

Molnar KOLANECI,^{*} Bardhyl SHEHU,^{**} Miriam BOGDANI,^{***} Lorenc ZANI^{****}

KARAKTERISTIKAT HIDROGRAFIKE TE SISTEMIT UJOR LIQENI I SHKODRËS – BUNA DHE DRINI

Përmbledhje: Liqeni i Shkodrës, ndahet mes Shqipërisë dhe Malit të Zi. Sipërfaqja e tij është 368 km², nga të cilat 149 km² përfshihen brenda territorit të Shqipërisë. Rrjeti i tij kryesor hidrografik përbëhet nga lumi Moraça që rrjedh në Malin e Zi dhe hyn në liqen, si dhe nga lumi Buna që del nga liqeni në territorin shqiptar. Proceset dhe dukuritë që kushtëzojnë regjimin hidrologjik të tërësisë ujore, zhvillohen në zona fiziko gjeografike të ndryshme dhe në shtete fqinje me njeri-tjetrin. Megjithëse tërësia e problemeve që paraqiten në këtë liqen është e madhe dhe pavarësisht se ai është liqeni më i madh për nga sipërfaqja në Ballkan, ai është liqeni më pak i studiuar në vendin tonë krahasuar me Liqenin e Ohrit apo të Prespës. Studimi ka për qëllim të evidentojë regjimin hidrometeorologjik të territorit hidrografik të kësaj tërësie dhe të vlerësojë veçoritë klimatike e hidrologjike mbi të cilat mbështeten modelimet hidraulike dhe masat e ndërhyrjeve inxhinierike. Në kuadrin e këtij studimi në rrjetin hidrografik të këtij sistemi uJOR janë instaluar pajisje moderne dixhitale për vlerësimin e pasurisë ujore të tij. Në kuadër të menaxhimit uJOR të pasurive ujore, një nga problemet më të vështira të këtij sistemi uJOR është edhe vlerësimi i rrjedhjes ujore të Lumit Buna.

Fjalë kyçe: *Liqeni i Shkodrës, rrjeti hidrografik, matje hidrometrike, përmbytje*

Abstract: Shkodra Lake is shared between Albania and Montenegro countries. The surface of the lake is 368 km², from which 149 km² are within Albanian territory. The main hydrographical network is composed of Moraça River flowing in Montenegro into the Lake and from Buna River flowing out of the Lake in Albania territory. The process and phenomenon characterizing the hydrological regime of the water body are developed in different physical and geographical zones and different states. Although the set of the problems to be faced in this lake is rather large, and although it is the biggest lake in Balkan Peninsula, it is the less studied lake in our country. This paper aims to focus in the hydro-meteorological regime of the catchment's area of this water body and to assess the climatic and hydrological features. The hydraulics modelling and the engineered measures are supported from these evaluations. In this framework and to assess the water resources, a set of modern and digi-

^{*} Molnar Kolaneci, Departamenti i Ujit, Instituti i Energjisë, Ujit dhe Mjedisit, UPT, Tiranë

^{**} Bardhyl Shehu, Ekspert profesional i lirë në hidrologji

^{***} Miriam Bogdani, Departamenti i Ujit, Instituti i Energjisë, Ujit dhe Mjedisit, UPT, Tiranë

^{****} Lorenc Zani, Lorenc & CO. Sh. p. k.

tal equipments are installed. For water management process of the water resources the most difficult issue of this water body is the assessment of the Buna river water flow.

Key words: *Shkodra Lake, hydrographic system, hydrometric measures, floods.*

HYRJE

Tërësia ujore Liqeni i Shkodrës – Lumi Bunë – Lumi Drin është një sistem hidrologjik mjaft kompleks dhe i ndërlikuar si nga ana hidrologjike ashtu dhe ajo hidraulike. Aty gërshetohet ndikimi i ndërsjellë i dukurive hidrologjike që karakterizojnë regjimin hidrologjik me ndikimin e ndërsjellë të mekanizmit të lëvizjes së ujërave nga Liqeni i Shkodrës në lumin Bunë e më tej, pas bashkimit me ujërat e Lumit Drin. Studimi i këtij mekanizmi përcakton në mënyrë të tërthortë llogaritjen e saktë të rrjedhjes ujore të Bunës e të Drinit dhe në mënyrë të drejtpërdrejtë zgjidhjen e problemeve të ndryshme inxhinierike të tërësisë ujore, përfshirë këtu ndikimin në të ardhmen të ndërhyrjeve të sotme inxhinierike në regjimin hidrologjik të këtij sistemi hidrologjik.

