

UNIVERSITETI I PRISHTINËS — UNIVERZITET U PRISTINI

FAKULTETI I SHKENCAVE MATEMATIKE-NATYRORE
PRIRODNO MATEMATICKI FAKULTET

BULETINI ZBORNIK RADOVA

6

PRISHTINË — PRISTINA
1979 — 1980.

UNIVERSITETI I PRISHTINËS — UNIVERZITET U PRISTINI

**FAKULTETI I SHKENCAVE MATEMATIKE-NATYRORE
PRIRODNO MATEMATIČKI FAKULTET**

**BULETINI
ZBORNIK RADOVA**

6

**PRISHTINE — PRISTINA
1979 — 1980.**

Këshilli redaktues
Redakcijski odbor

Dr. Eshref Ademaj (sekretar), **Dr. Riza Çavolli**,
Dr. Rangel Igov, **Dr. Dervish Rozhaja** dhe
Mr. Pavle Vasić

Kryeredaktor përgjegjës
Glavni i odgovorni urednik
Dr. Dervish Rozhaja

MATEMATIKĚ — MATEMATIKA

KOEFICIENTËT FOURIE TË FUNKSIONEVE TË KLASËS H_p^ω

Muharrem Q. Berisha

H Y R J E

Në artikullin [1] është vërtetuar teorema 1 e cila jep konditat e nevojshme dhe të mjaftueshme që funksioni $f(x) \in H_p^\omega$ në terminet e përafrimit më të mirë $E_n(f)_p$ të funksionit $f(x)$, ndërsa në teoremën 2 dhe teoremën 3 janë dhënë konditat e mjaftueshme, respektivisht konditat e nevojshme, të cilat duhet plotësuar koeficientët Fourier të funksionit $f(x)$ në mënyrë që ai të jetë nga klasa H_p^ω .

Në këtë punim vërtetohet teorema 1 e cila jep konditat e mjaftueshme të cilat duhet plotësuar koeficientët Fourier, në mënyrë që funksioni $f(x) \in H_p^\omega$ por, për dallim nga teorema 1 në [1] këtu konditat e mjaftueshme, për vlera të ndryshme të p , jipen jo si më parë në formë shumash por, vetëm në një koeficient. Poashtu në teoremën 2 janë dhënë konditat e nevojshme të cilat duhet plotësuar një koeficient Fourier i funksionit $f(x)$, në mënyrë që ai të jetë nga klasa e funksioneve H_p^ω , por, duke sypozuar që koeficientët Fourier c_k të jenë monoton.

Më në fund të përmendim se këto rezultate (teorema 1 dhe teorema 2) përputhen me rezultatet e fituara në [3] (shih në [3]; teoremën 3 dhe teoremën 5 faqe 565 respektivisht 566), në qoftë se funksioni $\omega(t)$ merr vlerën e veçantë $\omega(t) = t^{-\tau}$.

& 1. Shkruajmë se funksioni $f(x) \in L_p$ në qoftë se funksioni periodik $f(x)$ me periode 2π plotëson konditat.

1. për $1 \leq p < \infty$ është i matshëm dhe

$$\|f\|_p = \left(\int_0^{2\pi} |f(x)|^p dx \right)^{1/p} < \infty$$

2. për $p = \infty$ është i vazhdueshëm dhe

$$\|f\|_\infty = \|f\|_c = \max_x |f(x)|.$$

Serinë Fourier të funksionit $f(x)$ zakonisht do ta shkruajmë në formë komplekse dmth.

$$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{ikx},$$

ku

$$c_k = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(t) e^{-ikt} dt.$$

Shumën e pjesëshme të serisë Fourier të funksionit $f(x)$ do ta shënojmë me $S_n(x, f)$ dmth.

$$S_n(x, f) = \sum_{k=-n}^n c_k e^{ikx}.$$

Me $E_n(f)_p$ shënojmë përafrimin më të mirë të funksionit $f(x)$, në metrikën L_p , me polinomet trigonometrike të shkallës jo më të madhe se n , dmth.

$$E_n(f)_p = \inf_{T_n} \|f(x) - T_n(x)\|_p$$

ku

$$T_n(x) = \sum_{k=1}^n (\alpha_k \cos x + \beta_k \sin x),$$

α_k dhe β_k numra real.

Funksionin $\omega(t)$ e quajmë modul të vazhdueshmërisë, në qoftë se ka këto veti:

1. $\omega(t)$ — funksion jo zbritës,

2. $\lim_{t \rightarrow 0} \omega(t) = 0$,

3. Në qoftë se n është numër natyral, atëherë

$$\omega(nl) \leq n\omega(l)$$

4. Në qoftë se λ është çfarëdo numri pozitiv, atëherë

$$\omega(\lambda l) \leq (\lambda + 1)\omega(l)$$

Sic dihet (shih [2], faqe 215) moduli i vazhdueshmërisë së funksionit $f(x) \in L_p$, $p \geq 1$, me periode 2π , përkufizohet në këtë mënyrë

$$\omega(f, l)_p = \sup_{|h| \leq l} \left\{ \int_0^{2\pi} |f(t+h) - f(t)|^p dt \right\}^{1/p}$$

Themi se funksioni i matshëm periodik $f(x)$, me periode 2π i takon klasës H_p^ω ($1 \leq p \leq \infty$), në qoftë se

$$1. f(x) \in L_p$$

$$2. \omega(f, l)_p \leq C\omega(l)$$

Për vërtetimin e rezultateve themelore në këtë punim janë të nevojshme këto lema ndihmëse:

Lema 1. Le të jetë $\omega(t)$ — moduli i vazhdueshmërisë, i cili plotëson konditën

$$(1.1) \quad t \int_t^1 \frac{\omega(u)}{u^2} du \leq C_1 \omega(t)$$

Atëherë konditë e mjaftueshme që funksioni

$$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{ikx}$$

të jetë nga klasa H_p^ω është që koeficientët e tij Fourie të plotësojnë këto kondita:

$$1 \leq p \leq 2 : \left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k|^2 \right\}^{1/2} \leq C_2 \omega\left(\frac{1}{n}\right)$$

$$2 \leq p < \infty : \left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k|^p |k|^{p-2} \right\}^{1/p} \leq C_3 \omega \left(\frac{1}{n} \right)$$

$$p = \infty : \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k| \leq C_4 \omega \left(\frac{1}{n} \right).$$

Lema 2. Në qoftë se funksioni

$$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{ikx}$$

i takon klasës H_p^ω ($1 \leq p \leq \infty$) atëherë konmitë e nevojshme është që koeficientët Fourier të plotësojnë konditat:

$$1 < p \leq 2 : \left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k|^p |k|^{p-2} \right\}^{1/p} \leq C_5 \omega \left(\frac{1}{n} \right)$$

$$2 \leq p \leq \infty : \left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k|^2 \right\}^{1/2} \leq C_6 \omega \left(\frac{1}{n} \right)$$

$$p = 1 : |c_n| \leq C_6 \omega \left(\frac{1}{n} \right).$$

Vërtetimi i lemës 1 dhe lemës 2 përmbahet në punimin [1], ndërsa në veçanti për $p=1$, vërtetimi i lemës 2 përmbahet në [4], faqe 79).

