgjeve lumore japin informata që mundësojnë përcaktimin e statusit ekologjik të tyre;
2. Cilësia më e mirë e ujit është regjistruar në stacionet në zonën burimore që i takojnë rrjedhës së sipërme të lumit Lepenc, kurse ndotja më e rëndë dhe cilësia më e dobët e ujit është konstatuar në rrjedhën e mesme dhe të poshtme të lumit Nerodime që është degë kryesore e Lepencit;
3. Parametrat fiziko-kimik dhe biologjik (makroinvertebrorët, peshqit, diatomet dhe makrofitet) janë indikator të mirë për vlerësimin e cilësisë së ujërave sipërfaqësore;
4. Në bazë të analizave të parametrave fiziko-kimik në tetë stacione monitorimi në tri stinët e vitit 2017 mund të konkludojmë se:
  - Ujërat e lumit Lepenc më të ngarkuar me ndotje kanë qenë në stacionet SP6-Gërlicë, SP4-Runjevë, SP7-Kaçanik dhe SP8-Hani i Elezit.
  - Vlerat e parametrave si PE, pH, nitratet, DET, sulfatet dhe kloruret kanë qenë në përputhje me rekomandimet GD161 dhe janë kategorizuar në klasën e parë;
  - Disa vlera të parametrave si TUR, MTT, OT, NGO, SHKO, SHBO<sub>5</sub>, fosfatet, nitritet, joni amonium dhe Fecal Coliform kanë rezultuar mbi vlerën rekomanduese të rregullores GD16;
  - Korrelacioni më i lartë pozitiv ka qenë ndërmjet MTT-PE ndërsa korrelacion negativ është vërejtur ndërmjet PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-OT;

- Mbështetur në rezultatet e nxjerra nga tetë stacione matëse për tri stinët e vitit është treguar se cilësia e ujërave sipërfaqësor në pellgun e lumit Lepenc sipas indeksit të cilësisë së ujit (WQI) luhartet në kufijtë nga 36 deri 76. Vlerat më të larta për WQI në të tri stinët janë treguar në stacionin matës Prevallë (SP1);
  - Bazuar në llogaritjet e WQI me aplikacionin Water Quality Index Desktop rezulton se cilësi më të mirë ka pasur uji në stacionin SP2 me vlerë të WQI 80 (kategoria: mirë), cilësi më të ulët ka treguar uji në stacionin SP6 me vlerë të WQI 57 (kategorinë: marginal), ndërsa WQI mesatar për krejt periudhën e matjes ka qenë 68.1250 (kategoria: i kënaqshëm);
  - Në bazë të analizave të metaleve të rënda është konstatuar se perqëndrimi i  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  dhe Cu në ujërat e lumit Lepenc ka qenë në suaza të vlerave të lejuara, kurse  $\text{Cd}^{2+}$  dhe  $\text{Mn}^{2+}$  kanë shënuar vlera më të larta në rrjedhën e poshtme, prandaj edhe cilsiëa e ujit është luhatur nga klasa I deri V;
  - Llogaritja e koeficienteve të korrelacionit në mes të metaleve të rënda ka treguar se koeficienti më i lartë pozitiv ka qenë ndërmjet Pb-Zn ( $r = 0.8488$ ), kurse ai negativ ndërmjet Ni-Cr ( $r = -0.5277$ );
5. Bashkësia e makroinvertebrorëve bentik e pellgut të lumit Lepenc është mjaft e pasur me taksone. Në tetë lokalitete të hulumtuara në tri sezona janë mbledhur gjithësej 5761 ekzemplar të makroinvertebrorëve bentik, të cilët iu takojnë 11 grupeve të mëdha të shtazëve, ndërsa grup dominant me më së shumti taksone/familje ka qenë klasa Insecta;
  6. Biodiversiteti më i lartë është konstatuar në SP1-Prevallë, SP2- Jezerc dhe SP3-Brod, ndërsa biodiversitetin më të ultë e ka stacioni SP6-Gërlicë;
  7. Sipas klasifikimit të statusit ekologjik me anë të vlerës së EQR dhe vlerave të indeksave biotike për makroinvertebrorë: BMWP, ASPT, SWRC, HBI dhe EPT cilësia e ujit në stacionet



SP1, SP2, SP3, dhe SP5 ju takon klasëve I-III, kurse në stacionet SP4, SP6, SP7 dhe SP8 cilësia e ujit klasifikohet në klasën III-IV;

9. Nga rezultatet e fituara për algat silikate (diatomet) në stacionet e hulumtimit të pellgut të lumit Lepenc janë konstatuar 139 lloje. Pjesa e epërme e pellgut të lumit përkatësisht pika burimore Prevallë ka numrin më të madh të llojeve 57, të cilat i takojnë 28 gjinive dhe 7 familjeve, ndërsa stacionet e rrjedhës së mesme të lumit (Nikë, Gërlicë, Runjevë) kanë numër më të vogël të llojeve. Bazuar në indeksat e IBD, IPS, IDG, Descy, Sla, IDSE, IDAP, EPID, CEE, WAT, TDI, IDP dhe SHE, cilësi e mirë e ujit është regjistruar në stacionet Prevallë dhe Jezerc ku ujërat i takojnë klasës I-III, ndërsa të gjitha lokalitetet tjera kanë një lëvizshmëri të klasave të cilësisë së ujit prej II- IV;
10. Peshqit janë organizma të ndieshëm ndaj modifikimeve hidromorfologjike të lumit si dhe ndaj ndotësve kimik organik dhe inorganik, të cilët kanë ndikuar në përhapjen dhe shumimin e tyre përgjatë rrjedhës së lumit, gjë që ka pamundësuar llogaritjen e indeksave të cilët përcaktojnë statusin ekologjik të pellgut;
11. Përhapja e makrofiteve është e lidhur ngusht me praninë e ndotjes në ujë, prej të cilës sigurojnë nutrientë që ju mundëson rritje të volitshme, prandaj stacionet e rrjedhës së mesme dhe poshtme të cilat kanë pasur ndotje më të madhe kanë pasur numër më të madh të llojeve;
12. Në aspektin e kategorizimit hidromorfologjik, tipologjisë, sipas sistemit A, pellgu i lumit Lepenc bazuar në lartësinë mbidetare të zonës burimore i takon kategorisë së parë (>800m lmd), kurse për nga madhësia e pellgut i takon kategorisë mesatare (100-1000 km<sup>2</sup>);
13. Në të gjitha stacionet e mostrimit, përveç stacionit të parë në zonën burimore, shtrati i lumit është i modifikuar nga ndërhyrjet antropogjene të shkallës së ndryshme;

14. Pellgu i lumit Lepenc është nën presion të vazhdueshëm nga ndotës të ndryshëm, ndër të cilët me ndikim të theksuar janë ujërat e zeza komunale, bujqësia, ujërat industriale si dhe modifikimet e shtratit të lumit;

## **REKOMANDIMET**

1. Ministria e Mjedisit dhe Planifikimit Hapësinor (MMPH) të harton një plan për monitorimin dhe menaxhimin e pellgut të lumit Lepenc, duke përfshirë të gjithë parametrat e cilësisë siç rekomandon DKU;
2. Të ndërmerren masa për përmirësimin e cilësisë së ujit në të gjitha pjesët e lumit, ku cilësia ka qenë e klasës më e ultë se "e mirë";
3. Të vendosen impiantet për trajtimin e ujërave të zeza, posaçërisht në komunën e Ferizajit;
4. Të kërkohet nga operatorët industrial trajtimi i ujërave industriale para shkarkimit të tyre në lum;
5. Të vendosen kontejnerë për grumbullimin e mbeturinave të ngurta në vendbanimet pranë brigjeve të Lumit;
6. Të vendosen gjoba për ndotësitë e të gjitha kategorive;
7. Rezultatet e këtij disertacioni të përdoren nga institucionet vendore që janë përgjegjëse për ndërmarrjen e masave për mbrojtjen e pellgut të lumit Lepenc.

## Rezyme

Ky studim është realizuar në pellgun e lumit Lepenc, i cili ndodhet në pjesën jug-lindore të Kosovës dhe përfshinë sipërfaqe prej 674 km<sup>2</sup>. Dy sistemet kryesore të lumenjve të këtij pellgu janë: lumi Lepenc në pjesën perëndimore, i cili buron nga malet e Oshlakut (Sharr), dhe lumi i Nerodimes nga pjesa veriore, i cili buron nga malet e Jezercit.

Objektiv kryesor i këtij hulumtimi ishte përcaktimi i statusit ekologjik të pellgut të lumit Lepenc bazuar në parametrat fiziko-kimik, metalet e rënda, strukturën e makroinvertebrorëve, algave diatome, bimëve Makrofite, peshqve dhe kushteve hidromorfologjike sipas DKU 2000/60KE. Mostrat janë marrë në tri stinë (sezoni) vjetore: pranverë, verë dhe vjeshtë gjatë vitit 2017, në 8 (tetë) stacionet e monitorimit përgjatë tërë rrjedhës së pellgut të lumit Lepenc, nga zona burimore deri në pikën kufitare në Han të Elezit ku lumi vazhdon në shtetin fqinj të Maqedonisë. Mostrimi i ujit për analiza fiziko-kimike, metale të rënda dhe marrja e materialit biologjik, makrozobentosit, makrofitave, peshqve dhe diatomeve është realizuar duke përdorur metoda dhe pajisje të bazuara në ISO standarde ndërkombëtare. Analizat e parametrave fiziko-kimik dhe metaleve të rënda janë bërë duke u bazuar në standardin ISO 5667-6, i cili i përcakton parimet që do të zbatohen në hartimin e programeve të marrjes së mostrave, teknikat e marrjes së mostrave dhe trajtimin e mostrave të ujit nga lumenjtë dhe rrjedhat për vlerësimin fizik dhe kimik (ISO, 2014).

Mostrimi i makroinvertebrorëve është bërë sipas udhëzimeve të standardit ndërkombëtar të mostrimit EN 27828:1994 që aplikon marrjen e mostrës prej 5 min në shumë habitate. Materiali i mbledhur u konservua në etanol 75% dhe u indentifikuar deri në familje me anë të stereomikroskopit dhe çelësave taksonomik . Mostrat e makrofitave janë mbledhur vetëm në sezonën e verës konform standardit CEN 14184: 2003, ku disa lloje bimore janë determinuar menjëherë në teren, ndërsa disa te tjera janë determinuar ne laborator. Diatomet janë

mbledhur në përfiton, mbi gurë ose substrate të tjera dhe të gjitha mostrat e tyre janë marrë konform standardit prEN 13946:2002., janë vendosur në shishe të qelqit, konservimi dhe fiksimi i tyre është bërë në formaline 4%. Mostrat e peshqve janë mbledhur konform standardit (EN 14011; CEN, 2003).

Nga parametrat fiziko-kimik janë analizuar këto komponime TU, TUR, PE, MTT, pH, OT, NGO, MTS, SHBO<sub>5</sub>, SHKO, KOT, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PT, DET, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Cr, Cd, Ni, Zn, Mn, Cu, Fe, Pb. Në bazë të vlerave të fituara gjatë analizimit të këtyre komponimeve kemi bërë vlerësimin dhe përcaktimin e statusit ekologjik sipas standardit GD161 si dhe kemi bërë kategorizimin e cilësisë së ujërave bazuar në WQI.

Vlerat e TU ka qenë prej 8.5 °C në SP1 (vjeshtë) deri në 20.7 °C në SP4 (vjeshtë). Vlerat mesatare për tri stinët ka qenë 13.18 °C.

Vlera rekomanduese për TUR sipas standardit GD161 është <20 mg/L. Shtrirja e TUR ka qenë prej 2.61 NTU në SP1 (verë) deri në 186.00 NTU në SP6 (verë). Vlerat mesatare për tri stinët për TUR ka qenë 25.88 NTU.

Vlerat e PE kanë qenë prej 41.40 µS/cm në SP1 (pranverë) deri në 742.00 µS/cm në SP4 (verë). Vlerat mesatare në tri stinët për PE kanë qenë 343.33 µS/cm.