Regjimi uJOR ndryshoi në mënyrë drastike në vitin 1864, kur Lumi Drin ndryshoi shtratin e tij duke rrjedhur në shtratin e Bunës (University of Wisconsin, 1973). Procesi i zhvillimit të shtratit të ri vazhdoi deri në fund të shekullit të 19 dhe prej kësaj kohe Drini rrjedh në shtratin e Bunës.

Për studimin e kësaj tërësie ujore është i domosdoshëm bashkëpunimi bilateral ndërmjet specialisteve të të dy shteteve, Shqipërisë dhe Malit të Zi. Në këtë kuadër është iniciuar një projekt bilateral me iniciativën e dy Akademive të Shkencave të Shqipërisë dhe Malit të Zi në kuadër të Progamit Kombëtar për Kërkim dhe Zhvillim (2007–2009). Studimi kishte për qëllim të evidentojë regjimin hidrometeorologjik të territorit hidrografik të kësaj tërësie dhe të vlerësojë veçoritë klimatike e hidrologjike mbi të cilat do të mbështeten modelimi hidraulik dhe masat e ndërhyrjeve inxhinierike. Për arsye mosfinancimi siç duhet, ky projekt nuk arriti të përfundonte dhe realizoi me sukses vetëm një pjesë të objektivave të caktuara.

Liqeni i Shkodrës dhe Lumi Buna zotërojnë një potencial të madh ekonomik dhe megjithë karakteristikat shumë tërheqëse të zonës dhe kushteve gjeografike mjaft të përshtatshme, deri tani është përdorur shumë pak (Global Nature Fund, 2004). Një gjë është e sigurtë se regjimi jo i përshtatshëm hidrologjik aktual është një nga kufizimet më të rëndësishme për përdorimin racional të këtij potenciali (Svenson *et al.*, 2006).

Megjithëse tërësia e problemeve që paraqiten në këtë liqen është e madhe dhe parvarësisht se ai është liqeni më i madh për nga sipërfaqja në Ballkan, ai është liqeni më pak i studiuar në vendin tonë krahasuar me Liqenin e Ohrit apo të Prespës.

Gjithashtu në këtë studim evidentohet tendenca negative që paraqesin nivelet në kohë. Analiza e elementëve kryesorë hidrologjikë tregon se kemi të bëjmë me një liqen tepër dinamik me hyrje dhe dalje të konsiderueshme, gjë që e bën liqenin të jetë mjaft „i ndjeshëm” dhe për të cilin duhet treguar një kujdes i veçantë për menaxhimin uJOR të kësaj zone (IAHS, 2006).

Batimetria e Liqenit të Shkodrës është një tjetër aspekt i rëndësishëm në kuadrin e vlerësimit të pasurive ujore të këtij sistemi ujor. Përcaktimi i kurbave volum-nivel dhe sipërfaqe-nivel të këtij liqeni do të ishte një dokumentacion me vlerë në kuadrin e llogaritjes së bilancit ujor.

KARAKTERISTIKA TË PËRGJITHSHME TË SISTEMIT UJOR LIQENI I SHKODRES – BUNA – DRINI

Liqeni i Shkodrës me një sipërfaqe të përgjithshme prej 368 km² prej të cilave 149 km² përfshihen brenda territorit të Shqipërisë, është liqeni me sipërfaqen më të madhe jo vetëm në vendin tonë, por në të gjithë Gadishullin Ballkanik. Ai është i pozicionuar në kufirin midis Shqipërisë dhe Malit të Zi dhe luan rolin e një rregulluesi natyror të rrjedhjes së përgjithshme ujore të Lumit Buna (Fig. 1). Ky është një liqen tipik fushor me thellësira të vogla, të cilat lëkundën mesatarisht nga 7–10 m.



