

Hysen MANKOLLI*, Ilir TOPI*, Farudin GJOMDEDA*

NDRYSHIMET KLIMATIKE LOKALE NË EKOSISTEMIN E LIQENIT TË SHKODRËS, BAZUZR MBI ANALIZAT E INDIKATORËVE METEOROLOGJIKË

Përmbledhje: Studimi i ndryshimeve klimatike në Shqipëri realizohet me teknika dhe metodologji, të cilat japin një besueshmëri të kënaqshme. Në studimin tonë ne mbështetemi në teorinë Emberger dhe atë statistikore e krahasuese. Ekosistemi ujqor i Liqenit të Shkodrës ndodhet në kufirin shqiptaro – malazez, në gjerësinë gjeografike $40^{\circ} 10'$ dhe gjatësinë gjeografike $19^{\circ} 15'$, i vendosur në pjesën më të ulët të gropës së Shkodrës, midis Malit të Taraboshit, Fushës së Mbishkodrës, Fushës së Podgoricës dhe qytetit të Shkodrës. Të dhënat e tregueseve klimatikë, temperatura, reshje dhe lagështi relative e ajrit janë përftuar për një periudhë mbi 35 vjeçare për zonën e Shkodrës, Shqipëri. Mbështetur në treguesit realë të klimës për një periudhë shumëvjeçare si temperatura mesatare, reshjet e rregjistruara dhe lagështinë relative të ajrit në zonën e Shkodrës dhe nga përpunimi i të dhënave rezulton për Shkodrën Varianti bioklimatik Humid (me lagështi) dhe vlerat e Q janë më të larta se 90 (Emberger, 1969). Efektet e ndryshueshmërisë klimatike për Shkodrën për treguesin klimatik rreshje paraqitet: $y = -0.894x + 181.5$ me $R^2 = 0.136$, për treguesin klimatik temperaturë $y = -0.013x + 15.01$ me $R^2 = 0.025$ dhe për treguesin klimatik lagështi relative e ajrit $y = 0.099x + 65.88$ me $R^2 = 0.228$. Bazuar në rezultatet e studimit mbi ndryshimet klimatike lokale në ekosistemin e Liqenit të Shkodrës, Shqipëri, arrijmë në përfundim, se ndikimet e këtyre ndryshimeve janë evidente dhe do të përcaktojnë jetën në këtë ekosistem ujqor.

Fjalë kyçe: *ekosistem, liqen, klimë, tregues klimatikë, ndryshim klimatik*

Abstract: The study of climate change in Albania is done with techniques and methodologies that provide a satisfactory reliability. In our study we rely on the theory that Emberger and statistical comparison. Aquatic ecosystem of Lake Shkodra is located in Albanian – Montenegro, the geographical largitude $40^{\circ} 10'$ and geographic longitude $19^{\circ} 15'$, located in the lower part of the excavated area of Shkodra, between Mount Taraboshit, Mbishkodres field, field the city of Podgorica and city of Shkodra. The climate indicators, temperature, air relative humidity and precipitation are to obtain a 35-year period for the area of Shkodra, Albania. Based on real indicators of climate for a period duration annually as the average temperature, precipitation and air relative humidity recorded in the area of Shkodra and data processing results for Shkodra: Version Bioclimatic Humid (wet) and Q values are

* Hysen Mankolli, Ilir Topi, Farudin Gjomdeda, Departamenti i Agro-Mjedisit dhe Ekologjisë, Universiteti Bujqësor i Tiranës

higher than the diversity climate 90. Efectet to Shkodra to rainy climate indicator appears: $y = -0.894x + 181.5$ with $R^2 = 0.136$, for climatic temperature indicator $y = -0.013x + 14.97$ $R^2 = 0.013$ and relative air humidity climate index $y = 0.099x + 65.88$ $R^2 = 0.228$. Based the results of the study on local climate changes in the ecosystem of Lake Shkodra, Albania, conclude, impacts of these changes are evident and will define life in this aquatic ecosystem.