Shtrirja e MTT ka qenë prej 20.50 mg/L në SP1 (pranverë) deri në 371.00 mg/L në SP4 (verë). Vlerat mesatare për tri stinët për MTT kanë qenë 171.8 mg/L.

Vlera rekomanduese për pH sipas standardit GD161 është 6.5-8.5. Shtrirja e pH ka qenë prej 6.9 në SP1 (vjeshtë) deri në 8.7 në SP1 (pranverë). Vlerat mesatare për tri stinët për pH ka qenë 7.98. Vlerat pH në krejt stacionet matëse kanë qenë brenda vlerave rekomanduese të standardit GD161 dhe i kanë takuar klasës së parë.

Vlera rekomanduese për OT sipas standardit GD161 është <25 mg/L. Shtrirja e OT ka qenë prej 1.900 mg/L në SP6 (verë) deri në 12.600 mg/L në SP3 (pranverë). Vlerat për tri stinët për OT ka qenë 7.77 mg/L. Sipas vlerave mesatare sezonale dhe duke i krahasuar ato me vlerat standarde

(GD161) del se uji në pranverë sipas vlerës (9.814 mg/L) i takoi klasës së parë, në verë (5.745 mg/L) uji i takoi klasës së tretë dhe në vjeshtë (7.741 mg/L) uji i takon klasës së dytë.

Vlera rekomanduese për MTS sipas standardit GD161 është <25 mg/L. Shtrirja e MTS ka qenë prej 0.010 mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në 128.000 mg/L në SP6 (vjeshtë). Vlerat mesatare për tri stinët për MTS ka qenë 24.43 mg/L. Në bazë të vlerave të MTS të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e tretë.

Vlera rekomanduese për SHKO sipas standardit GD161 është <50 mg/L. Shtrirja e SHKO ka qenë prej 00.00 mg/L në SP3 (verë) deri në 52.90 mg/L në SP6 (verë). Vlerat mesatare për tri stinët për SHKO kanë qenë 18.32 mg/L. Sipas mesatareve stinore, uji në pranverë sipas vlerës (19.488 mg/L) i takoi klasës së katërt, në verë (12.329 mg/L) uji i takoi klasës së tretë dhe në vjeshtë (23.150 mg/L) uji i takoi klasës katërt.

Vlera rekomanduese për SHBO<sub>5</sub> sipas standardit GD161 është <20 mg/L. Shtrirja e SHBO<sub>5</sub> ka qenë prej 00.000 mg/L në SP3 (verë) deri në 38.800 mg/L në SP6 (verë). Vlerat mesatare për tri stinët ka qenë 10.34 mg/L. Sipas kësaj vlere dhe duke u bazuar në GD161 uji i lumit Lepenc i ka takuar klasës së tretë.

Vlera rekomanduese për KOT sipas standardit GD161 është <25 mg/L. Shtrirja e KOT ka qenë prej 00.000 mg/L në SP3 (verë) deri në 29.000 mg/L në SP1 (pranverë). Vlerat mesatare për tri stinët për KOT ka qenë 7.19 mg/L në bazë të kësaj vlere të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i takon klasës së dytë.

Vlera rekomanduese për NO<sub>3</sub><sup>-</sup> sipas standardit NO<sub>3</sub><sup>-</sup> është <25 mg/L. Shtrirja e NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ka qenë prej 00.000 mg/L në SP1 (pranverë) deri në 19.800 mg/L në SP8 (verë). Vlerat mesatare për tri stinët për NO<sub>3</sub><sup>-</sup> kanë qenë 3.48 mg/L. Në bazë të mesatareve sezonale dhe duke u bazuar në GD161, uji në pranverë i takoi klasës së parë, në verë klasës së tretë dhe në vjeshtë klasës së dytë.

Vlera rekomanduese për DET sipas standardit NO<sub>3</sub><sup>-</sup> është <25 mg/L. Shtrirja e DET ka qenë prej 00.000 mg/L në SP1 (pranverë) deri në 2.100 mg/L në SP4 (verë). Vlerat mesatare për tri stinët

për DET ka qenë 0.25 mg/L. Sipas kësaj vlere dhe duke u bazuar në GD161 uji i lumit Lepenc i ka takuar klasës së parë.

Vlera rekomanduese për  $\text{PO}_4^{3-}$  sipas standardit GD161 është <0.190 mg/L. Shtrirja e  $\text{PO}_4^{3-}$  ka qenë prej 0.020 mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në 2.335 mg/L në SP7 (verë). Vlerat mesatare për tri stinët për  $\text{PO}_4^{3-}$  kanë qenë 0.38 mg/L. Në bazë të mesatareve pranverë, verë, vjeshtë të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i takoi klasës së parë, klasës së pestë dhe klasës së parë.

Vlera rekomanduese për FT sipas standardit GD161 është <1.20 mg/L. Shtrirja e FT ka qenë prej 0.020 mg/L në disa stacione (disa stinë) deri në 1.519 mg/L në SP6 (vjeshtë). Vlerat mesatare për tri stinët për FT ka qenë 0.314 mg/L. Në bazë të vlerave të FT të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e tretë.

Vlerat e  $\text{NH}_4^+$  ka qenë prej 0.010 mg/L deri në 6.900 mg/L në SP4 (pranverë). Vlerat mesatare për tri stinët për  $\text{NH}_4^+$  kanë qenë 1.50 mg/L. Sipas vlerave të  $\text{NH}_4^+$  të krahasuara me standardin GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e pestë.

Vlera rekomanduese për  $\text{NO}_2^-$  sipas standardit GD161 është <0.30 mg/L. Shtrirja e  $\text{NO}_2^-$  ka qenë prej 0.004 mg/L në SP7 (pranverë) deri në 2.112 mg/L në SP4 (verë). Vlerat mesatare në tri stinët për  $\text{NO}_2^-$  ka qenë 0.31 mg/L. Në bazë të vlerave të  $\text{NO}_2^-$  të krahasuara me vlerat e standardit GD161 uji i lumit i takoi klasës së parë deri në klasën e pestë.

Vlera rekomanduese për NT sipas standardit GD161 është <16 mg/L. NT në bazë të vlerës mesatare 1.59 mg/L në të gjitha stacionet e matura në të tri sezonat kanë treguar vlera brenda standardit GD161 dhe uji i lumit Lepenc është ranguar në klasën e parë.

Vlera rekomanduese për  $\text{SO}_4^{2-}$  sipas standardit GD161 është <300 mg/L.  $\text{SO}_4^{2-}$  në bazë të vlerës mesatare 8.50 mg/L në të gjitha stacionet e matura në të tri sezonat ka treguar vlera brenda standardit GD161 dhe uji i këtij lumi është ranguar në klasën e parë.

Vlera rekomanduese për Cl- sipas standardit GD161 është <300 mg/L. Kloruret në bazë të vlerës mesatare 4.98 mg/L në të gjitha stacionet e matura në të tri sezonat kanë treguar vlera brenda standardit GD161 dhe uji i lumit Lepenc është ranguar në klasën e parë.

Vlerat më të ulëta të Cr<sup>3+</sup> janë paraqitur në stacionin SP3-Brod dhe SP4-Runjevë në pranverë dhe vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP5-Nikë në pranverë. Vlerat mesatare për tri stinë ka qenë 0.0233 mg/L. Sipas kësaj vlere dhe duke u bazuar në GD161 uji i lumit Lepenc i ka takuar klasës së parë.

Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të Cd<sup>2+</sup> ka qenë në shtrirjen 0.0050-0.0840 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP4-Runjevë në vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8-Hani i Elezit në verë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.0780, 0.0520, dhe 0.0160 mg/L. Sipas mesatareve sezonale të të gjitha stacioneve uji i ka takuar kategorisë së pestë.

Rezultatet e matjeve eksperimentale për Ni<sup>2+</sup> Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të Ni<sup>2+</sup> ka qenë në shtrirjen 0.0020-0.1550 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP4-Runjevë në vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP6-Gërlicë në pranverë. Vlerat mesatare për tri stinë ka qenë 0.0527 mg/L.

Matjet për Ni<sup>2+</sup> në ujin e pellgut të lumit Lepenc kanë rezultuar të jenë brenda vlerave rekomanduese të lejuara të standardit GD161 dhe ujërat e lumit Lepenc u ranguan në klasën e parë.

Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të Zn<sup>2+</sup> ka qenë në shtrirjen 0.0020-0.1680 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP5-Nikë në vjeshtë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8-Hani i Elezit në vjeshtë. Vlerat mesatare për tri stinë me ka qenë 0.0387mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD 161, uji i pellgut të lumit Lepenc rangohet në klasën e parë.

Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Mn^{2+}$  ka qenë në shtrirjen 0.0530-3.7360 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP7-Kaçanik në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP1-Prevallë në vjeshtë. Vlerat mesatare për tri stinë kanë qenë 0.5133 mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD 161 uji i stacioneve SP1-Prevallë dhe SP7-Hani i Elezit i ka takuar klasës së pestë; uji i stacioneve SP2-Jezerc dhe SP5-Nikë i ka takuar klasës së parë, ndërsa uji i stacioneve SP3-Brod dhe SP4-Runjevë i takoi klasës së tretë.

Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Cu^{2+}$  ka qenë në shtrirjen 0.0010-0.0380 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP4-Runjevë dhe SP5-Nikë në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8-Hani i Elezit në pranverë. Vlerat mesatare për tri stinët ka qenë 0.0087 mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD 161, uji i pellgut të lumit Lepenc rangohet në klasën e parë.

Vlera rekomanduese për  $Fe^{2+}$  sipas standardit të Republikës së Rumanisë për vlerësimin e statusit ekologjik të ujërave sipërfaqësore (GD161) është 0.3->2 mg/L. Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Fe^{2+}$  ka qenë në shtrirjen 0.0030-0.4010 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionin SP1 në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP3 në pranverë. Vlerat mesatare në pranverë, verë dhe vjeshtë kanë qenë 0.1920, 0.1080, dhe 0.1030 mg/L respektivisht, ndërsa për tri stinë mesatarja me devijim standard ka qenë  $0.1343 \pm 0.0900$  mg/L. Vlerat e matura në të tri sezonat janë krahasuar me vlerat e standardit GD161 dhe ka rezultuar se ato kanë qenë në suaza të këtij standardi dhe uji i lumit u rangua në klasën e parë.

Gjatë studimit në tri stinë variacioni i përqendrimeve të  $Pb^{2+}$  ka qenë në shtrirjen 0.0000-0.0970 mg/L. Vlera më e ulët është matur në stacionet SP1-Prevallë – SP8-Hani i Elezit në verë, kurse ajo më e lartë në stacionin SP8-Hani i Elezit në vjeshtë. Vlerat mesatare për tri stinët kanë qenë 0.0800 mg/L. Krahasuar me vlerat e standardit GD 161, uji i pellgut të lumit Lepenc rangohet në klasën e parë.



Nga korrelacionet e parametrave fiziko-kimik dhe koliformeve fekalike shihet se korrelacione pozitive më të theksuara janë konstatuar ndërmjet: MTT-PE ( $r = 1$ ), NT-SHBO<sub>5</sub> ( $r = 0.8400$ ), PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-DET ( $r = 0.7886$ ), PT-sulfateve ( $r = 0.7816$ ), NT-klorureve ( $r = 0.7717$ ), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-Tu ( $r = 0.7263$ ), PT-NT ( $r = 0.7172$ ), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ( $r = 0.7084$ ), MTS-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ( $r = 0.6998$ ), SHBO<sub>5</sub>-TUR ( $r = 0.6833$ ), NT-MTS ( $r = 0.6587$ ), Fecal col-SHKO ( $r = 0.6426$ ) etj. Ndërsa korrelacioni më i theksuar negativ është vërejtur ndërmjet: PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-O<sub>2</sub> ( $r = -0.5747$ ), klorureve-ngopshmërisë me O<sub>2</sub> ( $r = -0.4876$ ), O<sub>2</sub>-T ( $r = -0.4655$ ).