& 2. Teorema 1. Le të jetë $\omega(t)$ — moduli i vazhdueshmërisë i cili plotëson konditën (1.1) dhe konditën

$$(2.1) \quad \int_0^t \frac{\omega(u)}{u} du \leq C_7 \omega(t).$$

Atëherë konditë e mjaftueshme që funksioni

$$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{ikx}$$

të jetë nga klasa H_p^ω është që koeficientët e tij Fourier të plotësojnë konditat:

$$(2.2) \quad |c_k| \leq \frac{C_8 \omega\left(\frac{1}{|k|}\right)}{|k|^{1/2}} \quad \text{për} \quad 1 \leq p \leq 2$$

$$(2.3) \quad |c_k| \leq \frac{C_9 \omega\left(\frac{1}{|k|}\right)}{|k|^{1-1/2}} \quad \text{për} \quad 2 \leq p \leq \infty.$$

Vërtetim. Vërmë shprehjet,

$$\left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k|^2 \right\}^{1/2}, \left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k|^p |k|^{p-2} \right\}^{1/p}, \sum_{|k|=n+1}^{\infty} |c_k|.$$

Në qoftë se vëjmë në shprehjen e parë vlerësimin (2.2), ndërsa në shprehjen e dytë dhe të tretë vlerësimin (2.3), atëherë fitojmë:

$$(2.4) \quad C_{10} \left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} \frac{\omega^2\left(\frac{1}{|k|}\right)}{|k|} \right\}^{1/2}, \quad C_{10} \left\{ \sum_{|k|=n+1}^{\infty} \frac{\omega^p\left(\frac{1}{|k|}\right)}{|k|} \right\}^{1/p},$$

$$C_{10} \sum_{|k|=n+1}^{\infty} \frac{\omega\left(\frac{1}{|k|}\right)}{|k|}.$$

Transformojmë shprehjet (2.4):

$$(2.5) \quad C_{10} \left\{ \omega\left(\frac{1}{n+1}\right) \cdot \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{\omega\left(\frac{1}{k}\right)}{k} \right\}^{1/2}$$

$$C_{10} \left\{ \omega^{p-1}\left(\frac{1}{n+1}\right) \cdot \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{\omega\left(\frac{1}{k}\right)}{k} \right\}^{1/p}.$$

$$C_n \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{\omega\left(\frac{1}{k}\right)}{k}$$

Seria $\sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{\omega\left(\frac{1}{k}\right)}{k}$ konvergjon ose divergjon njëkohësisht me

integralin $\int_{n+1}^{\infty} \frac{\omega\left(\frac{1}{x}\right)}{x} dx$.

Bëjmë zëvendësimin $\frac{1}{x} = t$ dhe fitojmë:

$$\int_0^{\frac{1}{n+1}} \frac{\omega(t)}{t} dt.$$

Në bazë të konditës (2.1) integrali i fundit nuk e tejkalon

$$C_7 \omega\left(\frac{1}{n+1}\right).$$

Duke vlerësuar fundit në (2.5) dhe duke pasqyruar parasysh që sipas vetisë së parë të modulit të vazhdueshmërisë vlen:

$$\omega\left(\frac{1}{n+1}\right) \leq \omega\left(\frac{1}{n}\right),$$

në bazë të lems 1, vërtetohet se konditat (2.2) dhe (2.3) janë të mjaftueshme që një funksion $f(x)$ të jetë nga klasa H_p^w .

Teorema 2. Në qoftë se funksioni

$$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{ikx}$$

i takon klasës H_p^w , për $1 \leq p \leq \infty$ dhe $2|c_0| \geq |c_1| + |c_{-1}| \geq |c_2| + |c_{-2}| \geq \dots$ dmth. $|c_k| \downarrow$, atëherë koeficientët e tij Fourier është e nevojshme të plotësojnë konditat

$$|c_k| \leq \frac{C_{12} \omega\left(\frac{1}{|k|}\right)}{|k|^{1/2}}, \quad \text{për } 2 \leq p \leq \infty$$

$$|c_k| \leq \frac{C_{13} \omega\left(\frac{1}{|k|}\right)}{|k|^{1-1/p}}, \quad \text{për } 1 \leq p \leq 2$$

Vërtetim. Me që $|c_k| \downarrow$, atëherë

$$\begin{aligned} \sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^n \frac{|c_k|}{|k|} &\geq (|c_n| + |c_{-n}|) \cdot \left(\frac{1}{\left[\frac{n}{2}\right]+1} + \frac{1}{\left[\frac{n}{2}\right]+1} + \dots + \frac{1}{n} \right) \geq \\ &\geq \frac{|c_n| + |c_{-n}|}{2}, \end{aligned}$$

pra,

$$\frac{|c_n| + |c_{-n}|}{2} \leq \sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|c_k|}{|k|}$$

Nëse zbatojmë mosbarazimin e Helder-it- fitojmë

$$\begin{aligned} |c_n| &\leq \sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|c_k|}{|k|} = \sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|c_k|}{|k|^2} \frac{|k|^{1-2/q}}{(1-1/q)} \leq \\ &\leq \left(\sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{1}{|k|^2 (1-1/q)^{q'}} \right)^{1/q'} \cdot \left(\sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} (|c_k| |k|^{1-2/q})^q \right)^{1/q}, \end{aligned}$$

$$\text{ku } \frac{1}{q} + \frac{1}{q'} = 1 \text{ dmth.}$$

$$(2.6) \quad |c_n| \leq \left(\sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{1}{|k|^2} \right)^{1/q'} \cdot \left(\sum_{|k|=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} |c_k|^q |k|^{q-2} \right)^{1/q} \leq$$

$$\leq \frac{C_{13}}{n^{t_{n-1}/q}} \left(\sum_{|k| = \left[\frac{n}{2} \right] + 1}^{\infty} |c_k|^{q'} |k|^{q-2} \right)^{1/q}$$

Le të jetë $f(x) \in H_p^\omega$. Atëherë, për $1 < p \leq 2$, teorema 2 rrjedhë nga mosbarazimi (2.6) në qoftë se në të vëhet $q=p$ dhe lema 2, ndërsa për $2 \leq p < \infty$ teorema rrjedhë nga mosbarazimi (2.6) në qoftë se në të vëjmë $q=q'=2$ dhe gjithashtu nga lema 2.