Key words: *ecosystem, lake, climate, climate indicator, climate change*

HYRJE

Ndryshimet klimatike globale janë bërë një problem i diskutueshëm kudo në botë. Me termin ndryshime klimatike globale dhe lokale po merren mjaft qeveri e institucione shkencore ndërkombëtare. Problemi kryesor në studimet globale dhe lokale është përcaktim i pasojave që burojnë nga këto ndryshime. Përgjithësisht, ndryshimet klimatike globale dhe lokale janë të matshme. Ato përllogariten në ndryshimin kryesisht në vlera termike të përbërësve të mjedisit. Kështu, jepen vlerësime për mjedisin termik të tokës, ajrit dhe ujit. Ndryshimet termike sjellin prishje të ekuilibrave të tjerë mjedisorë (Knight, 2008). Konkretisht, në ndryshime të sasisë së rreshjeve dhe formës së tyre në kohë të ndryshme. Shembull janë shkrirja e borës, përmytjet, fenomene që ndryshojnë nga situatat mjedisore të qëndrueshme dhe me rregull ciklik. Ndryshimet klimatike globale kanë ndikim të drejtpërdrejtë edhe në botën e gjallë, pra gjallesave shtazore dhe bimore (Lehner *et al.*, 2001). Efekti i tyre matet duke vlerësuar situatën biologjike në terma lokale. Kjo do të thotë krahasimi numerik i llojeve bimore dhe shtazore në periudha të ndryshme kohore. Nga studimet rezultoi se efektet më të dukshme të ndryshimeve klimatike globale dhe lokale i hasim në ekosistemet e reja si liqene, lumenj, agroekosisteme etj. Studimi i ndryshimeve klimatike lokale fillon me vlerësimin e treguesve të bioklimës së një ekosistemi ose mikroekosistemi duke bërë analizën e vlerave të elementeve klimatike të siguruara nga burime të besueshme si laboratorët meteorologjikë ose pikat e kontrollit meteorologjik. Në studimet klimatike lokale përdoret përpunimi matematikor për të treguar tendencat e ecurisë së elementëve klimatike në një lokalitet ose zonë ekosistemike (Mankolli *et al.*, 2009). Studimet lokale në përgjithësi i përkasin një zone ose territori në përmasa të vogla, dhe si rrjedhim dhe treguesit janë realë si dhe rezultatet që dalin më të besueshëm (Mankolli *et al.*, 2010). Sot egzistojnë mjaft metodologji për të dhënë vlerësime mbi ndryshimet e klimës, si treguesi i rreshjeve, thatësisë, diagramat termohidrike, Kopën, Emberger, Rivas Martinez, etj. Në studimin: Ndryshimet klimatike lokale në ekosistemin e Liqenit të Shkodrës, bazuar në analizën e treguesve meteorologjike, është përdorur treguesi Q, Emberger dhe analiza grafike e treguesve klimatikë të rreshjeve, temperaturës dhe lagështisë relative të ajrit.

MATERIALE DHE METODA

Mjedisi i studimit

Liqeni i Shkodrës ndodhet në kufirin shqiptaro – malazez, në gjerësinë gjeografike $40^{\circ}10'$ dhe gjatësinë gjeografike $19^{\circ}15'$. Ai është i vendosur në pjesën më të ulët