Figura 1. Pellgu ujëmbledhës i Liqenit të Shkodrës

Tërësia ujore Liqeni i Shkodrës – Buna – Drini formon një sistem të vetëm hidrografik, që grumbullon ujërat e një pellgu me sipërfaqe të përgjithshme prej 19582 km². Vetë Liqeni i Shkodrës ka një sipërfaqe ujëmbledhëse rreth 5180 km² (Hidrologjia e Shqipërisë, 1984).

Duhet theksuar se llogaritjet e prurjeve për akse të ndryshme hidrometrike të tërësisë ujore Liqeni i Shkodrës – Lumi Drin – Lumi Buna në përgjithësi paraqesin një problem të vështirë, që kushtëzohet nga vete natyra e veçantë hidrografike e kësaj tërësie. Derdhja e ujërave të Drinit në shtratin e Bunës, menjëherë pas daljes së saj nga Liqeni i Shkodrës, jo vetëm që pengon shkarkimin e lirshëm të ujërave të liqenit në detin Adriatik, por në disa raste shkakton edhe rrjedhje në drejtim të kundërt. Në këtë nyje hidrike pengohet jo vetëm shkarkimi i ujërave të liqenit nëpërmjet Bunës, po e njëjta gjë ndodh edhe në Lumin Drin në derdhjen e tij. Në këto kushte në Bunë takohet rrymë e penguar ose ndryshe rrymë me presion të ndryshueshëm. Kjo gjendje nuk ndodh në çdo kohë, por vetëm në ato faza kur Drini sjell ujëra të shumta. Në bazën e të gjithë projekteve që mund të realizohen në këtë sistem ujqor qëndron zgjidhja e problemit hidrologjik-hidraulik të nyjës, i cili konsiston në radhë të parë në vlerësimin e lakores së prurjes në kushtet e një regjimi jo uniform ose me presion të ndryshueshëm.

Ky liqen është tepër dinamik. Ujërat e këtij liqeni rinovohen 2–2.5 herë gjatë vitit, ndërkohë që Liqeni i Prespës e ka këtë kohë rreth 10–12 vjet, ndërsa Liqeni i Ohrit arrin në 70–85 vjet (Garden *et al.*, 1981).

VEÇORITË HIDROGRAFIKE TË SISTEMIT

Karakteristikat klimatike

Rajoni i Shkodrës është shumë i pasur në burime ujore (Mima *et al.*, 1984). Pozicioni gjeografik i këtij rajoni, duke qenë pranë detit Adriatik dhe në rrëzë të pjesës perëndimore të Alpeve shqiptare, favorizon kushtet për një klimë mesdhetare me reshje të bollshme. Në bazë të klasifikimit klimatik të Shqipërisë, rajoni i Shkodrës përfshihet në tre nën-zona klimatike: Mesdhetare fushore veriore, Mesdhetare kodrinore veriore dhe Mesdhetare malore veriore. Për pasojë kemi një variacion të

Pasqyra 1. Reshjet mesatare shumëvjeçare në pellgun e Shkodrës

Stacioni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Vjetore
Boge	317	288	259	247	186	142	79	111	154	272	446	452	2952
Lepushe	229	192	172	204	152	117	80	97	137	222	269	259	2127
Razëm	265	255	235	225	150	118	66	91	141	230	353	334	2463
U. Shtrejt	268	247	194	171	115	86	41	73	119	216	335	328	2192
Rrapsh	260	284	200	210	150	133	49	89	176	255	299	296	2401
Selcë	248	258	197	193	148	110	74	92	132	195	286	320	2251
Rragam	318	337	253	274	195	144	57	107	178	288	393	136	2680
Shkoder	177	176	166	158	104	71	38	79	162	195	265	253	1844
Koplik	172	150	137	126	81	53	32	58	118	170	245	208	1550
Boks	205	166	154	149	98	72	37	76	154	142	260	232	1745

madh të elementeve klimatikë. Ajo që bie në sy në pellgun ujëmbledhës të Liqenit të Shkodrës është sasia e madhe e reshjeve. Në zonën fushore të këtij pellgu bien 1550 deri 1844 mm reshje në vit, ndërsa në pjesën tjetër që shkon deri në zonën malore, reshjet janë mbi 2000 dhe arrijnë deri 3000 mm. Shpërndarja e vend-matjeve meteorologjike në pellgun ujëmbledhës të Liqenit të Shkodrës mbulon pothuaj gjithë territorin e pellgut. Në Pasqyrën 1 jepen reshjet mesatare mujore e vjetore shumëvjeçare për 10 vendmatje meteorologjike që ndodhen në pellgun ujëmbledhës të tërësisë uJore Liqeni Shkodrës – Buna – Drin.