Nga korrelacionit në mes metaleve të rënda tri vlera të koeficienteve të korrelacionit kanë qenë më sinjifikante. Kështu Pb ka treguar koeficient korrelacioni të lartë me Zn ( $r = 0.8488$ ), ndërsa Fe me Cd kanë pasur koeficient korrelacioni mesatar ( $r = 0.6678$ ). Koeficient mestar negativ të korrelacionit ka pasur ndërmjet Mn-Cr ( $r = -0.6513$ ) dhe ndërmjet Ni-Cr ( $r = -0.5277$ ). Sipas vlerave të indeksit WQI për parametrat e metaleve të rënda cilësi më të mirë ka pasur uji i lumit në stacionin SP2-Jezerc me vlerë të WQI 81 dhe bën pjesë në kategorinë mirë, ndërsa cilësi më të ulët ka treguar uji i lumit në stacionin SP6-Gërlicë me vlerë të WQI 57 dhe bën pjesë në kategorinë marginal. Përfundimisht, në bazë të vlerave mesatare të WQI për krejt periudhën e matjes kemi rezultuar një vlerë 68.1250 që tregon se uji i pellgut të lumit Lepenc i ka takuar kategorisë i kënaqshëm.

Sipas indeksit WQI për parametra fiziko-kimik dhe bakteriologjik, në stinën e pranverës vlerat e WQI luhaten nga WQI 43 në stacionin Hani i Elezit (SP8), i cili ndodhet në rrjedhën e poshtme të pellgut të lumit Lepenc, pra i ka takuar klasës "E" (komenti: për E- Për përhapjen e botës shtazore të egër dhe peshkimit). Vlera më e lartë e WQI 71 është treguar në stacionin SP1-Prevallë, i cili ndodhet në pjesën e rrjedhës së sipërme të pellgut të lumit Lepenc dhe sipas WQI uji ka qenë i cilësisë së mirë, pra i ka takuar klasës "B" (komenti për B- Larje, Rekreacion, Përhapje & Mirëmbajtje e një popullacioni të shëndetshëm të peshqve dhe llojeve të egra), ndërsa në të gjitha stacionet tjera cilësia e uji sipas WQI është e keqe, dhe i takon klasës "E"

(komenti: për E-Përhapja e llojeve të egra dhe peshkimit). Bazuar në vlerën mesatare të  $WQI_{mes}=54$  në këtë stinë cilësia e ujit është mesatare, dhe i ka takuar klasës "C" Klasa "C" ka domethënien: Class "C" Mesatar, WQI: 50-70 (komenti: Burim i ujit të pijshëm pas trajtimit konvencional dhe dezinfektimit).

Në stinën e Verës vlerat më të larta për WQI 72 dhe WQI 67 janë treguar në stacionet: SP1-Prevallë dhe SP3-Brod ku tregon se uji në këto stacion sipas WQI ka qenë me cilësi të mirë dhe i takon klasës "B". Vlera më e ultë e WQI 40 është treguar në stacionin SP6 (Gërllicë) dhe uji sipas WQI ka qenë me cilësi të keqe, dhe i takoi klasës "E". Gjithashtu edhe stacionet tjera sipas WQI kanë treguar se uji ka pasur cilësi të keqe dhe i takoi klasës "E". Bazuar në vlerën mesatare të  $WQI_{mes}$  e cila ka qenë 51 tregon se uji ka pasur cilësi mesatare (tendencë të lehtë kah mesatarja) dhe i takon klasës "C".

Në stinën e vjeshtës vlerat më të larta për WQI 76 dhe WQI 69 janë treguar në stacionet: SP1 (Prevallë) dhe SP3 (Brod) dhe tregon se uji në këto stacione sipas WQI ka qenë me cilësi të mirë dhe i takoi klasës "B". Vlera më e ulët e WQI 36 është treguar në stacionin SP8 (Hani i Elezit) dhe uji sipas WQI ka qenë me cilësi të keqe, dhe i takoi klasës "E". Gjithashtu edhe stacionet tjera sipas WQI kanë treguar se uji ka pasur cilësi të keqe dhe i ka takuar klasës "E". Bazuar në vlerën mesatare të  $WQI_{mes}$  e cila ka qenë 50 tregon se uji ka pasur cilësi mesatare/të keqe dhe i takoi klasës "C"/"E".

Në këtë studim, gjithsej janë mbledhur 5761 ekzemplar të makroinvertebrorëve bentik, të cilët në stacionet e hulumtuara janë të përfaqësuar kryesisht nga insektet: Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera, Plecoptera, dhe grupet tjera shtazore: Amphipoda, Oligocheta, Hirudinea, Gastropoda, Isopoda, Haplotaxida dhe Crustacea.

Gjithsej janë identifikuar 33 familje: Plecoptera 7, Trichoptera 5, Ephemeroptera 5, Diptera 8. Këto kanë qenë grupet më diversitet më të madh duke marrë në konsideratë numrin e familjeve, gjersa grupet tjera ishin të përfaqësuara me një diversitet më të ulët.

Përbëja e makroinvertbrorëve në një stacion është përdorur për të llogaritur indeksat biotike për të siguruar një pasqyrë lidhur me cilësinë e ujit. Sipas indeksit biotik të Hilsenhoffit stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, SP5-Nikë kishin një kualitet të shkëlqyeshëm dhe shumë të mirë të ujit, të cilat nuk tregojnë prezencë të ndotjes organike, ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik, SP8-Hani i Elezit rezultojnë me ndotje të rëndë organike, prandaj këto stacione karakterizohen me kualitet tepër të dobët të ujit. Sipas vlerësimit e statusit ekologjik me anë të indeksit biotik ASPT rezultojnë se stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë paraqiten me statusin ekologjik "I lartë" (Klasa I), stacioni SP8-Hani i Elezit ka status ekologjik "I moderuar" (Klasa III), ndërsa stacionet SP4-Runjevë dhe SP7-Kaçanik paraqiten me statusin ekologjik "I varfër" (Klasa IV), si dhe stacioni SP6-Gërlicë paraqitet me status ekologjik "I keq" (Klasa V). Në bazë të vlerësimit të statusit ekologjik me anë të indeksit biotik SWRC rezultojmë se stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë paraqiten me statusin ekologjik "I mirë" (Klasa II), stacioni SP8-Hani i Elezit ka status ekologjik "I moderuar", ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik kanë statusin ekologjik "I varfër". Sipas indeksit EPT-Richnes stacioni SP1-Prevallë ka statusin ekologjik "I lartë" (Klasa I), stacioni SP3-Brod ka statusin ekologjik "I mirë" (Klasa II), ndërsa stacionet SP2-Jezerc dhe SP5-Nikë kanë statusin ekologjik "I moderuar" (Klasa III), stacioni SP8-Hani i Elezit ka statusin ekologjik "I varfër" (Klasa IV), ndërsa stacionet SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë dhe SP7-Kaçanik kanë statusin ekologjik "I keq" (Klasa V). Sipas indeksave të diversitetit: Shannon-Wiener-it ( $H'$ ), Simpsonit ( $D$ ), Mergalefit ( $D_{Ma}$ ), Menhinickut ( $D_{Me}$ ) diversitetin më të lartë të makroinvertebrorëve e kanë stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë, ndërsa stacionet tjera paraqitën më një diversitet të vogël. Sipas indeksave të ngjashmërisë të Jacardit dhe Sorensenit ngjashmëri më të madhe të mostrave kanë stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod dhe SP5-Nikë, ndërsa ngjashmëri më të vogël të mostrave kanë stacionet SP7-

Kaçanik dhe SP8-Hani i Elezit. Stacioni SP6-Gërlicë nuk ka pasur ngjashmëri me asnjërin nga stacionet tjera, prandaj vlera e indeksit është 0.

Gjatë hulumtimeve të biodiversitetit të peshqve kemi evidentuar 7 lloje. Biodiversiteti më i pasur është paraqitur në stacionin SP2-Jezerc, 6 lloje pastaj stacionet SP5-Kaçanik dhe SP8-Hani Elezit 5 lloje, SP3-Brod 4 dhe SP6-Gërlicë 3 lloje. Në stacionin SP4-Runjevë gjatë periudhës së hulumtimeve janë gjetur vetëm peshq të ngordhur, që dëshmon gjendjen alarmante të kësaj pjese të lumit.

Në bazë të rezultateve të analizuara gjatë hulumtimit tonë në pellgun e lumit Lepenc kemi gjetur 13 lloje të Macrophytave të cilat janë evidentuar vetëm në rrjedhën e mesme dhe të poshtme të pellgut të lumit Lepenc, ndërsa në rrjedhën e sipërme në stacionet SP1-Prevallë, SP2-Jezerc dhe SP3-Brodë nuk kemi evidentuar as një lloj të makrofitave për arsye se janë zonat burimore të cilat karakterizohen me shpejtësi shumë të madhe të ujërave, substratit dominante me gurë, ujëra të pastra pa ndotje organike dhe me temperatura të ftohta të ujit. Stacioni më i pasur me lloje ka qenë stacioni SP8- Hani i Elezit 11, SP7-Kaçanik 6, SP6-Gërlicë 3, SP5-Nikë 1, SP4- Runjevë 7. Në bazë të indeksit RMNI (River Macrophyte Nutrient Index) stacionet më të pasura me lëndë ushqyese janë stacioni SP5-Nikë dhe SP6-Gërlicë ku dominuese kanë qenë llojet *Phragmites australis*, *Potamogeton pascillius*, *Typha angustifolia* dhe *Rumex hydrolapathum*, të cilat janë lloje që jetojnë në vende të pasura me lëndë ushqyese. Ndërsa në bazë të indeksit RMHI (River Macrophyte Hydraulic Index) vlerat më të mëdha të këtij indeksi janë paraqitur në stacionin SP6 -Gërlicë 8.74 për arsye se ky stacion është vend më i ndotur dhe ka një rrjedhë më të ngadaltë, dhe këto lloje janë bimë që lidhen me shpejtësi të ulët të energjisë e cila varet nga shpejtësia e rrjedhës së ujit.

Sipas vlerësimit e statusit ekologjik me anë të indeksit RMNI stacionet SP7-Kaçanik dhe SP8-Hani i Elezit kanë kualitet të mirë të ujit dhe status të lartë ekologjik (I), stacioni SP6-Gërlicë ka status të mirë ekologjik dhe i takon klasës së (II), ndërsa sipas vlerësimit të statusit ekologjik me

anë të indeksit RMNI stacionet SP7-Kaçanik dhe SP8-Hani i Elezit kanë kualitet të mirë të ujit dhe status të lartë ekologjik dhe i takojnë klasës së parë (I), stacioni SP5-Nikë ka statusi ekologjik të mirë dhe i takon klasës së dytë (II) dhe stacioni SP6-Gërlicë ka status ekologjik të dobët dhe i takon klasës së (IV).

Nga rezultatet e hulumtimit të algave diatome kemi identifikuar gjithsej 139 lloje, të cilat paraqiten me një diversitet të pasur dhe në bazë të të cilave janë llogaritur 13 indeksa biotike (IPS, CEE, IBD, IDG, DESCY, SLA, IDSE, IDAP, EPID, CEE, WAT, TDI, IDP, SHE) për klasifikimin e cilësisë së ujit.

Diversiteti më i pasur me alga diatome u regjistrua në stacionin SP1-Prevallë, gjithësej 57 lloje, që i përkasin 28 gjinive dhe 7 familjeve. Numri më i vogël i llojeve u evdidentua në stacionin SP5-Nikë, gjithësej 32 lloje.

Në stacionin SP1-Prevallë vlerat e indeksave IBD, IPS, IDG, SLA, IDSE, EPID, CEE, WAT, TDI, SHE) kanë treguar cilësi të mirë dhe i takojnë klasës së dytë (II), dhe nivelit trofik oligo- mesotroph, ndërsa vlerat e indeksit Descy cilësi të lartë, klasa e parë (I) dhe niveli trofik oligotrof, kurse sipas indeksave IDAP dhe IDP janë kategorizuar në klasën e tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrofik.