të Gropës së Shkodrës, midis Malit të Taraboshit, Fushës së Mbishkodrës, Fushës së Podgoricës dhe qytetit të Shkodrës. Liqeni i Shkodrës është liqeni më i madh në Ballkan. Sipërfaqja e tij është 368 km², prej të cilit në territorin e Shqipërisë ndodhen 149 km². Sipërfaqja maksimale e liqenit është 542 km². Gjatësia maksimale e liqenit është 45 km, ndërsa gjerësia maksimale 26 km. Perimetri i liqenit është 207 km, prej të cilit 57.5 km i takojnë Shqipërisë. Indeksi i zhvillimit të vijës së bregut është 3 m. Thellësia mesatare e ujit lëkundet prej 8–9 metra. Thellësia maksimale e liqenit, ndodhet në „syrin” e Radushës, në pjesën shqiptare të liqenit ajo ndodhet te „syri” i Sheganit dhe „syri” i Virit. Pellgu ujëmbledhës i Liqenit të Shkodrës ka një sipërfaqe prej 5179 km², prej së cilës 1027 km² përfshihet brenda territorit shtetëror të Shqipërisë. Rrjeti hidrografik sipërfaqësor i anës lindore është i reduktuar. Ujërat infiltrtojnë duke ushqyer pellgun nëntokësor karstik dhe më tej drenojnë për në liqen. Përreth Liqenit të Shkodrës bien mesatarisht 1600–2000 mm/vit reshje, ndërsa në zonën malore 2500–3000 mm/vit. Liqeni i Shkodrës ka një regjim të çrregullt. Lumi Moraça me dy degët e saj Zeta dhe Cemi, sjell 62% të ujit të liqenit, pothuaj krejt ushqimin sipërfaqësor të liqenit. Rreth 30% të prurjeve në liqen vijnë në rrugë nëntokësore, si burime ose „syre”. Pjesa tjetër vjen prej përrenjve malore, ose nga rënia e reshjeve direkt në pasqyrën e tij. Lumi Buna nxjerr prej liqenit 320 m³/sek ujë dhe sëbashku me Drinin derdh në Adriatik 682 m³/sek. Rreth 80% e prurjes vjetore të ujit vjen në liqen në gjysmën e lagët të vitit. Një rol të madh në regjimin ujqor të liqenit luan nja hidrologjike Bunë – Drin.

Materiali

Grupi i të dhënave të studimit mbi ndryshimet klimatike përbëhet nga vlerat e treguesve klimatikë të reshjeve të shprehura në mm, temperaturës mesatare të shprehur në °C dhe lagështirës relative të ajrit të shprehur në %. Të gjitha vlerat e treguesve të marra në analizë i përkasin një periudhe mbi 35 vjeçare. Ato janë për secilin muaj të vitit nga janari në dhjetor. Vlerat e tyre janë kontribut i pikave të kontrollit meteorologjik në Shkodër. Vlerat e treguesve të cilët kanë më besueshmëri të ulët nuk janë analizuar. Për analizën e treguesve meteorologjikë u përdorën metoda e analizës matematikore statistikore, ekuacioni i regresionit, devijimit të mesatares. Vlerësimi hidrik u bazua në treguesin Emberger, tregues i përdorur gjerësisht sot në studimet klimatike lokale. Formula e përdorur merr në konsideratë shumën e rreshjeve, temperaturën mesatare të muajit më të nxehtë, temperaturën mesatare të muajit më të ftohtë. Vlerat e temperaturave kthehen në gradë Kelvin.

Treguesi Emberger, Q përlllogaritet me formulën:

$$Q = \frac{2000 P}{(M - m)(M + m)}$$

ku: Q = tregues numerik; P = rreshjet totale; M = temperatura mesatare maksimale në muajin më të ftohtë °K (Calvin); m = temperatura mesatare minimale në muajin më të ftohtë °K (Calvin); °K (Calvin)=273°;

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Bazuar në metodën Emberger, nga përpunimi i vlerave të treguesve klimatike dhe zbatimi i formulës përkatëse na rezulton një vlerë e koeficientit Q rreth 225. Ky tregues na jep mundësinë të përcaktojmë zonën e Shkodrës, si një zonë me një mundësi të lartë të rregjimit të reshjeve dhe duke u klasifikuar si zone humide, me lagështi. Ky përcaktim përkon edhe me metodologjitë e tjera të zbatuara për studime hidrologjike. Nga vlerësimi i treguesve të marrë në studim na rezulton se vlerat maksimale mesatare të temperaturës janë nga 27–29 °C dhe ato minimale mesatare nga 1–2 °C. Vlera mesatare e reshjeve për periudhën shumëvjeçare rezulton rreth 1796 mm.