Rrjeti hidrografik

Pjesa veriore e rajonit të Shkodrës bën pjesë në pellgun hidrografik të Liqenit të Shkodrës. Kjo zonë përbëhet nga formacione karbonatike dhe në pjesën fushore nga zhavorrishte. Si rrjedhojë, rrjeti hidrografik i kësaj hapësire karakterizohet nga rrjedhje të përkohshme (Pasqyra 2). Nga ana tjetër, kjo zonë është e pasur në ujëra nëntokësore dhe dalin shumë burime karstike. Rrjedhjet kryesore janë Përroi i Vrakës, i Banushit, Rrjollit dhe Përroi i Thatë, të cilët të gjithë, derdhen në Liqen. Nga të gjithë këto përrenj, vetëm ai i Vrakës ka një rrjedhje të përhershme, të tjerët rrjedhin vetëm gjatë periudhës së shirave dhe përgjithësisht ujërat janë të pranishëm vetëm për disa orë deri në disa ditë. Pjesë e pellgut të Liqenit të Shkodrës është edhe Lumi i Cemit, i cili ndodhet në pjesën më veriore të këtij pellgu. Përroi i Cemit është degë e lumit Moraça, që rrjedh në Malin e Zi dhe derdhet në Liqenin e Shkodrës nga ky territor.

Pasqyra 2. Karakteristikat hidrografike të rrjedhjeve në zonë

Nr.	Lumi	F km ²	Qmax 100 vjet m ³ /s
1	Vraka	34.3	274
2	Banushi	46.8	304
3	Rrjollit	99.1	397
4	Përroi i Thatë	233	540
5	Kiri	251	1550
6	Gjadri	199	1800
7	Buna Shkodër	5179	3930
8	Drini Vau Dejës	13650	6530

3. MONITORIMI I NIVELEVE TË UJIT

Aktualisht në sistemin uJOR Liqeni i Shkodrës – Buna – Drini, niveli i ujit monitorohet nga 5 vend-matje, të cilat janë:

1. Liqeni i Shkodrës në Shirokë;
2. Drini në urën e Bahçallëkut;
3. Buna në urën e Bunës në Shkodër;
4. Buna tek ish Fabrika e Çimentos (pika e bashkimit e Drinit me Bunën);
5. Buna në Dajç.

Përveç vend-matjes së Dajçit, të gjitha të tjerat janë të pajisura me aparate vetëregjistruuese dixhitale me dataloger të tipit OTT me galexhantë. Është në plan të rihapet edhe një vend-matje në Pulaj. Duke shtuar edhe vend-matjen e Fraskanjelit në pjesën malazeze, themi se mbulimi i Lumit Bunë është thujasë i përsosur.

Gjatë vitit 2007 është blerë një pajisje e re e teknologjisë më të përparuar për matjen e prurjes në lumenj të mëdhenj dhe me strukturë rrjedhje të ndërlikuar. Pajisja e re, vënë në punë gjatë vitit 2008, sjell një kontribut cilësor në kuadrin e vlerësimit të pasurive ujore të zonës në studim. Përveç faktik që parimi mbi të cilin mbështet kjo pajisje është e teknologjisë më të avancuar sot në botë, avantazhet praktike që sjell përdorimi i kësaj teknike janë tepër të ndjeshme.

Regjimi i nivelit të ujit, Liqeni i Shkodrës

Për të studiuar regjimin e niveleve të Liqenit të Shkodrës janë marrë për bazë të dhënat e vrojuara në vendmatjen e Shirokës gjatë periudhës 1948–2005 (Fig. 2).