Vlerat e indeksave IBD, Descy, IDSE, CEE dhe WAT e klasifikojnë cilësinë e ujit në stacionin SP2-Jezerc në kategorinë e dytë dhe nivelin oligo-mesotrof, ndërsa vlerat e indeksave IPS, IDG, SLA, ISAP, EPID, TDI, IDP dhe SHE në kategorinë e tretë dhe nivelin trofik-mesotrofik.

Në stacionin SP3-Brod vlerat e indeksave IBD, IDG, IDSE, IDAP, CEE, WAT, SHE e klasifikojnë cilësinë e ujit në kategorinë e II dhe nivelin trofik oligo-mesotrof, kurse indeksi Descy në kategorinë e shkëlqyeshme, klasa e I dhe nivelit trofik-oligotroph. Sipas vlerave të indeksave SPI, SLA, EPID, IDP ujit i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mezotrof. Ndërsa bazuar në indeksin TDI cilësia e ujit është e dobët dhe i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik.

Në stacionin SP4-Runjevë vlerat e indeksave IBD dhe Descy e klasifikojnë cilësinë e ujit në kategorinë e II dhe nivelin trofik oligo-mesotrof, ndërsa sipas vlerave të indeksave IPS, IDG, SLA, IDSE, IDAP, EPID, CEE, WAT, IDP, SHE, uji i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrofik. Ndërsa bazuar në indeksin TDI cilësia e ujit është e dobët i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik.

Sipas vlerave të indeksave IPS, IDG, SLA, IDSE, EPID, CEE, IDP në stacionin SP5-Nikë kemi status të mirë ekologjik, uji i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrof. Ndërsa sipas vlerave të indeksave IBD, DESCY, IDAP, WAT dhe SHE, uji i takon cilësisë së mirë dhe i takon klasës së dytë (II) dhe statusit të nivelit trofik oligo-mesotrof. Sipas indeksit TID uji është i cilësisë së dobët dhe i takon klasës së katër (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik.

Në stacionin SP6-Gërlicë sipas vlerave të indeksave IBD, IPS, DESCY, IDSE, SHE, uji i takon klasës së dytë (II), dhe nivelit trofik oligo-mesotroph, ndërsa sipas vlerave (11-12. 8) të indeksave IDG, SLA, IDAP, EPID, CEE, WAT, ISD cilësia e ujit i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrof, dhe sipas vlerave të indeksit TID uji është cilësisë së dobët, i takon klasës së katërt (IV) dhe nivelit trofik-eutrofik. Në stacionin SP7- Kaçanik, bazuar në vlerat e indeksave IBD, IPS, IDG, SLA, IDSE, IDAP, EPID, WAT, IDP, uji ka status të mirë dhe i takon klasës së tretë (III) dhe nivelit trofik-mesotrof, ndërsa sipas indeksit TID uji tregon status të dobët dhe i takon klasës së katërt (IV) dhe niveli trofik-eutrofik, kurse sipas vlerave të indeksave DESCY, SHE uji ka status të mirë dhe i takon klasës së dytë (II), dhe niveli trofik oligo-mesotrofik. Në stacionin SP8-Hani i Elezit ujërat klasifikohen në klasën II dhe nivel oligo-mesotrof, sipas vlerave të indeksave DESCY, IDAP dhe në klasë së tretë III, nivel trofik-mesotrof, sipas indeksave IBD, IPS, IDG, SLA, IDAP, EPID, CEE, WAT, TDI, IDP, SHE.

Në bazë të kategorizimit të cilësisë së komponentës hidromorfologjike të pellgut të lumit Lepenc, cilësi të lartë dhe të mirë paraqesin vetëm dy stacionet e zonave burimore SP1-Prevallë dhe SP2-Jezerc, ndërsa stacionet tjera paraqesin cilësi mesatare dhe të dobët. Sa i përket

tipologjisë së lumit, sipas DKU (2000), bazuar në sistemin A të klasifikimit, lumi Lepenci i takon Ekoregjonit 6 (Illies,1977) kurse sa i përket lartësisë mbidetare të burimeve, Lepenci i takon kategorisë së parë I (>800 m lmd). Për nga madhësia e pellgut, me 674km<sup>2</sup>, Lepenci i takon kategorisë së lumenjve me gjatësi mesatare(100-1000km<sup>2</sup>).

## Summary

This study has been carried out in the Lepenci River Basin, which is situated in the south-eastern part of Kosovo. This basin covers an area of 674 km<sup>2</sup>, and the two main river systems of this basin are the Lepenci River in the western part, which springs out on the mountains of Oshlak (Sharr), and the Nerodime River in the northern part, which springs out on the Mountains of Jezerc.

The main objective of this research was to determine the ecological status of the Lepenci River Basin based on physico-chemical parameters, heavy metals, macroinvertebrate structure, diatoms, fish, and hydromorphological conditions according to WFD 2000/60EU. The samples were taken during three seasons: spring, summer, and fall of 2017, at 8 (eight) monitoring stations along the whole course of the Lepenci River Basin, from the source area to the border crossing point in Hani i Elezit, where the river continues in the neighboring country of Macedonia. Water sampling for the physico-chemical analysis, heavy metals, and biological material, macrobenthos, macrophyte, fish, and diatoms has been carried out using methods and instruments in line with ISO international standards. The analysis of physico-chemical parameters and heavy metals was carried out based on ISO 5667-6 standard, which sets the principles to be applied in the design of sampling programs, sampling techniques, and handling water samples from rivers and streams in terms of physical and chemical assessment (ISO, 2014).

Sampling of macroinvertebrates was realized according to the guidelines of the international sampling standard EN 27828:1994 which applies the 5 minute sampling time to multi habitats. The collected material was preserved in 75% ethanol and its identification of family was done by stereomicroscope and taxonomic keys. Macrophyte samples were collected only in the summer season in line with CEN 14184: 2003 standard, where some plant species were identified directly on-site, while some others were identified in the laboratory. Diatoms were collected on periphyton, on stones or other substrates; all samples were taken in line with prEN 13946: 2002 standard; they were placed in glass bottles, their conservation and fixation was performed in 4% formalin. Fish samples were collected in line with the EN 14011; CEN, 2003 standards.

Among the physico-chemical parameters, the following compounds were analyzed: WT, TUR, EC, TDS, pH, DO, OS, TSS, BOD<sub>5</sub>, COD, TOC, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, TP, DET, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Cr, Cd, Ni, Zn, Mn, Cu, Fe, and Pb. Based on the values obtained during the analysis of these compounds, we have assessed and determined the ecological status according to GD161 standard as well as categorized the water quality based on WQI.

WT values ranged from 8.5°C at SP1 (fall) to 20.7°C at SP4 (fall). The average value for three seasons was 13.18 °C.

The TUR recommended value according to GD161 standard is <20 mg/L. TUR values ranged from 2.61 NTU at SP1 (summer) to 186.00 NTU at SP6 (summer). The TUR average value for three seasons was 25.88 NTU.

EC values ranged from 41.40 µS/cm at SP1 (spring) to 742.00 µS/cm at SP4 (summer). The EC average value for three seasons was 343.33 µS/cm.

TDS values ranged from 20.50 mg/L at SP1 (spring) to 371.00 mg/L at SP4 (summer). The TDS average value for three seasons was 171.8 mg/L.



The pH recommended value according to GD161 standard is 6.5-8.5. The values of pH ranged from 6.9 at SP1 (fall) to 8.7 at SP1 (spring). The pH average value for three seasons was 7.98. The pH values at all measuring stations were within the recommended values of GD161 standard and belonged to the first class.

The DO recommended value according to GD161 standard is <25 mg/L. The DO values ranged from 1.900 mg/L at SP6 (summer) to 12.600 mg/L at SP3 (spring). The DO value for three seasons was 7.77 mg/L. Based on the seasonal average values and comparing those values with GD161 standard values, the water in spring (9.814 mg/L) belonged to the first class, in summer (5.745 mg/L) the water belonged to the third class, and in fall (7.741 mg/L) the water belonged to the second class.

The recommended value for TSS according to the GD161 standard is <25 mg/L. The TSS values ranged from 0.010 mg/L in various stations (various seasons) to 128.000 mg/L at SP6 (fall). The TSS average value for three seasons was 24.43 mg/L. Based on the comparison of TSS values with the GD161 standard values, the river water belonged from the first class to the third class.

The recommended value for COD according to the GD161 standard is <50 mg/L. The COD values ranged from 00.00 mg/L at SP3 (summer) to 52.90 mg/L at SP6 (summer). The COD average value for three seasons was 18.32 mg/L. According to the seasonal average value, the water in spring based (19.488 mg/L) belonged to the fourth class, in summer (12.329 mg/L) the water belonged to the third class, and in fall (23.150 mg / L) the water belonged to the fourth class.

The recommended value for BOD<sub>5</sub> according to the GD161 standard is <20 mg/L. The BOD<sub>5</sub> values ranged from 00.000 mg/L at SP3 (summer) to 38.800 mg/L at SP6 (summer). The average value for three seasons was 10.34 mg/L. According to this value and based on GD161, Lepenc River water belonged to the third class.

The recommended value for TOC according to the GD161 standard is <25 mg/L. The TOC values ranged from 00.000 mg/L at SP3 (summer) to 29.000 mg/L at SP1 (spring). The TOC average value for three seasons was 7.19 mg/L. According to this value and based on GD161, Lepenc River water belonged to the second class.

The recommended value for  $\text{NO}_3^-$  according to the GD161 standard is <25 mg/L. The  $\text{NO}_3^-$  value ranged from 00.000 mg/L at SP1 (spring) to 19.800 mg/L at SP8 (summer). The  $\text{NO}_3^-$  average value for three seasons was 3.48 mg/L. According to the seasonal average value and based on GD161, the water in spring belonged to the first class, in summer to the third class, and in fall to the second class.

The recommended value for DET according to the GD161 standard is <25 mg/L. The DET value ranged from 00.000 mg/L at SP1 (spring) to 2.100 mg/L at SP4 (summer). The DET average value for three seasons was 0.25 mg/L. According to this value and based on the GD161 standard, Lepenc River water belonged to the first class.

The recommended value for  $\text{PO}_4^{3-}$  according to the GD161 standard is <0.190 mg/L. The  $\text{PO}_4^{3-}$  value ranged from 0.020 mg/L at various stations (various seasons) to 2.335 mg/L at SP7 (summer). The  $\text{PO}_4^{3-}$  average value for three seasons was 0.38 mg/L. Based on the average values of spring, summer, and fall, compared to GD161 standard values, the water belonged to the first, fifth, and first class, respectively.

The recommended value for TP according to the GD161 standard is <1.20 mg/L. The TP value ranged from 0.020 mg/L at various stations (various seasons) to 1.519 mg/L at SP6 (fall). The TP average value for three seasons was 0.314 mg/L. Based on the TP values compared to GD161 standard values, the water belonged from the first to the third class.

The  $\text{NH}_4^+$  value ranged from 0.010 mg/L to 6.900 mg/L at SP4 (spring). The  $\text{NH}_4^+$  average value for three seasons was 1.50 mg/L. According to  $\text{NH}_4^+$  values, compared to GD161 standard, river water belonged from the first class to the fifth class.

The recommended value for  $\text{NO}_2^-$  according to the GD161 standard is  $<0.30$  mg/L. The  $\text{NO}_2^-$  value ranged from 0.004 mg/L at SP7 (spring) to 2.112 mg/L at SP4 (summer). The  $\text{NO}_2^-$  average value for three seasons was 0.31 mg/L. Based on  $\text{NO}_2^-$  values, compared to the GD161 standard values, river water belonged from the first class to the fifth class.

The recommended value for TN according to the GD161 standard is  $<16$  mg/L. The TN based on the average value of 1.59 mg/L at all measuring stations during three seasons indicated values within the GD161 standard and Lepenc river water was ranked in the first class.

The recommended value for  $\text{SO}_4^{2-}$  according to the GD161 standard is  $<300$  mg/L. The  $\text{SO}_4^{2-}$  based on the average value of 8.50 mg/L at all measuring stations during three seasons indicated values within the GD161 standard and Lepenc river water was ranked in the first class.