Tabela 1. Vlera e koeficientit Q, Shkodër

M-m	M + m	A*B	P	2000 P	Q
27.7	576	15955.2	1796	3592000	225

Burimi: Përpunimi me metodën Emberger, 2010

Analiza e ndryshimit të elementit klimatik reshje bazohet në metodën grafike, ekuacionin e regresionit dhe krahasimit të mesatares së vlerave reale dhe teorike. Të dhënat e përpunuara me programin excel dhe paraqitja grafike e tyre, na jep mundësinë e interpretimit mbi ndryshimet klimatike lokale. Ekuacioni i regresionit: $y = -0.894x + 181.5$ me $R^2 = 0.136$ na jep një tendencë zbritëse. Kjo do të thotë se për çdo 5 vjet kemi një luhetje të reshjeve me rreth 4.5 mm në muaj. Duke analizuar rezultatet faktike dhe ato teorike na rezultojnë diferenca të mëdha. Duke analizuar mesataren e lëvizshme na rezultojnë vlera me diferencë të lartë. Kjo jep mundësinë e vlerësimit për ndryshime klimatike lokale. Nga analiza e të dhënave të paraqitu-

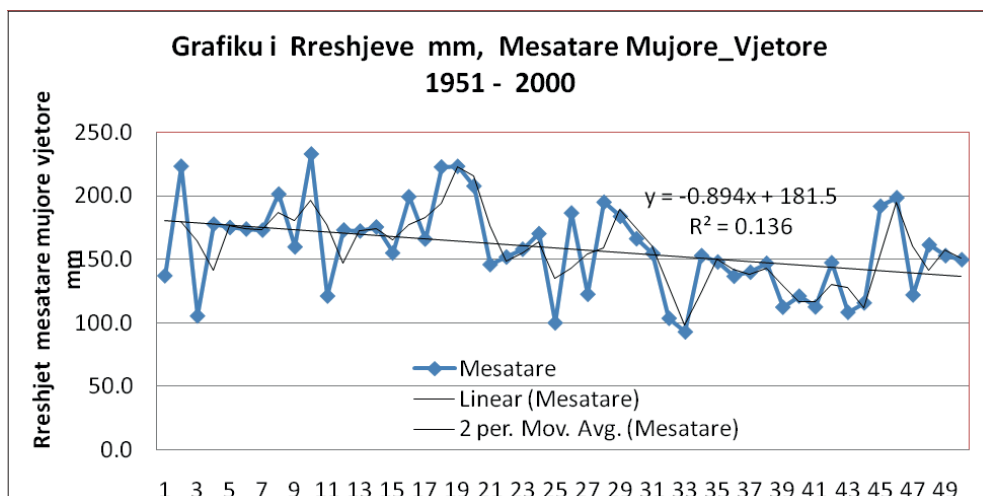


Figura 1. Grafiku i rreshjeve shumëvjeçare në mm mujore_vjetore, Shkodër.

Burimi: Përpunimi me programin Excel, 2010 (nr. 1, 2.49, përkohjë me vitet 1951, 1952,... e në vazhdim)