Nga analiza e këtyre niveleve për periudhën 1948–2005, do të ndalemi në dy komente:

– Ecuria kronologjike tregon për një tendencë ulje. Gjithsesi është vështirë të bëhet dallimi ndërmjet ndikimit në këtë ecuri të ndërtimit të kaskadës së Drinit dhe ndikimit të ndryshueshmërisë së klimës (Stanescu & Ungureanu, 1997). Ecuria e nivelit të ujit tregon për një luhatje të madhe të liqenit nga viti në vit. Kjo dukuri ndodh për shkak të hyrjeve dhe daljeve të konsiderueshme në këtë liqen dhe konkre-

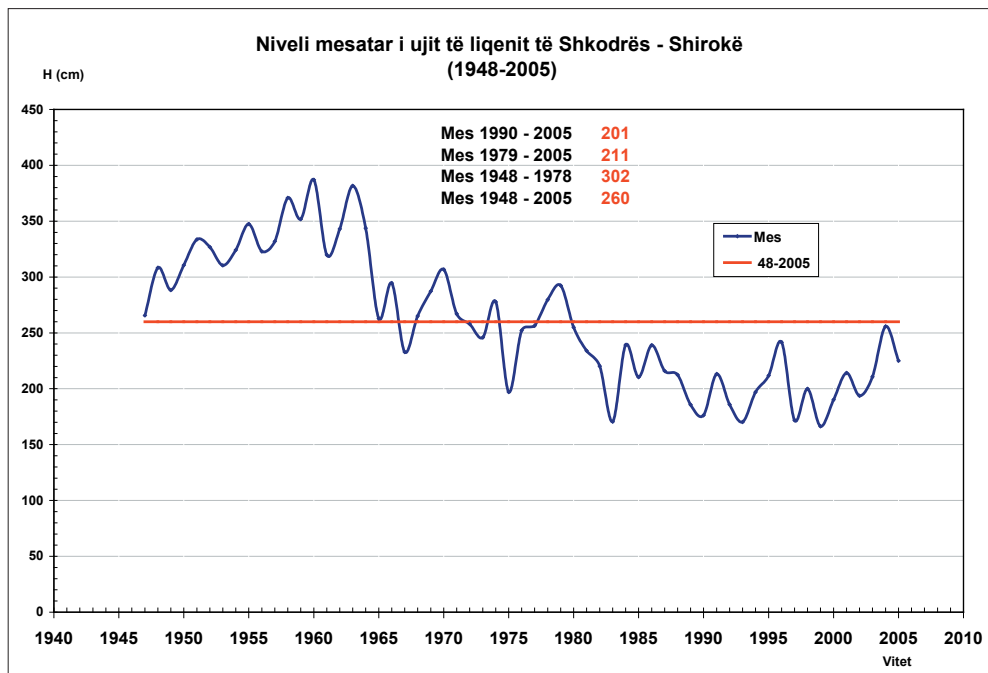


Figura 2 Paraqitja grafike e ecurisë së niveleve ndër vite

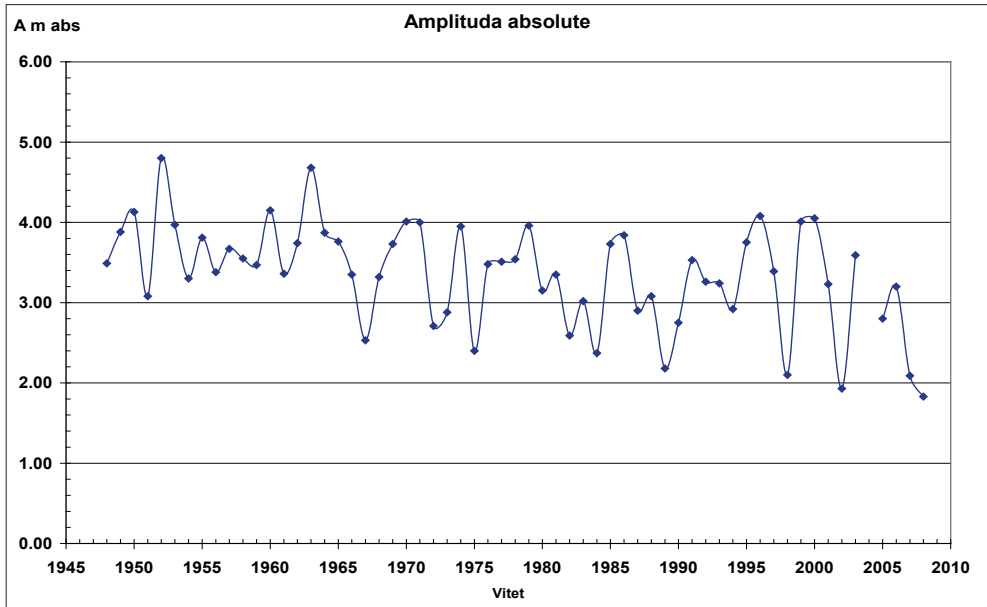


Figura 3. Amplitudat absolute të nivelit të Liqenit të Shkodrës

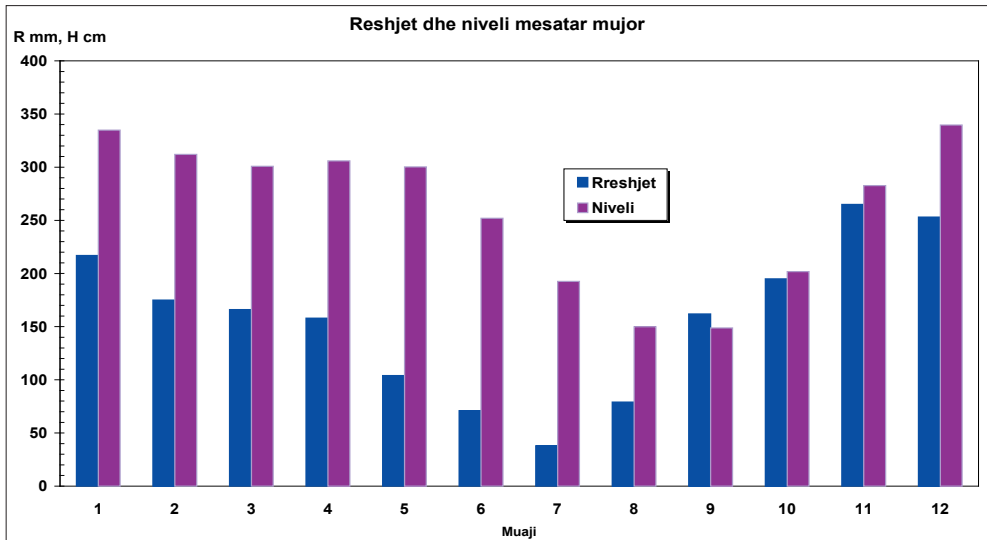


Figura 4. Ecuria brendavjetore e niveleve dhe reshjeve atmosferike

tisht, Moraça sjell në liqen një prurje prej 200 m³/s, ndërsa Buna shkarkon një prurje prej 320 m³/s.

– Nga analiza e të dhënave për luhatjen e amplitudës së niveleve, vihet re një luhatje në kufij mjaft të gjerë, ku vetëm amplituda minimale arrin 2.80 m, ndërsa am-