The recommended value for  $\text{Cl}^-$  according to the GD161 standard is  $<300$  mg/L. Chlorides based on the average value of 4.98 mg/L at all measuring stations during three seasons indicated values within the GD161 standard and Lepenc River water was ranked in the first class.

The lowest values of  $\text{Cr}^{3+}$  were obtained at SP3-Brod and SP4-Runjevë stations in spring and fall, whereas the highest value was obtained at SP5-Nikë station in spring. The average value for three seasons was 0.0233 mg/L. According to this value and based on the GD161, Lepenc River water belonged to the first class.

During the three-season study, the  $\text{Cd}^{2+}$  concentration variation was in the range of 0.0050 to 0.0840 mg/L. The lowest value was measured at SP4-Runjevë station in fall, whereas the highest at SP8-Hani i Elezit station in summer. The average values of spring, summer, and fall were 0.0780, 0.0520, and 0.0160 mg/L, respectively. According to the seasonal average values of all stations, the water belonged to the fifth class.

Based on the results from the experimental measurements of  $\text{Ni}^{2+}$  during the three-season study, the concentration variation of  $\text{Ni}^{2+}$  was in the range of 0.0020 to 0.1550 mg/L. The lowest

value was measured at SP4-Runjevë station in fall, whereas the highest at SP6-Gërlicë station in spring. The average value for three seasons was 0.0527mg/L.

The Ni<sup>2+</sup> measurements in the waters of Lepenc River Basin resulted to be within the recommended values of the GD161 standard and the Lepenc River water was ranked in the first class.

During the three-season study, the Zn<sup>2+</sup> concentration variation was in the range of 0.0020 to 0.1680 mg/L. The lowest value was measured at SP5-Nikë station in fall, whereas the highest value was measured at SP8-Hani i Elezit station in fall. The average value for three seasons was 0.0387 mg/L. Compared to the GD 161 standard values, the water of Lepenc river basin is ranked in the first class.

During the three-season study, the Mn<sup>2+</sup> concentration variation was in the range of 0.0530 to 3.7360 mg/L. The lowest value was measured at SP7-Kaçanik station in summer, whereas the highest at SP1-Prevallë station in fall. The average value for three seasons was 0.5133 mg/L. Compared to the GD 161 standard values, the water of SP1-Prevallë and SP7-Hani i Elezit stations belonged to the fifth class; the water of SP2-Jezerc and SP5-Nikë stations belonged to the first class, whereas the water of SP3-Brod and SP4-Runjevë stations belonged to the third class.

During the three-season study, the Cu<sup>2+</sup> concentration variation was in the range of 0.0010 to 0.0380 mg/L. The lowest value was measured at SP4-Runjevë and SP5-Nikë stations in summer, whereas the highest at SP8-Hani i Elezit station in spring. The average value for three seasons was 0.0087 mg/L. Compared to the GD 161 standard values, the water of Lepenc River basin is ranked in the first class.

The recommended value for Fe<sup>2+</sup> according to Romanian standard for the assessment of ecological status of surface waters (GD161) is 0.3 - >2 mg/L. During the three-season study, the Fe<sup>2+</sup> concentration variation was in the range of 0.0030 to 0.4010 mg/L. The lowest value was

measured at SP1 station in summer, whereas the highest at SP3 station in spring. The average values of spring, summer, and fall were 0.1920, 0.108, and 0.1030 mg/L, respectively, whereas the average value for three seasons with standard deviation was  $0.1343 \pm 0.0900$  mg/L. The measured values during the three seasons were compared to the GD161 standard values and resulted to be in line with this standard; thus, the river water was ranked in the first class.

During the three-season study, the  $Pb^{2+}$  concentration variation was in the range of 0.0000 – 0.0970 mg/L. The lowest value was measured at SP1-Prevallë – SP8-Hani i Elezit stations in summer, whereas the highest at SP8-Hani i Elezit station in fall. The average value for three seasons was 0.0800 mg/L. Compared to the GD161 standard values, the water of Lepenc River basin is ranked in the first class.

Based on the correlation of physico-chemical and fecal coliform parameters, it can be seen that the most significant positive correlation was found between: TDS-EC ( $r = 1$ ), TN-BOD<sub>5</sub> ( $r = 0.8400$ ), PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-DET ( $r = 0.7886$ ), TP-sulfate ( $r = 0.7816$ ), TN - chloride ( $r = 0.7717$ ), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-WT ( $r = 0.7263$ ), TP-TN ( $r = 0.7172$ ), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ( $r = 0.7084$ ), TSS-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ( $r = 0.6998$ ), BOD<sub>5</sub>-TUR ( $r = 0.6833$ ), TN-TSS ( $r = 0.6587$ ), fecal col-BOD ( $r = 0.6426$ ), etc. On the other hand, the most significant negative correlation was noted between: PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-O<sub>2</sub> ( $r = -0.5747$ ), chloride-O<sub>2</sub> saturation ( $r = -0.4876$ ), O<sub>2</sub>-T ( $r = -0.4655$ ).

Based on the correlation between heavy metals, three values of correlation coefficients were more significant, namely, Pb showed high correlation coefficient with Zn ( $r = 0.8488$ ), whereas Fe and Cd showed moderate correlation coefficient ( $r = 0.6678$ ). An average negative correlation coefficient existed between Mn-Cr ( $r = -0.6513$ ) and between Ni-Cr ( $r = -0.5277$ ).

According to the WQI values for heavy metals parameters, the river water of SP2-Jezerc station with a value of WQI 81 had the best quality, belonging to the “good” category, whereas the river water of SP6-Gërlicë station with a value of WQI 57 had the worst quality, belonging to the “marginal” category. Finally, based on the WQI average value for the entire measuring period,

we had a value of 68.1250 indicating that the water of Lepenc River basin belonged to the “satisfactory” category.

According to the WQI for physico-chemical and bacteriological parameters, in spring season the WQI values fluctuated from WQI 43 at Hani i Elezit (SP8) station, which is situated in the lower course of Lepenc River basin, thus it belonged to class “E” (comment for E class: Propagation of Wild life and Fisheries). The highest value of WQI 71 was shown at SP1-Prevallë station, which is situated in the upper course of Lepenc river basin and according to the WQI, the water was of good quality, namely it belonged to class “B” (comment for B class: Outdoor bathing, Recreation, Propagation & Maintenance of a Healthy, Well-Balanced Population of Fish & Wildlife); at all other stations the water quality according to the WQI is bad, and belongs to class “E” (comment for E class: Propagation of Wild Life and Fisheries). Based on the average value of  $WQI_{avg} = 54$  in this season, the water quality was moderate and belonged to class “C”. Class “C” means “moderate”, WQI: 50-70 (comment: Drinking water source after conventional treatment and disinfection).

During the summer season the highest values of WQI 72 and WQI 67 were obtained at SP1-Prevallë and SP3-Brod stations, where the water according to the WQI was of good quality and belonged to class “B”. The lowest value of WQI 40 was obtained at SP6 (Gërlicë) station and the water according to the WQI was of bad quality and belonged to class “E”. Other stations according to WQI showed that the water was of bad quality also and belonged to class “E”. The WQI average value, which was 51, shows that the water was of moderate quality (with a slight tendency towards moderate) and belonged to class “C”.

During the fall season the highest values of WQI 76 and WQI 69 were obtained at SP1 (Prevallë) and SP3 (Brod) stations, which showed that the water at these stations according to the WQI was of good quality and belonged to class “B”. The lowest value of WQI 36 was obtained at SP8 (Hani i Elezit) station and the water according to the WQI was of bad quality and belonged to

class “E”. Other stations according to the WQI showed also that the water was of bad quality and belonged to class “E”. The WQI average value, which was 50, indicated that the water had moderate/bad quality and belonged to class “C”/ “E”.

In this study, a total of 5761 macroinvertebrate specimens were collected; The observed stations were mainly represented by insect orders: Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera, Plecoptera, and other animal groups: Amphipoda, Oligochaeta, Hirudinea, Gthropoda, Isopoda, and Haplotaxida and Crustacea.

A total of 33 families were identified: Plecoptera 7, Trichoptera 5, Ephemeroptera 5, Diptera 8, these were the most diverse groups taking into account the number of families, while other groups were represented with a lower diversity.

The composition of macroinvertebrate at a station was used to calculate the biotic indices in order to provide an insight into water quality. According to the Hilsenhoff Biotic Index, the SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, and SP5-Nikë stations had an “excellent” and “very good” water quality, which did not show any presence of organic pollution, while SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, SP7-Kaçanik, and SP8-Hani i Elezit stations result in heavy organic pollution, therefore, these stations are characterized by “very poor” water quality. According to the ecological status assessment by the ASPT biotic index we conclude that SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod and SP5-Nikë stations have “high” ecological status (Class I), SP8-Hani i Elezit station has “moderate” ecological status (Class III), whereas SP4-Runjevë and SP7-Kaçanik stations appear with “poor” ecological status (Class IV); SP6-Gërlicë station has “bad” ecological status (Class V). Based on the ecological status assessment by the SWRC biotic index, we find that SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, and SP5-Nikë stations have “good” ecological status (Class II), SP8-Hani i Elezit station has “moderate” ecological status, whereas SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, and SP7-Kaçanik stations have “poor” ecological status. According to the EPT Richness index, SP1-Prevallë station has “high” ecological status (Class I), SP3-Brod station has “good” ecological

status (Class II), whereas SP3-Jezerc and SP5-Nikë stations have “moderate” ecological status (Class III), SP8-Hani i Elezit station has “poor” ecological status (Class IV), whereas SP4-Runjevë, SP6-Gërlicë, and SP7-Kaçanik have “bad” ecological status (Class V). According to diversity indices: Shannon-Wiener (H'), Simpson (D), Mergalef ( $D_{Ma}$ ), and Menhinick (DMe), the highest diversity is measured at SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, and SP5-Nikë stations, whereas other stations showed a low diversity. According to similarity indices of Jaccard and Sorensen, the highest similarity of samples was shown between SP1-Prevallë, SP2-Jezerc, SP3-Brod, and SP5-Nikë stations, whereas the lowest similarity of samples was shown between SP7-Kaçanik and SP8-Hani i Elezit stations. SP6-Gërlicë station did not show any similarity with any of the other stations, therefore, the index value is 0.

During the research of fish biodiversity we identified 7 species. The highest biodiversity was presented at SP2-Jezerc station with 6 species, followed by SP5-Kaçanik and SP8-Hani Elezit stations with 5 species, SP3-Brod with 4, and SP6-Gërlicë with 3 species. At SP4-Runjevë station only dead fish were found during the research period, proving the alarming situation of this part of the river.

Based on the results analyzed during our research in the Lepenc River Basin, we found 13 species of Macrophytes, which were found only in the middle and lower course of the Lepenc River Basin, whereas in the upper course at SP1-Prevallë, SP2 -Jezerc and SP3-Brod stations, we did not find any species of Macrophyte because source areas are characterized by a high velocity of water, a sedimentary substrate made of stones, clean waters without organic pollution, and cold water temperatures. The richest station was SP8-Hani i Elezit with 11 species, SP7-Kaçanik with 6 species, SP6-Gërlicë with 3, SP5-Nikë with 1 and SP4-Runjevë with 7 species. Based on the RMNI (River Macrophyte Nutrient Index), the richest station is SP5-Nikë and SP6-Gërlicë, where the most dominant species were the *Phragmites australis*, *Potamogeton pasillus*, *Typha angustifolia*, and *Rumex hydrolapathum*, which are species living



in nutrient-rich places. On the other hand, based on the RMHI (River Macrophyte Hydraulic Index), the highest value of this index is obtained at SP6-Gërlicë station 8.74 because this station is the most polluted site and has a slower flow, and these species are plants associated with low energy speed which depends on the water flow velocity.