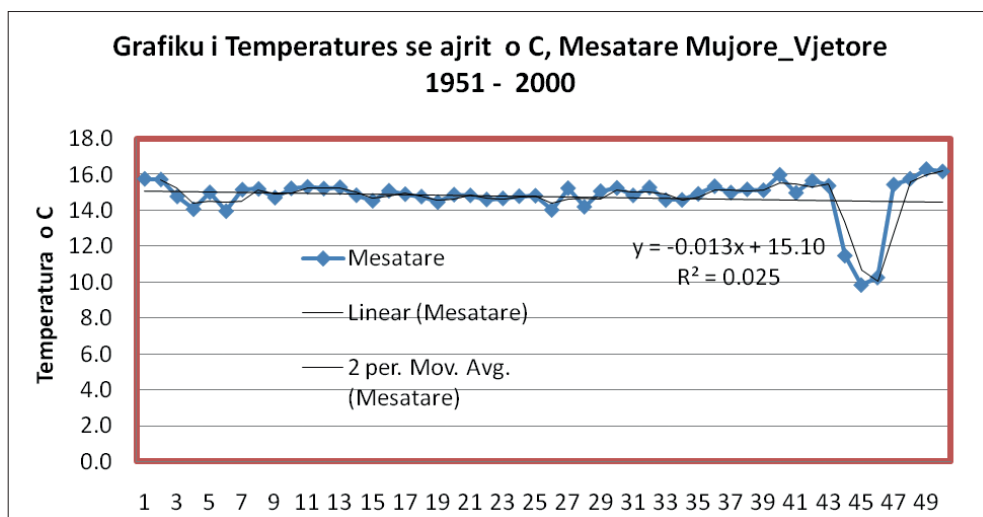


Figura. 2. Grafiku i temperaturave shumëvjeçare ne oC, mujore_vjetore, Shkodër.
Burimi: Përpunimi me programin Excel, 2010 (nr. 1, 2.49, përkojne me vitet 1951, 1952,... e në vazhdim)

ra në grafikun e reshjeve na rezulton se vlerat e reshjeve kanë karakter ciklik. Këto cikle reshjesh me vlera të përafërta i përkasin periudhave kohore 1951–1961, 1962–1972, 1973–1983, 1984–1994 dhe 1995 e në vazhdim. Tregues i analizës së ndryshi-

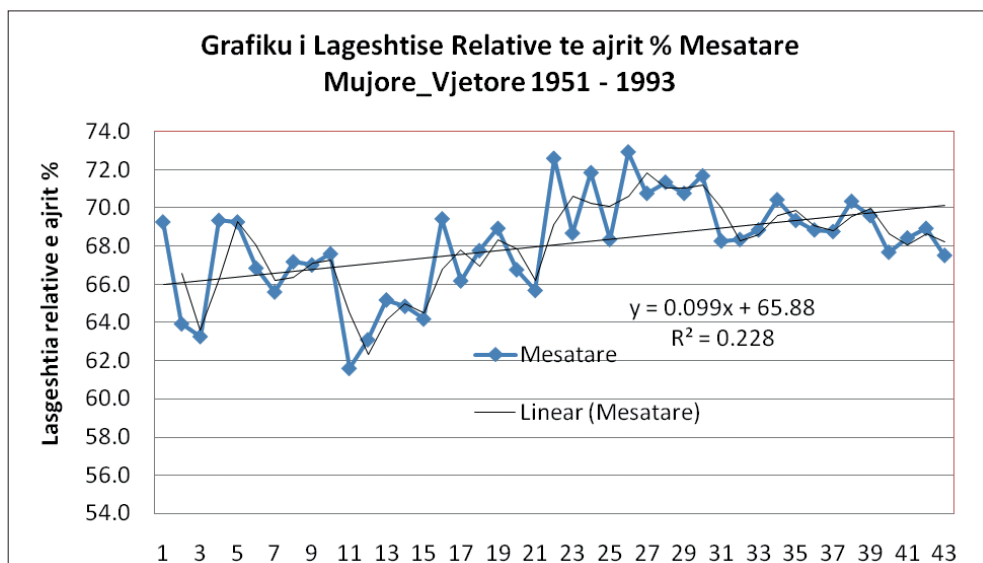


Figura. 3. Grafiku i lagështirës relative të ajrit shumëvjeçarë në %, mujore_vjetore, Shkodër.
Burimi: Përpunimi me programin Excel, 2010 (nr. 1, 2.43, përkojnë me vitet 1951, 1952,... e në vazhdim)

mit janë dhe vitet me ekstremitete reshjesh, ku për periudhën në studim na rezultojnë viti 1952 me 223.4 mm reshje mesatare mujore_vjetore, viti 1960 me 233.1 mm reshje mesatare mujore_vjetore, viti 1983 me 93 mm reshje mesatare mujore_vjetore.

Analiza e ndryshimit të elementit klimatik temperaturë bazohet në metodën grafike, ekuacionin e regresionit dhe krahasimit të mesatares së vlerave reale dhe teorike.

Diferencat mes temperaturave faktike dhe atyre teorike sipas përpunimit të të dhënave me programin excel, janë të vogla. Kjo e bën ekosistemin liqenor të ekuilibruar nga pikpamja klimatike. Duke parë dhe ekuacionin e regresionit na rezulton një tendencë shumë e vogël zbritëse, kjo do të thotë se temperaturat janë kontributorë me frekuencë të ulët në ndryshimet klimatike lokale në ekosistemin liqenor të Shkodrës.