L I T E R A T U R A

- [1]. M. Berisha — *Të çmuarit e koeficientëve Fourier të një funksioni nga klasa H_p^ω* . Buletini i punimeve shkencore i FSHMN — Prishtinë, V, (1977).
 [2]. Ahiezer N. I. — *Lekcij po teori aproksimaci* — Nauka — 1965.
 [3]. M. K. Potapov — *O koeficientah Fourier periodiqeskih funkcij prinallezhasqih H — klasam S. M. Nikolskovo*. Dokladi AN SSSR 1961, TOM 141, № 3, 564—567.
 [4] Zygmund A. — *Trigonometriçeskie rjadi* izd. »Mir« 1965.

FOURIER-OVI KOEFICIJENTI FUNKCIJA KLASSE H_p^ω

Muharrem Q. Berisha

S a d r ž a j

U ovom radu su dati dovoljni (teorema 1) i potrebni (teorema 2) uslovi koje zadovoljavaju Fourier-ovi koeficijenti funkcije $f(x)$ da bi ona pripadala klasi H_p^ω . Napomenimo i to da su u ovom radu ti uslovi dati samo na jedan koeficijent, za razliku od oblika u kojem su dati u radu [1].

КОЭФИЦИЕНТЫ ФУРЬЕ ФУНКЦИЙ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ H_p^ω — КЛАССАМ

Мухарем Ч. Бериша

Р е з ю м е

В этой работе доказаны достаточные условия (теорема 1) и необходимые условия (теорема 2), которые удовлетворяют коэффициентам Фурье функций $f(x)$, чтобы она принадлежала классу H_p^ω .

Отметим, что в этой работе эти условия доказаны только на один коэффициент Фурье, в отличие от формы, доказанной в работе [1].

SYNIMET REFORMISTE NË MËSIMIN E MATEMATIKËS NË FILLIM TË SHEKULLIT XX

Ismet Dehri

Në këtë punim shquhen synimet kryesore reformiste në mësimin e matematikës të shfaqura në 15 vjet të para të shekullit tonë. Këtu veçmas shquhen, potencohen dhe cilësohen synimet reformiste që janë shfaqur në periudhën në fjalë në veprimtarinë e Komisionit ndërkombëtar për mësimin e matematikës si dhe në dy Kongreset e para panruse të arsimtarëve të matematikës. Meqë, pjesa më e madhe e këtyre synimeve e përbëjnë pjesërisht komponentet e rëndësishme të tendencave në reformën e tanishme dhe si të atilla janë aktuale edhe në ditët tona, andaj ato ndodhen në fokusin e shqyrtimeve dhe të studimit edhe të didaktikës bashkëkohore të matematikës.

*
* *

Zhvillimi i përgjithshëm i Lëvizjes ndërkombëtare për reformën e mëimit të matematikës në periodën prej zanafillës së saj e deri në fillim të Luftës së Parë Botërore, që përfshin periodën e një sërë konferencave, simpoziumeve e kongreseve nacionale të shumë shteteve me arsim të zhvilluar dhe periodën e pesë kongreseve të para ndërkombëtare të matematikanëve (Kongresi i parë në Cyrih (Zvicër) më 1897, i dytë në Paris (Francë) më 1900, i tretë në Heidelberg (Gjermani) më 1904, i katërt në Romë (Itali) më 1908 dhe Kongresi i pestë në Cambrideg (Angli) më 1912), ku janë shqyrtuar problemet më aktuale të mëimit të matematikës të asaj periudhe, ky zhvillim karakterizohet jo vetëm me ekspansionin e arsimit matematik në shumë vende të botës dhe me synime që përmbajtjet programore të mëimit të matematikës shkollore të modernizohen e të aktualizohen dhe metodat

mësimore të përparojnë dhe të përsosen, por edhe me atë që ato probleme gjithnjë e më tepër të internacionalizohen, të kalojnë kufijtë të ngushtë të shteteve sovrane dhe të fillojnë seriozisht të trajtohen dhe të shqyrtohen në tubime, simpoziume dhe kongrese të ndryshme të karakterit ndërkombëtar — si probleme të një interesi dhe rëndësie universale. Në këtë punim veçmas do t'i shquajmë synimet kryesore reformiste në mësimin e matematikës shkollore (fillore dhe të mesme) që janë shprehurë në veprimtarinë e Komisionit ndërkombëtar për mësimin e matematikës (në periudhën prej formimit të tij më 1908 e deri më 1914) dhe në dy Kongrese të para panruse të arsimtarëve të matematikës (Leningrad më 1911—1912 dhe Moskë më 1913—1914), meqë këto synime, në masë të madhe, pasqyrohen dhe e karakterizojnë edhe tendencat e mëvonëshme në reformën e mësimin të matematikës si në vendin tonë ashtu edhe në përgjithësi në botë. Madje, synime të atilla vërehen edhe në reformën e tanishme të matematikës shkollore e cila reformë, si një epidemi, e ka kapluar sot anëmbanë botën dhe kështu jemi dëshmitarë të ndërrimeve të mëdha si në lëmin e përmbajtjeve të programeve mësimore, ashtu edhe në lëmin e bazimit dhe trajtimit të lëndës, madje edhe në lëmin e teknikës dhe teknologjisë së organizimit dhe zhvillimit të mësimin.