plituda maksimale shkon në 4.80 m. Kjo përbën një shqetësim serioz, po të kihet parasysh se Liqeni i Shkodrës është një liqen i cekët. Në këtë aspekt, ky liqen mund të konsiderohet mjaft delikat kur flitet për mbrojtjen e ekosistemit dhe ruajtjen e biodiversitetit. Në Figurën 3 paraqitet ecuria e amplitudave vjetore të Liqenit të Shkodrës. Për krahasim amplituda në Liqenin e Prespës: max 2.27 m, min 0.44 m, ndërsa në atë t Ohrit: max 2.47 m, min 0.70 m.

Shpërndarja brenda-vjetore e niveleve (Fig. 4) tregon për një regjim mesdhetar. Në fakt duke patur parasysh pellgun ujëmbledhës edhe praninë e gëlqerorëve pritej që shkrirja e borës të ishte një komponent i ndjeshëm. Në fakt konstatohet që në një farë mase, ecuria e niveleve ndjek atë të reshjeve atmosferike.

Po të shihet me kujdes grafiku i Figurës 4 konstatohet se gjatë muajve prill-maj nivelet tentojnë të mbeten në po ato vlera si muajt e mëparshëm, në ndryshim nga reshjet që pësojnë rënie. Kjo tregon se në një farë mase, efekti i shkrirjes së borës ndihet, por është shumë i vogël.