According to the ecological status assessment by the RMNI, the SP7-Kaçanik and SP8-Hani i Elezit stations have good water quality and high ecological status (I); SP6-Gërlicë station has good ecological status and belongs to class (II), whereas according to the ecological status assessment by the RMNI, SP7-Kaçanik and SP8-Hani i Elezit stations have good water quality and high ecological status and belong to the first class (I); SP5-Nikë station has good ecological status and belongs to the second class (II), whereas SP6-Gërlicë station has poor ecological status and belongs to the fourth class (IV).

Based on the results of the research of diatom algae we identified a total of 139 species, which appear with a rich diversity, and based on which 13 biotic indices (IPS, CEE, IBD, IDG, DESCY, SLA, IDSE, IDAP, EPID, CEE, WAT, TDI, IDP, SHE) were calculated in order to categorize the water quality.

The richest diatome diversity was registered in SP1-Prevallë with 57 species which belong to 28 genera and 7 families. The lowest number of diatome algae was registered in SP5-Nikë, 32 species. In SP1-Prevallë, based on the values of diatomic indices IBD, IPS, IDG, SLA, IDSE, EPID, CEE, WAT, TDI, SHE, the water showed good quality that belongs to the second class (II), and to the oligo-mesotrophic level; the values of the Descy index showed high quality, belonging to the first class (I) and oligo-trophic level, whereas the values (10.4-12) of IDAP and IDP indices showed a moderate degree, belonging to the third class (III) and mesotrophic level.

At the SP2-Jezerc the values of the indices IBD, Descy, IDSE, CEE and WAT classify the water quality in the second class and the oligo-mesotrophic level, while the values of the indices IPS,

IDG, SLA, ISAP, EPID, TDI, IDP and SHE classify the water in the third class and mesotrophic level.

In the SP3-Brod station the values of the indices IBD, IDG, IDSE, IDAP, CEE, WAT, SHE classify the water quality in class (II) and in the oligo-mesotrophic level; according to the value of the Descy index, the water quality is high (excellent) and belongs to the first (I) class and the oligo-trophic level. According to the values of the SPI, SLA, EPID, IDP indices, water belongs to the third (III) class and the mesotrophic level. Based on the TDI index (5.9), the water quality is poor and belongs to the fourth (IV) class and the eutrophic level.

At the SP4-Runjevë station values of the indices IBD, Descy classify the water quality in class II and the oligo-mesotrophic level, whereas according to the values of the indices IPS, IDG, SLA, IDSE, IDAP, EPID, CEE, WAT, IDP, SHE, the water is of good quality and belongs to the third (III) class and mesotrophic level. On the other hand, based on the TDI index the water quality is poor and belongs to the fourth (IV) class and the eutrophic level.

According to the values of the indices (IPS, IDG, SLA, IDSE, EPID, CEE, IDP) the water in SP5-Nikë station has good ecological status and belongs to the third (III) class and the mesotrophic level. According to the values of the indices IBD, DESCY, IDAP, WAT and SHE, the water is of good quality and belongs to the second (II) class and the oligo-mesotrophic level, whereas according to the TID index the water is of poor quality and belongs to the fourth (IV) class and the eutrophic level.

At the SP6-Gërlicë station according to the values of the indices IBD, IPS, DESCY, IDSE, SHE the water belongs to the second (II) class and the oligo-mesotrophic level, according to the values of the indices IDG, SLA, IDAP, EPID, CEE, WAT, ISD water quality belongs to the third (III) class and the mesotrophic level, whereas according to the values of the TID index the water quality is of poor quality and belongs to the fourth (IV) class and the eutrophic level.

At the SP7-Kaçanik station, based on the values of the indices IBD, IPS, IDG, SLA, IDSE, IDAP, EPID, WAT, IDP the water has good status and belongs to the third (III) class and the mesotrophic level, according to the TID index the water shows poor status and belongs to the fourth (IV) class and the eutrophic level, whereas according to the values of the DESCY, SHE indices, the water has good status and belongs to the second (II) class and the oligo-mesotrophic level.

At SP8-Hani i Elezit the water is classified in Class II and the oligo-mesotrophic level according to the values of the indices DESCY, IDAP whereas the water belongs to the third (III) class and the mesotrophic level based on the values of the indices IBD , IPS, IDG, SLA, IDAP, EPID, CEE, WAT, TDI, IDP, SHE.

Based on the hydromorphological quality categorization it turns out that only the two source stations of the Lepenc River basin, namely SP1-Prevallë and SP2-Jezerc, show high and good quality while the other stations show moderate and poor quality.

Regarding the Typology of the river, according to WFD (2000), based on the A system of classification, river Lepenci belongs to Ecoregion 6 (Illies,1977), whereas in terms of catchment altitude, Lepenci belongs to the first (I) category (>800 m asl).

Based on the size of the catchment area, with 674km<sup>2</sup>, Lepenci is classified as medium size river (100-1000km<sup>2</sup>).

## Literatura

1. Forbes, S. A., (1887). The lake as a microcosm. Bull Sci Assoc, Peoria, IL, 1887, S. 77–87, wiederveröffentlicht. Illinois Nat Hist Survey Bulletin, 15/9/Jahrgang, S. 537–550
2. KOLKWITZ, R. & M.MARSSON (1909). Ökologie der tierschen Saprobien. *Int. Rev. Hydrobiol.* 2: 126–152.
3. SLÁDEČEK, V., (1961). Zur biologischen Gliederung der höheren Saprobitätsstufen. *Arch. Hydrobiol.* 58 (1): 103–121.
4. Zelinka, M. & Marvan, P., (1961). Zur Präzisierung der biologischen klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. *Arch. Hydrobiol.* 57: 389–407
5. Hilsenhoff, W. L., (1987). An improved biotic index of organic stream pollution. *Great Lakes Entomologist*, 20(1), 31–40.
6. Hassal, A., (1850). A microscopic examination of the water supplied to the inhabitants of London and suburban districts. Samuel Highley, London.
7. Kolenati, F. A., (1848). Über den Nutzen und Schaden der Trichopteren. *Stettiner Entomologische Zeitung* 9:51–52
8. Cohn, F., (1853). Über lebendige Organismen im Trinkwasser. *Z klin Medizin* 4:229–237
9. Rosenberg, D. M., Resh, V, H., (1993). Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In: Rosenberg DM, Resh VH (eds) *freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York, pp 1–9.
10. Cairns, Jr., J. and Pratt, J.R. (1993). A History of Biological Monitoring Using Benthic Macroinvertebrates. In: Rosenberg, D.M. and Resh, V.H., Eds., *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*, Chapman/Hall, New York, 10-27.
11. Patrick, R. (1949). A proposed biological measure of stream conditions based on 9 surveys of the Conestoga basin , Lancaster Country, Pennsylvania . *Proceedings of the Academy of Natural Science, Philosophy* 101 :277-341

12. Hilsenhoff, W. L.,(1987). 'An Improved Biotic Index of Organic Stream Pollution', *Great Lakes Entomol.* 20, 31–39.
13. Harper, D., Smith, C., Barham, P. and Howell, R., (1995). 'The Ecological Basis of the Management of the Natural River Environment', in D. M. Harper and A. J. D. Ferguson (eds), *The Ecological Basis for River Management*, John Wiley & Sons, Chichester, pp. 219–238.
14. Hey, R.,(1994). "Environmentally Sensitive River Engineering," in *The Rivers Handbook: Hydrological and Ecological Principles*, edited by P. Calow and G. Petts, Oxford Blackwell Scientific Publications, Boston, MA.
15. Shukriu, A., (1979). Ph. D. Thesis, Department of Biology, University of Zagreb, Croatia.
16. Zhushi Etemi. F., (2005). Ph. D. Thesis, Department of Biology, University "Hasan Prishtina" Prishtina.
17. Gashi, A., (2006). Analiza biocenologjike dhe ekologjike e makrozobentosit dh nehtonit në lumin Llap.
18. DAUTI, E., (1977). Contribution to the study of the fauna of Plecoptera In the river system of upper flow of the Nerodlmka River. *Acta Biol. Med. Exp.* 2: 65-70.
19. Dauti, E.,(1980). Faunističko ekološka istraživanja Plecoptera na području Kosova. Doktorska disertacija, PmF Zagreb: 3-60.
20. Ibrahim, H.,(2011). FAUNISTIČKE, EKOLOŠKE i BIOGEOGRAFSKE ZNAČAJKE TULARA (INSECTA: TRICHOPTERA) KOSOVA Doktorska disertacija, PmF Zagreb
21. Grapci-Kotori, L., (2002). Roli i faktorëve ekologjik në përhapjen e llojeve të peshqve *Salmo trutta* dhe *Barbus barbus* në rrjedhën e sipërme të lumit Drini i Bardhë, PMF,Priština. Magistarski rad, 1-110
22. Grapci-Kotori, L., (2006).Ndikimi i faktorëve ekologjik në dinamikën e popullatave të llojeve të peshqve në lumin drini i bardhë, Universiteti i Prishtinës, pp 1-130.

- 23.** Faulkner, B., (2014). Plani Kornizë për Menaxhimin e Pellgut të Lumit Lepenc, Prishtinë
- 24.** Patel, B.,(2011). Development of Water Quality Index: A case of Sabarmati River front development project. In proceedings of International Journal of Academic Conference, p. 13(1).
- 25.** Boyacioglu, H., (2007). Development of a water quality index based on a European classification scheme. [doi;33. 10.4314/wsa.v33i1.47882.](https://doi.org/10.4314/wsa.v33i1.47882)
- 26.** CCME.(2001). Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: CCME Water Quality Index 1. 0 User's Manual. Canadian Council of Ministers of the Environment.
- 27.** Friedrich, G., E. Coring & B. Küchenhoff, (1995). Vergleich verschiedener europäischer Untersuchungs-und Bewertungsmethoden für Fließgewässer. Essen (Landesumweltamt NRW).
- 28.** AQEM consortium,(2002). Manual for the application of the AQEM method. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, February 2002.
- 29.** "LECLERCQ, L. & C. LECOINTE (2008). Présentation de l'indice diatomique de saprobie-eutrophisation (IDSE) introduit dans la nouvelle version de Omnidia. 27ème Colloque de l'ADLaF Dijon 1-4 Sept. 2008. Livre des résumés. F. R. a. L. ECTOR. C23: 50
- 30.** CEMAGREF (1982). Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. , Vol. Rapport Q. E. Lyon-A. F. Bassin Rhône-Méditerranée-Corse. 218 p.
- 31.** RUMEAU, A. & M. COSTE (1988). Initiation à la systématique des Diatomées d'eau douce. Bull. Fr. Piscic.309 : 69 p. "
- 32.** DESCY, J. P. (1979). A new approach to water quality estimation using diatoms. In Nova Hedwigia. , 64: 305-323.

- 33.** SLADECEK, V. (1986). Diatoms as indicators of organic pollution. In *Acta hydrochim. Hydrobiol.* , 14: 555-566
- 34.** DELL'UOMO, A. (2004). L'indice diatamico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. *Linee Guida.* , APAT - ARPAT - CTN-AIM, Roma, Firenze, 101 p.
- 35.** DESCY, J. P. & M. COSTE (1991). A test of methods for assessing water quality based on diatoms. *Verh. Internat. Limnol.* 24 : 2112-2116.
- 36.** Watanabe, T. , Asai, K. & Houki, A. (1988). Numerical water quality monitoring of organic pollution using diatom assemblages. In: Round, F. E. (Ed. ) *Proceedings of the Ninth International Diatom Symposium, Bristol, August 24-30, 1986.* Biopress, Bristol & Koeltz, Koenigstein: 123-141
- 37.** "KELLY, M. G. & B. A. WHITTON (1995). The trophic Diatom Index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. In *Journal of Applied Phycology.* , 7: 433-444.
- 38.** "GOMEZ, N. & M. LICURSI (2001). The Pampean Diatom Index (PDI) for assessment of rivers and streams in Argentina. *Aquatic Ecology* 35: 173-181. Updated Octobre 2014"
- 39.** STEINBERG, C. & S. SCHIEFELE (1988). Biological indication of trophic and pollution of running waters. In *Z. Wasser - Abwasser-Forsch.* , 21: 227-234.
- 40.** Dakoli H, (2007). *Hidrogjeologjia-pjesa I*, ISBN 978-99943-974-9-5, Tiranë
- 41.** Baćani A., Vlahović T., (2012). *Hidrogeologija-primjena u graditeljstvu*, ISBN 978-953-6116-53-9, Split.
- 42.** Dwivedi Padmanabh and Sonar Santoshi (2004). Evaluation of physical-chemical and biological parameters in water reservoir around hills, Doimukh (dist. Papum pare) Arunanchal Pradesh. *Poll. Res.* 23(1), 101-104.