1. SYNIMET REFORMISTE TË SHFAQURA NË VEPRIMTARINË E KOMISIONIT NDERKOMBËTAR PËR MËSIMIN E MATEMATIKËS

1.1. Themelimi dhe programi i Komisionit

Në Kongresin e IV ndërkombëtar të matematikanëve (Romë, më 1908), në seksionin për mësim, matematikani i shquar amerikan D.E. Smith i cili ishte autori i raportit për gjendjen e mësimin të matematikës në shkollat e SHBA, duke parashtruar problemet më aktuale të mësimin të matematikës në vendin e tij, mori iniciativën dhe propozoi Kongresit në fjalë që ta aprovojë rezolutën për themelimin e një komisioni ndërkombëtar i cili do të merrej me shqyrtimin dhe studimin e tërë problematikës lidhur me reformën e mësimin të matematikës në shkolla të mesme. Pas një diskutimi të gjerë lidhur me këtë propozim, më 11 prill të vitit 1908, ky Kongres aprovoi rezolutën për themelimin e Komisionit ndërkombëtar për mësimin e matematikës (The International Commission on Mathematical Instruction — ICMI). Në konkluzën e Kongresit të katërt për themelimin e Komisionit në fjalë thuhet:

»Duke parë rëndësinë e shqyrtimit komperativ të programeve dhe metodave të mësimin në shkollat e mesme të popujve të ndryshëm, Kongresi u beson profesorëve Kleinit, Greenhillit

dhe Fehrrit të formojnë një komision ndërkombëtar për studimin e këtyre problemeve dhe për këtë ta paraqesin raportin kongresit të ardhshëm».

Në pajtim me këtë konkluzion, në shtator të vitit 1908, në Köln (Gjermani) mbahet seanca konstitucionale e ICMI-s ku marrin pjesë përfaqësuesit e 33 komisioneve nacionale. Sërbin, e më vonë edhe Jugosllavin, në këtë Komision e përfaqeson akademiku ynë i shquar Mihailo Petroviqi — Mika Allasi. Me rastin e themelimit të ICMI-s u theksua se detyra e tij themelore është që të hulumtojë dhe të publikojë raportin e përbashkët lidhur me tendencat bashkëkohore në mësimin e matematikës në vende të ndryshme dhe ta shquajë parimet e përgjithshme, të cilat do t'i nxisin arsimtarët në avansimin dhe përsosjen e punës së tyre. Në këtë seancë konstitucionale gjithashtu u vendos që revista e njohur ndërkombëtare «L'Enseignement Mathématique» (Mësimi i matematikës), e cila prej vitit 1899 e deri në vitin 1905 u botua në Paris e pastaj në Gjenevë, në të ardhmën të jetë organi i ICMI-s dhe që edhe më tej të botohet në Gjenevë. Duhet përmendur se redaktori kryesor i kësaj reviste për një periudhë të gjatë ishte edhe matematikani ynë i shquar dr Jovan Karamata, profesor i Universitetit të Beogradit.

Influenca e këtij Komisioni në zhvillimin e mëtejshëm të Lëvizjes ndërkombëtare për reformën e mësimit të matematikës ndihet qartë në tërë periodën pasonjëse. Ky Komision ose ishte vetë iniciator, ose stimulonte iniciativën pozitive dhe mendimet e projektet progresive lidhur me përsosjen, avansimin dhe modernizimin e mësimit të matematikës, shkollore, duke përfshirë në shumë raste edhe mësimin fillor.

Me programin e punës së ICMI-s u ngarkuan komisionet nacionale që deri në vitin 1911 të bëjnë nga një anketë dhe në bazë të saj të përpilojnë raportin gjegjësisht lidhur me tendencat bashkëkohore në mësimin e matematikës në vendet e tyre. Përndryshe ICMI, sipas iniciativës së vetë, e zgjeroi veprimtarinë e tij në të gjitha llojet e shkollave të mesme (madje, në disa raste edhe në shkolla fillore) ku mësohej matematika dhe përcaktoi një sërë pyetjesh për anketim lidhur me këto dy çështje kryesore: (1) Gjendja e tanishme e organizimit dhe metodat e mësimit të matematikës; dhe (2) Tendencat moderniste në mësimin e matematikës.

Zaten, më vonë, këto çështje përmbajnë njerën prej komponenteve kryesore të angazhimit dhe veprimtarisë shumë të gjerë dhe të vlerëshëm të këtij Komisioni.

1.2. Veprimtaria e Komisionit

(a) **Seanca e parë plenare.** — Seanca e parë plenare e ICMI-s mbahet në gusht të vitit 1910 në Bruksel ku, përveç tjerash, dis-

kutohet për raportin e delegatit francez C. Bourlet lidhur me temën: »Për penetrimin reciprok të matematikës teorike dhe aplikative në arsimin e mesëm«. Në këtë raport C. Bourleti u angazhua kryesisht për këto konceptione relevante:

— Që programet e vjetra mësimore të thjeshtësohen dhe të shkurtohen (për të krijuar hapësirë e domosdoshme përmbajtjeve dhe nocioneve të reja matematike);

— Që një pjesë e përmbajtjeve nga programet e mësimiit universitar të bartet në programet mësimore të shkollave të mesme;

— Që në mësimin e gjeometrisë patjetër të futen metoda dhe ide të reja, të cilat janë më të kuptueshme për nxënësit, meqë Elementet e Euklidit nuk janë të kuptueshme për nxënësit e moshës 11—12 vjeçar; dhe

— Se në mësimin e matematikës nuk duhet të ndahet matematika teorike prej asaj aplikativës.

Këto konceptione relevante të Bourletit kryesisht paraqesin synimet reformiste të asaj kohe. Mirëpo, ato janë aktuale edhe në reformën e tanishme të mësimiit të matematikës.

(b) Seanca e dytë plenare. — Seanca e dytë plenare e ICMI-s mbahet në shtator të vitit 1911 në Milano, ku së pari shqyrtohen raportet e komisioneve nacionale lidhur me treguesit e anketave të bëra. Në raportin e komisionit amerikan konstatohej se kryesisht janë vërejtur këto synime relevante për ndryshimin dhe pasurimin e programeve mësimore dhe përsosjen dhe avansimin e metodave në mësimin e matematikës.

(1) Synime që të mënjanohej vërtetimet gjeometrike të cilat ose janë intuitive ose janë shumë të rënda për nxënësit;

(2) Synime që pjesët e vështira të algjebërës për klasën e parë të ciklit të ultë të shkollave të mesme të barten në klasën e dytë;

(3) Synime që të shmangen manipulacionet e komplikuara algjebrike të cilat nga ana e tyre nuk janë të domosdoshme për parapërgatitjen e nxënësve;

(4) Synime që në programet shkollore ekuacioneve të jipet një vend më të spikatur;

(5) Synime që në procesin e mësimiit shkollor të përfshihen më shumë probleme nga fizika, nga shkencat tjera dhe nga praktika e përditshme;

(6) Synime që të ndryshohet koncepti i qëllimit të mësimiit të matematikës në mënyrë që ai të harmonizohet me hulumtimet më të reja të psikologëve lidhur me vlerën arsimore, edukative dhe praktike të kësaj lënde mësimore, e cila në disa raste dhe ngandonjëherë tentohej të cilsohej si »disiplinë formale«; dhe

(7) Synime që të vlerësohen dhe të ngritet në një shkallë më të lartë mundësitë utilitare të matematikës shkollore.