BATIMETRIA E LIQENIT TË SHKODRËS

Në kuadrin e projektit të përbashkët me palën malazeze është realizuar batimetria e Liqenit të Shkodrës për pjesën shqiptare. Kjo detyrë është kryer gjatë vitit 2008, ndërkohë që pala malazeze e kishte realizuar në vitin 2007.

Teknologjia që është përdorur për kryerjen e batimetrisë së Liqenit të Shkodrës përfshin:

- Echo-Sounder Sonar Mite (Single Beam) i Ohmex-it;
- SonarXP Software;
- GPS Trimble 5800 (L 1/L 2), Trimble Geomatics Office;
- Autocad Land Development, Arc GIS.

Të dhëna për instrumentet e përdorur:

1. Echosounderi Sonar Mite:

- Thellësia nga 0.30 m deri në 75 m;
- Saktësia e matjes + /-0.025 m (RMS);
- Koha e matjes 1 sek.

2. GPS Trimble 5800 (L 1/L 2):

- Koha e matjes 1 sek.;
- Saktësia 0.5 m + 1 ppm (RMS) në metodën DGPS (EGNOS).

Metodologjia

Së pari, u ndërtua plani i profileve dhe u nxorën të dhënat (x, y) për çdo profil. Këto të dhëna u ngarkuan në instrument (GPS) në formë numerike dhe grafike. Pas rikonjicionit në terren u vendos që të fillohej nga fshati Zogaj. Matjet u kryen në sistem koordinativ UTM-WGS 84 dhe thellësitë u reduktuan sipas nivelit ditor të Stationit Hidrografik të Shirokës. U matën gjithsej 290 profile dhe më pas 58 profile kontrolli. Vështirësi u hasen në krahun juglindor të liqenit për shkak të bimësisë, thellësive të vogla dhe për shkak të kushteve të motit.