43. Ndimele P. E and Kumolu-Johnson C. A (2012). Some aspects of the Physicochemistry and heavy metal content of water, sediment and *Cynothrissa mento* (Regan, 1917) from Badagry Creek, Lagos, Nigeria *Trends in Applied Sciences Research* 7(9): 724-736, 2012.
44. Chapman, D (1992). Water quality assessment, A guide to the use of biota, sediments, and water in environmental monitoring, University Press, Cambridge, pp 585.
45. Dr. sc. Bardha Korça, *Analiza kimike e ujit*, Donacioni i MASHTK& wusaustria, Prishtinë, 2003, 71-121.
46. Jain P., Sharma J.D., Sohu D. and Sharma P (2005)., Chemical analysis of drinking water of villages of Sanganer Tehsil, Jaipur District., *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 2(4), 373-379.
47. WHO (2003). Guidelines for drinking water quality. World Health Organization, Geneva, pp 249.
48. Alam M. J. B. , M. R. Islam, Z. Muyen, M. Mamun, S. Islam (2007). Water quality parameters along rivers, *Int. J. Environ. Sci. Tech.* , 4 (1): 159-167.
49. Osman A. G. M and Kloas W. (2010). Water quality and heavy metal monitoring in water, sediments and tissues of the African Catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) from the River Nile, Egypt. *Journal of Environmental Protection*, 2010, Vol. 1. 389 – 400.
50. Barakat, A. , M. E. Baghdadi, J. Rais and S. Nadem, (2012). Assessment of heavy metal in surface sediments of Day river at Beni-Mellal Region, Morocco. *Res. J. Environ. Earth Sci.* , 4: 797-806.
51. Singh, D. N., Trapett, P. C., Nagle, T., Perez-Maldonado, R., (2005). Energy and amino-acids digestibilities of pearl millet hybrids when fed to broilers. Proc. 17th Aust. Poult. Sci. Symp. , Sydney, New South Wales, Australia, 7-9 February 2005
52. Taseli, B. K (2006). Influence of influent tributaries on water quality changes in Lake Mogan, Turkey. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 11: 149 -168. doi:10.1111/j. 1440 -1770. 2006. 00302.



- 53.** Srivatava, N., Harit, G. H and Srivatava, R (2009). A study of physicochemical characteristics of lakes around Jaipur. *Indian J. Environmental Biology*,30(5): 889 – 894.
- 54.** Suthar, S. , A. K. Nema, M. Chabukdhara and S. K. Gupta, (2009). Assessment of metals in water and sediments of Hindon river, India: Impact of Industrial and Urban Discharges. *J. Hazard. Mater. ,* 171: 1088-1095. DOI: 10. 1016/j. jhazmat. 2009. 06. 109
- 55.** Mohiuddin, K. M. , H. M. Zakir, K. Otomo, S. Sharmin and N. Shikazono(2010). Geochemical distribution of trace metal pollutants in water and sediments of downstream of an urban river. *Int. J. Environ. Sci. Tech. ,* 7: 17-28.
- 56.** Manoj, K. , B. Kumar and P. K. Padhy (2012). Characterisation of metals in water and sediments of Subarnarekha river along the projects' sites in Lower Basin, India. *Universal J. Environ. Res. Technol. ,* 2: 402-410.
- 57.** Bujar, D., (2005). Master work, Determination of pollution degree of river waters Shkumbini (Pena) with heavy metals and other effluents with spectrometric method and stripping voltametry. University of Prishtina, Prishtina, Republic of Kosova.
- 58.** Jayanta, C., and Siba P. S., (2009). Relative Content of Chloride and Sulphate in Drinking Water Samples in Different Localities of Dhakuakhana Sub-division of Lakhimpur District, Assam. *Int. J. Chem. Sci.* 7(3) 2087-2095.
- 59.** Rajappa B. , Manjappa S. and Puttaiah E. T. (2010). Monitoring of Heavy metal in groundwater of Hakinaka Taluk, India. *Contemporary Engineering Sciences*,3 (4), 183 – 190.
- 60.** Krishna P. V. , Rao K. M. , Swaruparani V and Rao D. S. (2014). Heavy metal concentrations in Fish *Mugilcephalus* from Machilipatnam Coast and possible health risks to fish consumers. *British Biotechnology Journal*, 4(2), 126 – 135.
- 61.** Bujar, D., Shemsedin, A., Arianit, A. R., Murtezan, I., Agim, S., Arbana, D.,(2016). Determination of the Content of Zn, Cu, Pb and Cd in the River Shkumbini (Pena) with

Potentiometric Stripping Analysis. International Journal of Chemistry & Materials Sciences, Vol. 1, No. 1, 2016, pp. 17-32.

62. Rajappa, B., Manjappa, S. and Puttaiah E.T.,(2010). Monitoring of Heavy metal in groundwater of Hakinaka Taluk, India. Contemporary Engineering Sciences,3 (4), 183 – 190.
63. Diagonamol, I. N. V. , Farhang M., Ghazi-Khansari, M., Jafarzadeh, N,. (2004). Heavy metals (Ni, Cr, Cu) in the Karoon waterway river, Iran. Toxicol. Lett. , 151(1), 63.
64. Kitaura, H., Nakao N., Yoshida, N., Yamada, T,. (2003). Induced sensitization to nickel in guinea pigs immunized with mycobacteria by injection of purified protein derivative with nickel. New Microbiol. , 26(1), 101.
65. WHO.(2011). Guidelines for drinking water quality, 4th edn. World Health Organization, Geneva, 2011, pp. 564.
66. Damodharan, U.,(2013). Bioaccumulation of heavy metals in contaminated river water – Uppanar, Cuddalore South East Coast of India. [http:// dx. doi. org/10. 5772/5334](http://dx.doi.org/10.5772/5334).
67. Duruibe, J. O. , Ogwuegbu, M. C and Egwurugwu, J. N. (2007). Heavy metal pollution and human biotoxic effects. International Journal of Physical Sciences, 2, 112-118
68. Bradi, B. H. (2005). Heavy metals in the environment. Interface Science and Technology, ed. Hubbard, A. , Vol. 6. Elsevier Academic Press, Neubrucke.
69. Kumar B. , Mukherjee D. P. , Kumar S. , Mishra M. , Prakash D. , Sigh S. K and Sharma C. S. (2011). Bioaccumulation of heavy metals in muscle tissue of fisheries from selected aquaculture ponds in east Kolkata etlands. Annals of Biological Research, 2011, 2(5). 125 – 134.
70. Krishna P. V. , Rao K. M. , Swaruparani V and Rao D. S. (2014). Heavy metal concentrations in Fish Mugilcephalus from Machilipatnam Coast and possiible health risks to fish consumers. British Biotechnology Journal, 4(2), 126 – 135

71. Tirkey A. , Shrivastava P. and Saxena A. (2012). Bioaccumulation of heavy metals in different components of two Lakes ecosystem. *Current World Environment*, 7(2), 293-297
72. Forstner, U. , Wittmann, G. T. W. (1979). *Metal Pollution in the Aquatic Environment*; Springer-Verlag, Berlin, Germany.
73. Garvin, K. S. (2019). Health Effects of Fe in Drinking Water. Available online: <http://www.livestrong.com/article/155098-health-effects-of-iron-in-drinking-water> (accessed on 24 November 2015).
74. Gerhardt, A., (1992). Subacute effects of iron (Fe) on *Leptophlebia marginata* (Insecta: Ephemeroptera). *Freshwater Biol.* , 27, 79–84.
75. Tirkey A. , Shrivastava P. and Saxena A. (2012). Bioaccumulation of heavy metals in different components of two Lakes ecosystem. *Current World Environment*, 7(2), 293-297.
76. Mutwiri, N. M. (2001). Determination of cadmium, chromium, lead and mercury in honey samples from Mbeere, Meru and Kirinyaga districts unpublished, MSc Thesis, Chemistry Department, Egerton University, Nakuru, Kenya
77. Hustedt, F. (1953). Die Systematik der Diatomeen in ihren Beziehungen zur Geologie und Ökologie nebst einer Revision des Halobien-System, *Sv. Bot. Tidskr.*, 47, pp. 509–519.
78. Agardh, C.A. (1924). *Systema Algarum*. Adumbravit C.A. Agardh. Lundae Literis Berlingianis. Lundae xxxvii, 312 pp.
79. Bode, R.W., Novak, M.A., and Abele, L.E. (1991). *Methods for Rapid Biological Assessment of Streams*. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 57p.

- 80.** Bode, R.W., Novak, M.A., and Abele, L.E. (1996). Quality Assurance Work Plan for Biological Stream Monitoring in New York State. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 89p.
- 81.** Bode, R.W., Novak, M.A., and Abele, L.E. (1997). Biological Stream Testing. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 14p.
- 82.** Bode, R.W., Novak, M.A., Abele, L.E., Heitzman, D.L., and Smith, A.J. (2002). Quality Assurance Work Plan for Biological Stream Monitoring in New York State. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 115p.
- 83.** Bray, J.R. and Curtis, J. T, (1957). An Ordination of Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. Ecological Monographs, 27, 325-349.  
<http://dx.doi.org/10.2307/1942268>
- 84.** Brix, H., (1997). Do Macrophytes Play a Role in Constructed Treatment Wetlands. Water Science and Technology. doi;35. 11-17. 10.1016/S0273-1223(97)00047-4.
- 85.** Campaioli, S., Ghetti, P. F., Minelli, A., & Ruffo, S. (1994). *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane, Vol.1.* (Provincia Autonoma di Trento: Museo di Storia Naturale di Trento).
- 86.** EN 14184.(2003). Water quality - Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in running waters. European Standard EN 14184. Comitè Européenne de Normalisation (CEN), Bruxelles. 14pp.
- 87.** Consiglio, C. (1980). Plecotteri (Plecoptera). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 9. Italy: Consiglio Nazionale per le Ricerche. 67 pp.
- 88.** Elliott, J. M., Humpresch, U. H., and Macan, T. T., (1988). *Larvae of the British Ephemeroptera: a key with ecological notes*, 1–145. Ambleside, , Cumbria: Freshwater Biological Association.
- 89.** Emanuel Goldman, L. H., (2008). Practical Hanbook of Microbiology. USA

- 90.** Friedrich G. C. D., (1996). The Use of Biological Material in Water Quality Assessments: In: "A Guide to the Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring", 2nd ed. Deborah Chapman . E & FN Spon, New York: 146.
- 91.** McGonigle J., 2000. Education: Education: Leaf Packs and Beyond, Spring 2000. Stround Water ResearchCenter
- 92.** MMPH., (2010). Përshkrimi i Përgjithshëm i Hidrografisë. Prishtinë.
- 93.** Hill, B. H., Stevenson, R. J., Pan, Y., Herlihy, A. T., Kaufmann, P. R., & Johnson, C. B. (2001). Comparison of correlations between environmental characteristics and stream diatom assemblages characterized at genus and species levels. *Journal of the North American Benthological Society*, 20(2), 299-310.
- 94.** Hilsenhoff, W.L. (1982). "Using a biotic index to evaluate water quality in streams." *Tech. Bull.*, Dept. Nat. Res., Madison, Wisconsin, No. 132, pp. 1–22.
- 95.** Hynes, H.B.N., (1997). A Key to the Adults and Nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera) with Notes on Their Ecology and Distribution (3rd edition. = Scientific Publication No. 17). (Freshwater Biological Association, Far Sawrey, Ambleside (United Kingdom)).
- 96.** Ilies, Smithtz . (1962). Die bedeutungder Stremung fur die Biocenoze i Rhitron und Potamon. *Schweizerische Zeitschrift fur Hydrologie* , 433-435.
- 97.** ISO. (2014). ISO : Water quality- Sampling-Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams. 2014. ISO 5667-6.
- 98.** Jon A Moore, A. A. (1997). Fish Communities as Indicators of Environmental Quality in the West River Watershed. *Bulletin-Yale University, School of Forestry and Environmental Studies* (pp. Vol. 100,issue 2.).
- 99.** Kaçanik, M. o. (2011). Development Plan, City Kaçanik