Duke pasur parasysh konstatimin e këtyre synimeve, atëbotë komisioni nacional amerikan u angazhua në rend të parë: (1) për përgatitjen më të mirë dhe më komplekse të kuadrit arsimor dhe (2) për zvogëlimin në minimum të angazhimit dhe përpjekjeve individuale, rëndom jo gjithaq efikase, të shkollave dhe të kolegjeve në zgjidhjen e problemeve themelore të reformës së matematikës shkollore.

Në këtë seancë të ICMI-s u shqyrtuan edhe dy çështje fundamentale nga lëmi i didaktikës së matematikës që u prezentuan në dy referate lidhur me këto tema:

(a) Deri në çfarë shkalle mund të ngritet sistematizimi në mësimin e matematikës në shkolla të mesme? dhe

(b) Në çfarë mase është e mundur në mësim fuzionimi i disiplinave të ndryshme matematike?

Lidhur me temën e parë në këtë seancë u paraqit një ky klasifikim i mundshëm i nivelit të konstruksionit rigoroz të kursit të gjeometrisë në shkolla të mesme:

(1) Nocionet themelore paraqiten në mënyrë rigoroze me anën e aksiomave dhe kursi sistematik i gjeometrisë shkollore konstruktohet plotësisht me metodën deduktive;

(2) Në fillim të kursit të gjeometrisë shkollore nocionet themelore paraqiten në mënyrë empirike, e më vonë gradualisht zhvillohet sistemi rigoroz logjik;

(3) Kursi sistematik i gjeometrisë shkollore ndërtohet në bazë të metodës empirike-deduktive; dhe

(4) Kursi sistematik i gjeometrisë shkollore ndërtohet në bazë të metodës intuitive-eksperimentale.

Në këtë seancë, lidhur me këtë çështje, u theksua se konstruksioni i parë dhe ai i fundit atëbotë nuk aplikoheshin në asnjë vend, ndërkaq kryesisht shfrytëzoheshin dy konstruksionet tjera ose disa variantet e tyre.

Sa i takon temën e dytë këtu u theksua se atëbotë ekzistojnin dy pikëpamje të kundërta — të **puritanëve** dhe të **fuzionistëve**.

Puritanët ishin ithtarë të konceptcionit se nuk duhet lejuar kurrfarë penetrimi reciprok në mes të disiplinave të ndryshme matematikore në kursin e matematikës shkollore, ndërkaq fuzionistët mbronin konceptcionin e kundërt dhe lejonin pak a shumë penetrimin reciprok në mes të disiplinave të ndryshme në kursin në fjalë.

Mirëpo, duhet konstatuar se atëbotë në mësimin e matematikës të shkollave të mesme, në numrin më të madh të rasteve, fuzionimi zakonisht shfaqej dhe shprehej nëpërmjet të shfrytëzimit më të gjerë të paraqitjes grafike në lëndën e algjebrës dhe të aritmetikës, ndërkaq në disa vende gjeometria fuzionohej duke

u bashkuar planimetria me trigonometrinë e stereometria me gjeometrinë diskriptive. Duke pasur parasysh këto fakte mund të thuhet se koncepti i fuzionistëve atëbotë nuk është sendërtuar në masë të duhur. Ky koncepti realizohet plotësisht në shumë vende të botës, pas Luftës së Dytë Botërore, me modernizimin e kursit të matematikës shkollare, me trajtimin e lëndës së matematikës si një lëndë e unisuar mësimore. Në kohën e tanishme fuzionimi në fjalë vërehet gjithnjë e më tepër jo vetëm në tekstet e matematikës dedikuar shkollave fillore, por edhe në tekste dhe doracakë që janë të dedikuar shkollave të mesme.

(c) Seanca e tretë plenare. — Seanca e tretë plenare e ICMI-s përputhet me punën e seksionit për mësim të Kongresit V ndërkombëtar të matematikanëve që mbahet në gusht të vitit 1912 në Cambridge (Angli) ku, përveç tjerash, shqurtohen edhe këto dy referate të rëndësishme: (1) Mbi punën e Komisionit ndërkombëtar për mësimin e matematikës, dhe (2) Intucioni dhe eksperimenti në mësimin e matematikës në shkollat e mesme.

Në këtë seancë u shqurtuan edhe disa kumtesa të rëndësishme lidhur me problemet aktuale të mësimin të matematikës. Të këtyra kanë qenë kumtesat: Aksiomat matematike në matematikën elementare; Të menduarit logjik në mësimin shkollor dhe atë universitar; Përfshirja sistematike e matematikës zbavitse në shkollat e mesme; etj.

Nga këto të dhëna shihet se kjo seancë e ICMI-s ka qenë në masë të madhe nën hijen e Kongresit V ndërkombëtar të matematikanëve, ku kanë dominuar çështjet lidhur me zhvillimin e shkencës së matematikës, ndërkaj problemet që takonin didaktikës së matematikës kanë qenë në plan të dytë.

(d) Seanca e katërt plenare. — Seanca e katërt plenare e ICMI-s e cila konsiderohet si më e rëndësishme, mbahet në prill të vitit 1914 në Paris. Në mesin e temave të rëndësishme që u shqyrtuan në këtë seancë ishin edhe ato të trajtura në këto dy referate: (1) Rezultatet e arrijtura pas përfshirjes së njehsimin diferencial dhe integral në klasat e larta të shkollave të mesme; dhe (2) Si të harmonizohet niveli i mësimin në shkollat e mesme me përparimin e shkencës.

Referati i parë, të cilin e paraqiti E. Becke (Austro-Hungari) në emër të Këshillit ekzekutiv të ICMI-s, ishte përpiluar në bazë të raporteve të komisioneve nacionale mbi përfshirjen e njehsimin diferencial dhe integral në shkollat e mesme të vendeve të tyre. Raportet e komisioneve nacionale janë hartua në bazë të anketës së kryer sipas këtij programi:

(a) Vendi i njehsimin diferencial dhe integral në arsimin e mesëm;

(b) Vëllimi dhe aplikimet e përmbajtjeve të njehsimin diferencial dhe integral në praktikën shkollare;

(c) Çështja e mbarshtimit rigoroz të njehsimit diferencial dhe integral në kursin e matematikës shkollore;

(d) Çështja e integritit të përmbajtjeve të njehsimit diferencial dhe integral me përmbajtjet tjera programore të mësimi; dhe

(e) Lëvizja për reformën dhe mendimi i arsimtarëve.