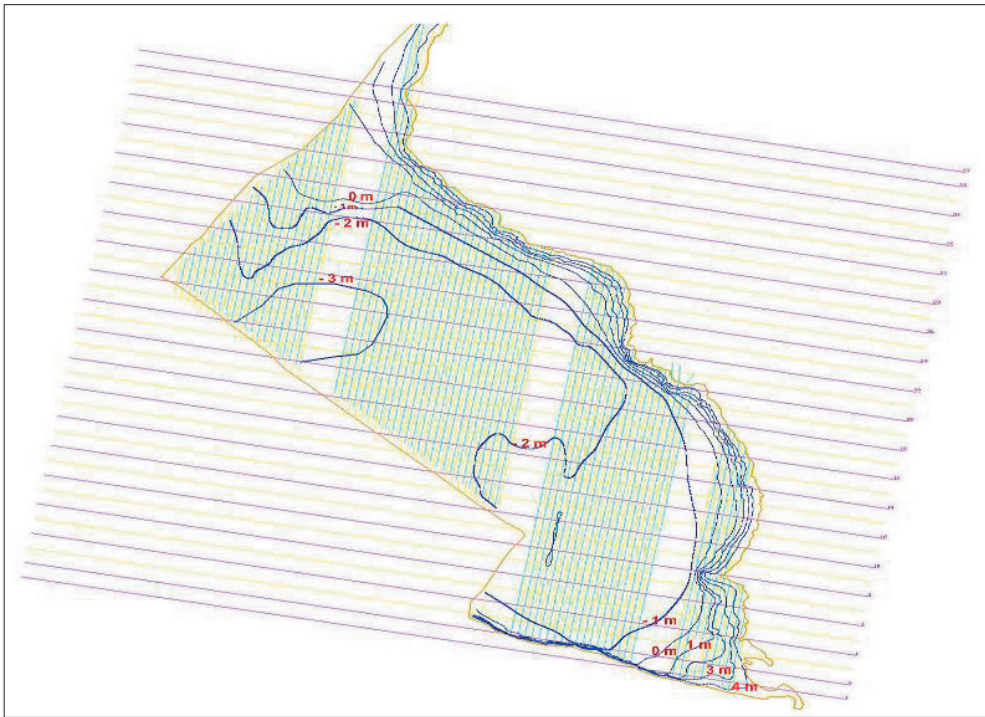


Figura 5. Paraqitja grafike e batimetrisë së Liqenit për anën shqiptare

Nga përpunimi i rezultateve të batimetrisë u arrit në disa përfundime që në një fare mase pritëshin. Kuota më e ulët e tabanit të Liqenit të Shkodrës në pjesën shqiptare, rezultoi -3 m nën nivelin e detit. Duke ditur se niveli maksimal i Liqenit të Shkodrës është arritur në dimrin e 1962–1963 dhe që ka qenë 9.97 m mbi nivelin e detit, rezulton se thellësia maksimale e këtij liqeni në pjesën shqiptare është 12.97 m. Thellësia minimale në po të njëjtin vend rezulton 7.35 m. Tabani i Liqenit të Shkodrës në dalje të Lumit Bunë vjen duke u rritur dhe arrin deri në kuotën + 4 m mbi nivelin e detit (Projekt i përbashkët Shqipëri-Mal i Zi, 2005).

Në Figurën 5 jepet harta e Liqenit të Shkodrës në pjesën shqiptare me izobatet kryesore. Nga kjo hartë vihet re se izobatet kanë distancë njeri me tjetrin, gjë që tregon se tabani i Liqenit të Shkodrës është shumë i sheshtë.

PËRFUNDIME

Duke analizuar karakteristikat hidrografike të sistemit uJOR Liqeni i Shkodrës – Buna – Drini arrijmë në këto përfundime:

1. Studimi hidrologjik i këtij sistemi duhet bërë në bashkëpunim me kolegët malazeze. Ky bashkëpunim deri më sot nuk ka funksionuar ashtu siç duhet;
2. Studimi hidrologjik bashkë me atë hidraulik i paraprijnë çdo lloj projektideje që lidhet me menaxhimin uJOR të Liqenit të Shkodrës dhe Lumit të Bunës;

3. Luvatjet e mëdha të nivelit të liqenit përbëjnë një kërcënim serioz për ruajtjen e ekosistemit dhe biodiversitetit.

REKOMANDIME

Meqenëse ujërat e sistemit Liqeni i Shkodrës-Bunë-Drin janë ujëra të përbashkëta ndërmjet dy shteteve tona, atëherë dhe menaxhimi uJOR duhet bërë në bashkëpunim. Sa më sipër rekomandojmë:

– Komisioni i përbashkët teknik i ujërave ndërmjet Shqipërisë dhe Malit të Zi, i cili ka dy vjet që është ngritur, duhet të fillojë aktivitetin;

– Ka ardhur koha të shtrohet për diskutim ndërtimi i portave në dalje të Liqenit të Shkodrës. Ndërtimi i këtyre portave do t'i shërbejë jo vetëm krijimit të një regjimi të qëndrueshëm të liqenit dhe për pasojë ruajtjes së ekosistemit, por edhe idesë që është shtruar për diskutim lidhur me mundësinë e kthimit të Lumit Buna në një lum të lundrueshëm.

REFERENAT

- [1] *Hidrologjia e Shqipërisë*, 1984. Instituti Hidrometeorologjik. Tiranë, Tërësia ujore: Liqeni i Shkodrës-Lumi Drin-Lumi Buna.
- [2] *Projekt i përbashkët Shqipëri-Mal i Zi 2005*. Matjet topo-gjeodezike të Lumit Buna”.
- [3] *Garden, S., Karaman, A. & Beetyon, M. 1981* The biota and limnology of Lake Skadar, Titograd
- [4] *University of Wisconsin 1973*. Center for Great Lakes Studies, Aspects of the physical limnology of Skadar Lake.
- [5] *Global Nature Fund, 2004*. Sustainable Management of Wetlands and Shallow Lakes.
- [6] *Mima, M., Fitoka, N. & Bego, F. 2003*. Inventari i Ligatinave të Shqipërisë, Editors.
- [7] *Svenson, C., Hannaford, J., Kundzewicz, Z. W. & Marsh, T. J. 2006*. Trends in river floods. *Frontiers in Flood Research. IAHS Publication*, No. 305: 1–18.
- [8] *Stanescu, V. A. & Ungureanu, V. 1997*. Hydrological regimes in the FRIEND-AMHY area: space variability and stability. *Regional Hydrology. IAHS Publication* No. 246: 67–75.
- [9] *IAHS Publication, 2006*. Sediment Dynamics and the Hydrology of Fluvial System, No. 306