- 100.** Kankal, N. C., Indurkar, M. M., Gudadhe, S. K. & Wate, S. R.(2012). Water quality index of surface water bodies of Gujarat, India. *Asian J. Exp. Sci.* 26 (1), 39-48.
- 101.** Kottelat, M. & Freyhof, J. (2007). *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, xiv + 646 pp.
- 102.** Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds): *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Vol. 2/1. 876 pp., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- 103.** Krebs, C.J. (1999). *Ecological Methodology*. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc., Menlo Park.
- 104.** Kützing, F.T. (1844). *Die Kieselalgen. Bacillarien oder Diatomeen* Nordhausen. 152 pp., 30 pls.
- 105.** Lange-Bertalot, H. (1997). *Frankophila, Mayamaea und Fistulifera: drei neue Gattungen der Klasse Bacillariophyceae* [Frankophila, Mayamaea and Fistulifera: Three new genera of the Class Bacillariophyceae]. – *Arch. Protistenkd.* 148: 65–76.
- 106.** Lange-Bertalot, H. (2001). *Navicula sensu stricto. 10 genera separated from Navicula sensu lato. Frustulia*. In Lange-Bertalot, H. (Ed.), *Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats Vol. 2.* (pp 1–526). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag. K.G.
- 107.** Lange-Bertalot, H. (1993). 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. In Lange-Bertalot, H. (Ed.), *Bibliotheca Diatomologica* 27 (pp 1–164). Stuttgart: J. Cramer.
- 108.** Lange-Bertalot, H. (1997). *Frankophila, Mayamaea und Fistulifera: drei neue Gattungen der Klasse Bacillariophyceae*. *Archiv für Protistenkunde*. 148(1–2): 65–76.
- 109.** Lecointe C, Coste M, Prygiel J (1993) 'OMNIDIA': A software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia* 269/270: 509–513.

- 110.** Margalef, R., (1968). *Perspective in Ecological Theory*. University of Chicago Press, Chicago, 111 p.
- 111.** Menhinick, E.F., (1964) A Comparison of Some Species-Individuals Diversity Indices Applied to Samples of Field Insects. *Ecology*, 45, 859-861.  
<https://doi.org/10.2307/1934933>
- 112.** MESP. (2010). *The state of water report in Kosovo*, Pristina.
- 113.** Pielou, E. C.,(1963). *An introduction to mathematical ecology*. John Wiley and Sons, New York.
- 114.** Plafkin, J.L., M.T. Barbour, K.D. Porter, S.K. Gross & R.M. Hughes. 1989. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and River: Benthic Macroinvertebrates and Fish*. EPA 440/4-89/001. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington D.C.
- 115.** Plakolli, M. (2001). *Practicum for Microbiology*. Pristina.
- 116.** Prygiel J., Coste M. (2000). *Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Diatomées NF T 90-354*. Agences de l'Eau-Cemagref, 134 p.
- 117.** Simonsen, R., (1979). The diatom system: ideas on phylogeny *Bacillaria* 2: 9-71.
- 118.** Bouchard, R. W., (2004). *Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper Midwest*. Water Resources Center, University of Minnesota, St. Paul, MN.
- 119.** Rabenhorst, L., (1864). *Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae. Sectio I. Algas diatomaceas complectens, cum figuris generum omnium xylographice impressis*. pp. 1-359. Lipsiae [Leipzig]: apud Eduardum Kummerum.
- 120.** Rakaj, N., (1995): *Ihtiofauna e Shqiperisë (Ichthyofauna of Albania)*, Tirane. (In Albanian).
- 121.** Robert, A., and Pollack, L. F., (2009). *Laboratory Exercises in Microbiology*. USA.

- 122.** Rosenberg, D.M. & V.H. Resh(1993). Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In Rosenberg, D.M. & V.H. Resh (eds), *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York: 1–9.
- 123.** Simonović, P., (2001). *Ribe Srbije (Fishes of Serbia)*.
- 124.** Sládeček, V., (1973). System of water quality from the biological point of view. — *Arch. Hydrobiol./Ergebn. Limnol.* 7: 1–218.
- 125.** Smith, W., (1856). Synopsis of British Diatomaceae. *John Van Voorst, London 1856. 2: 107pp., pls. 32-60, 61-62, A-E.*
- 126.** STANDARD, E., (2002). FINAL DRAFT prEN 13946. Water quality - Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers.
- 127.** Studemann, D., Landolt, P., Sartori, M., Hefti, D. & Tomka, I.,(1992). *Ephemeroptera. Insecta Helvetica. Vol. 9.* Mauron, Tinguely & Lachat SA, Fribourg, Switzerland, 174 pp.
- 128.** Sven E. Jørgensen, R. C. L., (2005). *Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health.* United States of America: International Standard Book Number 1-56670-665-3.
- 129.** SWRC Stroud Water Research Center (2007). Leaf Pack Network: Watersheds. (Available from: [www.stroudcenter.org/lpn/more/data](http://www.stroudcenter.org/lpn/more/data)).
- 130.** Tachet, H., Bournaud, M. & Richoux, Ph., (1980). Introduction à l'étude des macro-invertébrés des eaux douces. Université Lyon I, Biologie Animale et Ecologie. 69622 Villeurbanne Cedex. 155 pp.
- 131.** Thomaz, S. M, Dibble, E. D, Evangelista, L. R, Higuti, J., & Bini, L. M., (2008). Influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons. *Freshwater biology*, 53(2), 358-367. doi: [10.1111/j.1365-2427.2007.01898.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01898.x).



- 132.** Vuković T, Ivanović B., (1971). Slatkovodne ribe Jugoslavije. Sarajevo, Bosnia and Hercegovina: Zemaljski muzej BiH Posebno izdanje (in Serbo-Croatian).
- 133.** Waringer J, Graf W. (1997). Atlas der Österreichischen Köcherfliegenlarven. Vienna: Facultas Universitätsverlag Wien. 286 p.
- 134.** WFD. (2005). Manual for Application of the European Fish Index - EFI. A fish-based method to assess the ecological status of European rivers in support of the Water Framework Directive.
- 135.** WFD-UKTAG, W.F.U. (2008). Uktag River Assessment Methods Macrophytes and Phytobenthos Macrophytes (River leafpacs). Scotland: Water Framework Directive - United Kingdom Advisory Group (WFD-UKTAG).
- 136.** Zabelina, M. M., Kiselev, I. A., Proškina-Lavrenko, A. I. & Šešukova, V.I., (1951). Opređelitelj presnovodnih vodorosli SSSR. Diatomovje Vodorosli. – Moskva.
- 137.** Zelinka, M. & Marvan, P., (1961). Zur Präzisierung der biologischen klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57: 389–407.
- 138.** Beqa. S., (2003). Mirkofitobentosi dhe perifitoni i lumit Erenik . Punim magjistrate, Universiteti i Prishtinës.
- 139.** Marinovic. R., (1957). Prilog poznavanja epifilinih alga u vodama Grobovacko-Posavskog kanala. Glasnik prirodnjackok muzeja. Knjiga 10 Beograd.
- 140.** Maloseja. Z., Gecaj A., (1979). Algological investigations the river Sitnica from Kuzmin to Velika Reka. Acta Biologica Med. Exp.
- 141.** Gecaj. A., Kurteshi. K. , (1996). Algological evaluation of bonity of Sitnica waters. Bul. 11. FSHMN.
- 142.** Gecaj, A., Kurteshi. K., (2003). Kërkime floristike për algat në lumenjtë Sitnicë, Prishtinë, Graçanicë, Drenicë, Llap dhe Vellushë . Buletini shkencor , Seria e shkencave të natyrës. , Nr. 53, Universiteti i Shkodrës.

- 143.** Kriska, G., (2013). Freshwater Invertebrates in Central Europe - A Field Guide. 10.1007/978-3-7091-1547-3.
- 144.** Patrick McCafferty, W. (1982). Aquatic Entomology: The Fishermen's and Ecologists' Illustrated Guide to Insects and Their Relatives. SERBIULA (sistema Librum 2.0). 51. 10.2307/4023.
- 145.** Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., (2004). Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae), *Gomphonema* Gesamt literaturverzeichnis Teil 1-4 [second revised edition] In: H. Ettl et al., *Suess wasser flora von Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 468 pp.*
- 146.** Hustedt, F. (1953). Diatomeen aus der Oase Gafsa in Südtunesien, ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation afrikanischer Oasen *Archiv für Hydrobiologie* 48: 145-153

## Biografia

Unë Pajtim Bytyçi jamë lindur më 23.06.1990 në fshatin Shkozë të Malishevës, shkollën fillore dhe të mesme e kamë kryer në Malishevë. Në vitin 2008 kamë regjistruar studimet bachelor ne Fakultetin e Shkencave Matematiko Natyrore ne Departamentin e Biologjisë, ku i kamë përfunduar në vitin 2012 dhe kamë marrë titullin Bachelor i Biologjisë-Ekologji dhe mbrojtje e mjedisit, në vitin 2012 kamë regjistruar studimet master në Fakultetin e Shkencave Matematiko Natyrore në Departamentin e Biologjisë, ku i kamë përfunduar në vitin 2014, dhe kamë marrë titullin Master i Shkencave të Biologjisë; Në vitin 2012 kamë regjistruar studimet në programin Ekonomik, ku i kamë përfunduar në vitin 2015 dhe kamë marrë titullin Bachellor i arteve në Ekonomik, specializimi Banka, Financa dhe Kontabilitet; Në vitin 2016 kamë regjistruar studimet e doktoratës pranë Universitetit të Evropës Juglindore në Fakultetin e Shkencave dhe Teknologjive Bashkëkohore, drejtimi Menaxhim i Mjedisit Jetësor; Në vitin 2017 kamë regjistruar studimet e doktoratës në Fakultetin e Shkencave Matematiko Natyrore në Universitetin "Hasan Prishtina" në Prishtinë, drejtimi Biologji e organizmave dhe Ekologji. Jamë autor i parë i 4 punimeve shkencore në revista ndërkombëtare, dhe bashkë autor i 4 punimeve tjera shkencore, autor i parë i 9 abstrakteve (kumtesave shkencore) dhe bashkë autor i 11 abstrakteve (kumtesave shkencore) të konferencave, kongreseve dhe simpoziumeve ndërkombëtare. Jamë punonjës i rregullt në Ministrin e Mjedisit dhe Planifikimit Hapësinor, në Departamentin e Mbrojtjes së Mjedisit dhe Ujërave. Punojë si asistent i angazhuar në Fakultetin e Bujqësisë dhe Veterinarisë, për lëndët e Botanikës dhe Mikrobiologjisë nga viti 2016. Në vitin 2016/2017 kamë qenë asistent i angazhuar në Fakultetin e Edukimit në "Universitetin "Kadri Zeka" në Gjiilan. Nga viti 2015 deri në vitin 2016 kamë punuar si mësimdhënës i Biologjisë në Shkollën fillore dhe e mesme "Zenit" në Prishtinë. Kamë marrë pjesë në disa trajnime vendore dhe ndërkombëtarë.

## Deklaratë mbi origjinalitetin

Unë **Pajtim Bytyçi** “Vërtetoj se unë jam autori origjinal i këtij punimi” dhe kjo tezë përfaqëson punën time origjinale dhe nuk kam përdorur burime të tjera përveç atyre të evidentuara nëpërmjet citimeve.

Nëshkrimi; \_\_\_\_\_

Tetovë, 2018