Në këtë seancë ky referat u plotësua me koreferatin e delegacionit francez dhe me diskutimet e disa përfaqësuesëve të komisioneve nacionale, e në bazë të gjitha atyre elementeve përfundimisht u nxorën këto synime dhe konstatime:

— Se elementet e njehsimit diferencial dhe integral janë futur në programet mësimore në shkollat e Francës, Anglisë, Italian, Rosisë (në shkollat e mesme reale), Rumanisë, Danimarkës, Zvicrës, Suedisë dhe në programet mësimore të disa regjioneve të Gjermanisë dhe Austro-Hungarisë;

— Se nëpër shkollat e mesme kryesisht përpunohet njehsimi diferencial dhe integral të funksioneve me një argument, ku përfshihen: derivati i polinomit, derivatet e funksioneve racionale, eksponenciale dhe trigonometrike, derivatet e funksioneve inverse të atyre funksioneve, si dhe integralet të caktuara dhe të pacaktura;

— Se seria e Taylorit përfshihet vetëm në programet mësimore të disa vendeve dhe se këtë pjesë, tani për tani, duhet konsideruar si e pakuptueshme për nxënësit e shkollave të mesme;

— Se njehsimi infinitesimal kryesisht aplikohet për përcaktimin e maksimumit dhe minimumit të funksioneve, për njehsimin e sipërfaqes dhe vëllimit të formave dhe trajtave gjeometrike dhe për përkufizimin e nocionit të shpejtësisë dhe të nxitimit në fizikë;

— Se programet e vjetra mësimore duhet të shkurtohen dhe në një mënyrë më koncize të mbarshtrohen;

— Se përmbajtjet të reja nuk duhet të trajtohen si shtesë e programit ekzistues të mësimi, por si pjesë e tij integrale;

— Se për lëvizjen reformiste është me rëndësi vitale që të arrihet një sukses më i mirë në mësim dhe të shtohet interesimi i arsimtarëve për risinë; dhe

— Se nuk ekzistojnë mendime plotësisht të harmonizuara rreth çështjeve të reformës së mësimi të matematikës, meqë rëndom arsimtarët e shkollave të larta nuk i pranojnë tendencat e reformës, ndërkaq ekziston mendimi afirmativ për këtë çështje i shumicës së arsimtarëve të universitetit.

Në bazë të këtyre fakteve mund të konkludohet se kjo seancë e ICMI-s atëbotë gjithsesi kontriboi shumë që njehsimi diferencial dhe integral definitivisht të zë vendin e vet në programet e shkollave të mesme në shumë vende të botës. Mirëpo, dy

probleme tjera lidhur me këtë — (1) vëllimi i programit shkollor të njensimit diferencial dhe integral dhe (2) mënyra e trajtimit të përmbajtjeve të zgjedhura nga ky lëmë —, atëbotë mbetën të paharmonizuara.

Sa i takon referatit të dytë, të cilin e paraqiti E. Boreli (Francë), thelbin e përmbajtjes së tij shumë interseante mund ta përfshijmë me këto katër teza:

(1) Qëllimi i shkollës së mesme është që t'i aftësojë nxënësit që më vonë të inkuadrohen në jetën e vendit të tyre dhe në krijimin e pasurisë kulturele të tij. Pasi që kjo kulturë vazhdimisht zmadhohet dhe zhvillohet, andaj edhe mësimi i shkollës së mesme patjetër duhet të përshtatet dhe të harmonizohet me te.

(2) Matematika është njera prej shkencave më të vjetra. Aritmetika dhe gjeometria qëmoti kanë arritur një përsosshmëri të lartë, andaj nëse qëllimi i mësimi të matematikës është që nxënësit ta mësojë rezonimin dhe arsyetimin rigoroz — zhvillimi i intelektit e jo përftimi i daturive të reja —, atëherë nuk ka nevojë të kërkohen modele më të mira, nuk ka nevojë të ndryshohen programet mësimore, sepse çdo ndryshim patjetër shkakton edhe njëfarë krizash.

(3) Mirëpo, mësimi i matematikës në shkollë nuk është një lëndë e izoluar, ajo është në korelacion me një varg lëndësh të tjera mësimore. Kur të gjitha ato lëndë tjera ndryshohen, patjetër duhet të ndryshohet edhe matematika. Në anën tjetër qëllimi i matematikës shkollore nuk është vetëm zhvillimi i intelektit, por njëherit është edhe pasurimi i njohurisë së nxënësve me daturitë të reja.

(4) Matematika e ndame nga jeta është skolastike dhe e mërzitshme. Si e atillë ajo i largon prej vehtës numrin më të madh të nxënësve. Andaj matematika, në ato raste, më shumë e prishë se sa që e zhillon intelektin e nxënësve.

Në fund E. Boreli në referatin e vet luftën në mes të konceptioneve të reja dhe të vjetra në lëvizjen reformiste e karakterizoi në këtë mënyrë.

»... Lufta në mes të synimeve për reformën dhe të elementeve konservative zhvillohet në të gjitha lëndët mësimore. Kur ata që kërkojnë reformën kishin kuptuar se çdo reformë është e dëmshme gjatë kohës së sendërtimit; dhe kur ata tjerët që janë kundër reformës kishin pranuar se çdo ndryshim, vetëm nëse nuk është absurd, patjetër duhet të sjellë të mira pasi që realizohet dhe, tek e fundit, mësimi nuk mund të mbetet me shekuj njësoj — atëherë këto synime të kundërta do të mund të pajtoheshin dhe të bashkëpunonin në evolucionin e plotë dhe të qetë«.

Konceptione të këtilla të Borelit për reformën e mësimi të matematikës patën shumë ithtarë në Francë dhe jashta saj jo vetëm në atë kohë, por edhe katër-pesë decenie më vonë. Kjo

shihet, në një anë, nga fakti se referati i tij u përkthye në shumë gjuhë dhe u botua dhe u ribotua madje edhe në gjysmën e dytë të shekullit tonë, e në anën tjetër edhe nga ecuritë dhe synimet e mëvoshme dhe të tanishme reformiste të matematikës shkollore.