Analiza e ndryshimit të elementit klimatik lagështi relative e ajrit bazohet në metodën grafike, ekuacionin e regresionit dhe krahasimit të mesatares së vlerave reale dhe teorike.

Nga ekuacioni i regresionit rezulton se për çdo ciklim kohor 11 vjeçar kemi një rritje të lagështisë relative të ajrit prej gati 1 %. Vlerat rritëse të treguesit lagështi favorizohen nga mundësia e reshjeve dhe nga evaporimi i sipërfaqes ujore të Liqenit të Shkodrës.

PËRFUNDIME

Nga rezultatet e studimit: „Ndryshimet klimatike lokale në ekosistemin e Liqenit të Shkodrës, bazuar në analizën e treguesve meteorologjikë” dalin përfundimet:

1. Ekosistemi liqenor i Shkodrës është nën efektin e ndryshimeve klimatike lokale. Vlera e koeficientit Emberger Q është 225, duke e përcaktuar ekosistemin liqenor të Shkodrës në variantin bioklimatik Humid (me lagështi);

2. Analiza e treguesit klimatik reshje na tregon se ato janë me tendencë zbritëse, bazuar në ekuacionin e regresionit: $y = -0.894 x + 181.5$ me $R^2 = 0.136$. Gjithashtu ekziston mundësia e periudhave ciklike të cilat sjellin dhe ekstremitetet e tyre. Si periudha kohore ciklike janë 1951–1961, 1962–1972, 1973–1983, 1984–1994;

3. Vite me ekstremitete reshjesh kemi vitin 1952 me 223.4 mm reshje mesatare mujore_vjetore, vitin 1960 me 233.1 mm reshje mesatare mujore_vjetore, viti 1983 me 93 mm reshje mesatare mujore_vjetore. Shumë vite janë me diferencë nga mesatarja teorike;

4. Për treguesin klimatik temperaturë me ekuacion regresioni: $y = -0.013 x + 15.01$ me $R^2 = 0.025$, përfundojmë se ndryshimet janë shumë të vogla dhe gati pa ndonjë ndryshueshmëri klimatike me efekte në ekosistem. Efektet negative në biotë duhet të studiohen duke iu referuar faktorëve të tjerë mjedisorë;

5. Treguesi klimatik lagështi relative e ajrit me ekuacion regresioni: $y = 0.099 x + 65.88$ me $R^2 = 0.228$ ka tendenca rritjeje, që lidhet me mundësinë e evaporimit të ujit në ekosistemin liqenor;

6. Tendencat e ndryshimeve të vogla klimatike lokale në ekosistemin liqenor të Shkodrës, mund të jenë dhe pasojë e ndryshimeve klimatike globale.

LITERATURË

- [1] Emberger, I. 1969. *Climatique la Tunisia*. IAO, Florence, Italy, 25–60
- [2] Knight, G. C. 2008. *Climate Change and the Balkans: Real Concern or „Useless Arithmetic”*, Department of Geography and School of International Affairs, Pennsylvania State University, University Park, PA 16802 USA, Cambridge: Cambridge University Press.
- [3] Lehner, B., Henriches, T., Doll, P. & Alcamo, J. 2001. *EuroWasser: Model-based Assessment of European water resources and hydrology in the face of global change*, Kassel: Center for Environmental Systems.
- [4] Mankolli, H., Lika, M., Abazi, U. & Kopali, A. 2009. *Bioclimatic Classifications in the Ecosystem of Dajt-Tirana*, Albania. Editor-in-Chief Dr. S. DURSUN ISSN: 1307–0428, Vol. 4 (1): 119–124, p. 119–124, <http://www.jieas.com/>
- [5] Mankolli, H., Proko, V. & Lika, M. 2010. Evaluation of mercury (Hg) in the Vlora gulf, Albania, and impacts on the environment, Soil pollution. *Journal of Environmental Protection and Ecology* ISSN 1311–5065, Book 1, p. 36. [scibulcom. net/jp. php](http://scibulcom.net/jp.php).