2. SYNIMET REFORMISTE TË SHFAQURA NË DY KONGRESE TË PARA PANRUSE TË ARSIMTARËVE TË MATEMATIKËS

Në decenien e parë të këtij shekulli lëvizja për reformën e mësimin të matematikës në Rusi megjithëse ka qenë nën ndikimin permanent të Lëvizjes ndërkombëtare reformiste, prapëseprapë ajo gradualisht merrë karakterin panrus. Tani këtu problemet e mësimin të matematikës gjithnjë e më shumë bëhen çështje që shqurtohen në tubime të ndryshme shkencore, në simpoziume dhe në kongrese të posaçme. Sa për ilustrim të përmendim Kongresin e arsimtarëve të matematikës të Krahinës së Varshavës (mbajtur më 1908) dhe Kongresin e parë panrus të arsimtarëve të matematikës të shkollave në qytete (mbajtur më 1909), ku u shqurtuan problemet aktuale të mësimin të matematikës dhe me këtë rast nxorën këto konkludime interesante dhe relevante:

(1) Qëllimi i mësimin të matematikës në shkolla nuk është vetëm të zhvillojë të menduarit logjik të nxënësve, por edhe t'i njoftojë ata me aplikimet e matematikës në studimin e fenomeneve natyrore dhe në teknikën bashkëkohore;

(2) Në procesin e mësimin të matematikës patjetër është e nevojshme vendosja e lidhjeve më suptile në mes të pjesëve të ndryshme të matematikës, si dhe në mes të matematikës dhe fizikës;

(3) Nëpër tërë kursin e matematikës shkollore duhet të sendërtohet ideja e varësisë funksionale, kurdoherë që ajo është e kuptueshme për nxënësit; dhe

(4) Në kursin e matematikës për shkolla të mesme duhet të përfshihen elementet themelore të matematikës së lartë, madje jo në formë të plotësimin të programit ekzistues, por si pjesë e tij integrale.

Mirëpo, pa marrë parasysh këto konkludime interesante dhe decisive, prapëseprapë konsiderohet se influencën vendimtare në zhvillimin e synimeve reformiste në Rusi bënë pikërisht dy Kongrese panruse të arsimtarëve të matematikës të mbajtura në pragu e kalimit të viteve 1911—1912 dhe 1913—1914 në Peterburg (Leningradi i sotëm) dhe në Moskë. Këto Kongrese i dhënë një shtytje të re dhe një hov të fortë zhvillimit të mëtejshëm të mësimin të matematikës në mbarë Rusinë e që më vonë u reflektue edhe në synimet reformiste në periodën e pas Luftës së Parë Botërore. Në këto Kongrese problemet e reformës së mësimin të

matematikës u parashtruan dhe u shqyrtuan para një auditoriumi më të gjerë të matematikanëve të shquar e të talentuarë dhe para metodistëve dhe shkencëtarëve të profileve të tjera që merreshin me problemet e mësimi. Si rezultat i këtij aktiviteti në didaktikën e matematikës u shfaqë një vistër idesh të reja e shumë të rëndësishme. Më një fjale në këto Kongrese u trajtuan dhe u shqyrtuan problemet më aktuale të didaktikës së matematikës e në mesin e tyre edhe këto çështje relevante:

- Bazat psikologjike e mësimi të matematikës;
- Qëllimet dhe detyrat e kursit të matematikës shkollore;
- Planet dhe programet e mësimi të matematikës në shkollat e mesme;
- Vendi i elementeve të matematikës së lartë në kursin e matematikës shkollore;
- Çështja e përfshirjes së nocionit të lëvizjes në kursin e gjeometrisë shkollore;
- Roli i kursit fillestar (josistematik) të gjeometrisë;
- Çështja e fuzionimit të disiplinave të posaçme matematikore në një lëndë unike mësimore;
- Metodatat e mësimi në lëndën e matematikës;
- Elementet e historisë dhe të filozofisë së matematikës në kursin e matematikës shkollore;
- Mjetet e mësimi, tekstet, doracakët dhe provimet në praktikën shkollore;
- Problemet lidhur me përgatitjen e kuadrit arsimor për lëndën e matematikës;
- Puna me nxënësit të talentuar; etj.

Në bazë të një spektri kaq të gjerë të çështjeve të shqyrtuara në këto Kongrese, u nxorrën edhe përfundime dhe rezulcione të cilat përmbanin idetë, synimet dhe rekomandimet shumë të rëndësishme. Sa për ilustrim të përmendim këto synime dhe rekomandime relevante:

— Që kursi i matematikës shkollore sa më shumë të koincidojë me shkencën e matematikës, në të përfshihen, në mënyrë sa më të kuptueshme, idetë më të rëndësishme të matematikës bashkëkohore e posaçërisht koncepti i varësisë funksionale;

— Që mësimi i matematikës të lidhet me praktikën, të mënjahen faktorët që shkaktojnë ndarrjen e kursit të matematikës shkollore prej praktikës së përditshme;

— Që në klasat e larta kursi i matematikës të degëzohet në disa degë për të plotësuar sa më mirë kërkesat individuale dhe për të stimuluar dhe zhvilluar më drejtë talentet e posaçme (— ideja e furkacionit);

— Që disiplinat e posaçme mësimore matematike sa më shumë të afrohen në mes tyre, sikurse edhe lënda e matematikës në tërësi me lëndë të tjera të shkencave natyrore (— ideja e fuzionimit);

— Që programet mësimore të komponohen sipas modelit të rrathëve koncentrike;

— Që në mënyrë më intenzive të zhvillohet intucioni i hapësirës dhe në klasat e ulta të futet kursi i posaçëm i gjeometrisë — fillesat e gjeometrisë fizike;

— Që në kursin sistematik të gjeometrisë shkollore të shfrytëzohet koncepti i lëvizjes dhe të aplikohen transformimet gjeometrike;

— Që në të gjitha tipat e shkollave të mesme të futen bazat e gjeometrisë analitike dhe elementet e analizës matematike;

— Që në kursin e matematikës për shkolla të mesme të futen elementet e teorisë së gjasave me aplikimet në satatistikë;

— Që në kursin e matematikës për shkolla të mesme të futen elementet e njehsimit aproksimativ;

— Që në klasat e larta të shkollave të mesme nxënësit të njohohen me gjeometrinë joeklidiane;

— Që në kursin e matematikës shkollore të shfrytëzohen në mënyrë të gjithanëshme grafikonet dhe metoda grafike;

— Që në mësimin e matematikës në mënyrë më të gjerë të shfrytëzohet metoda laboratorike, metoda gjenetike dhe metodat tjera të reja;

— Që në procesin e mësimin më gjerësisht të shfrytëzohen format e ndryshme mësimore për aktivizimin sa më të madh të nxënësve, e veçmas të kultivohet puna individuale dhe e pavarurë e nxënësve; dhe

— Që qëllimet e mësimin të matematikës të revidohen në pajtim me nevojat e kohës, të vlerësohen njëllor qëllimet materiale sikurse ato formale.

Këto synime dhe rekomandime të dy Kongreseve të përmendura panruse të arsimitarëve të matematikës të cilat, për fat të keq, vetëm pjesërisht u realizuan në Rusinë Cariste, paraqitinin apogjeun e lëvizjes për reformën e mësimin të matematikës në periodën para Revolucionit të Tetorit. Mirëpo, pas Revolucionit të Madh Socialist të Tetorit, në këtë vend fillon themelimi i shkollës së re të unisuar, ku me një intenzitet akoma më të madh shfaqen sunimet të këtilla reformiste dhe brenda një periudhe relativisht të shkurtër kursi i matematikës shkollore të Bashkimit Sovjetik ngritet në një nivel të lartë.

L I T E R A T U R A

- [1]. Bichkov, B.P.: *Mezhdunarodnoje dvizhenje za reformu prepodavanja matematiki v srednjej shkole*, Kishinjev 1975.
- [2]. Dehiri, I.: *Savremene tendencije u nastavi matematike* (dissertacija), Prishtinë 1977.
- [3]. Glaeser, G.: *Istorija matematiki v srednjej shkole*, Moskva 1971.
- [4]. Griffiths, H.B., Howson, A.G.: *Mathematics: society and curricula* Cambridge 1974.
- [5]. Howson, A.G.: *Developments in mathematical education*, Cambridge 1973.
- [6]. UNESCO: *New trends in mathematics teaching*, vol. I, Paris 1967.
- [7]. UNESCO: *New trends in mathematics teaching*, vol. III, Paris 1973.

REFORMISTIČKE TENDENCIJE U NASTAVI MATEMATIKE POČETKOM XX VEKA

Ismet Dehiri

R e z i m e

U ovom radu razmatraju se glavne reformističke tendencije u školskom matematičkom obrazovanju koje su se ispoljile početkom XX veka. Tu se posebno ukazuje na one reformističke tendencije koje su se ispoljile u ovom periodu u širokoj i intenzivnoj delatnosti tek formirane Međunarodne komisije za nastavu matematike kao i na radu prva dva sveruska kongresa nastavnika matematike održanih u prelasku 1911/1912 i 1913/1914. godine.

REFORMING TENDENCIES IN THE TEACHING OF MATHEMATICS IN THE BEGINNING OF THE 20th CENTURY

Ismet Dehiri

S u m m a r y

In this paper are analysed the main reforming tendencies in the school education of mathematics which appeared at the beginning of the 20th century. Here specially are pointed out those reforming tendencies which have showed up in this period in the wide and intensive activity of recently formed International Commission on Mathematics Instruction as well as in the work of two Pan Russian Congresses of Mathematics Teachers held in the transition of 1911/1912 and 1913/1914.

SISTEMI SA KVOCIJENTIMA

Emrush Gashi

U V O D

Teorijom Andrunakijeviča i Rjabuhina (v. [1]), konstruisana je opšta teorija primarnosti u algebarskim sistemima. Tom teorijom su obuhvaćeni rezultati aditivne teorije u prstenima, modulima, grupama i polugama. Sve je to urađeno u tz. sistemima sa kvocijentima (levim i desnim). Naime posmatraju se dve proizvoljne mreže R i L i definišu se levi kvocijenti $m(a, b) \in L$, za $a, b \in R$ i desni kvocijenti $d(a, \alpha) \in R$, $a \in R$, $\alpha \in L$. Ustvari struktura L je struktura operatora za R i definišu se levi i desni kvocijenti m, d , tako se formira sistem sa kvocijentima (R, d, m, L) . Definišu se pojmovi: primalnosti, tercijarnosti i s -primarnosti u sistemima sa kvocijentima. Pod nekim uslovima ispituje se mogućnost razlaganja proizvoljnog elementa iz R kao presek primalnih, tercijarnih, odnosno primarnih elemenata.

Po analogiji, u radovima [2] i [3], I.M. Gojan definiše pojmove: diprimalnosti, ditercijarnost i s -diprimarnost u skupu ideala prstena i podmodula jednog modula. U radu [4] ti rezultati su uopšteni u sistemima sa obostranim kvocijentima (R, k) , gde se posmatra jedna mreža R i kvocijent $k(a, b)$, svakog elementa a iz R , po elementu b iz R .

Ovde će se definisati pojam sistema sa kvocijentima (L, R, K, h) , odnosno (L, R, K) , uzimajući dve mreže operatora, levu L i desnu K za datu mrežu R i u njoj obostrane, odnosno leve i desne kvocijente. Time će se omogućiti razvoj aditivne teorije u bimodulima i sličnim strukturama.

1. SISTEMI SA KVOCIJENTIMA I STRUKTURE SA OBOSTRANIM OPERATORIMA

Neka su R, L i K tri proizvoljne mreže. Operacije u njima označimo istim oznakama; presek sa $\wedge$, uniju sa $\vee$, dok strukturno uređenje $\leq$.

Definicija 1. Kažemo da je dat sistem sa kvocijentima (L, R, K, h) , ako:

1) sa svakom trojkom elemenata (α, a, k) , $\alpha \in L, a \in R, k \in K$, jednoznačno je određen element $h(\alpha, a, k) \in R$, koji se zove kvocijent elementa a , po elementima $\alpha \in L$ i $k \in K$;

2) za bilo koje $a \in R, \alpha, \beta \in L, k, m \in K$, je

$$a \leq h(\alpha, a, k), \quad (1)$$

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, b, k) = h(\alpha, a \wedge b, k), \quad (2)$$

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k) = h(\alpha \vee \beta, a, k), \quad (3)$$

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, a, m) = h(\alpha, a, k \vee m). \quad (4)$$

Dokažimo dve lemme u vezi sa kvocijentima.

Lemma 1. Neka je (L, R, K, h) sistem sa kvocijentima i $\alpha, a, b \in R, \alpha \in L, k \in K$. Tada iz:

$$a \geq b, \text{ za fiksne } \alpha, k, \text{ je } h(\alpha, a, k) \geq h(\alpha, b, k), \quad (5)$$

$$\alpha \geq \beta, \text{ za fiksno } k, \text{ je } h(\alpha, a, k) \leq h(\beta, a, k), \quad (6)$$

$$k \geq m, \text{ za fiksno } \alpha, \text{ je } h(\alpha, a, k) \leq h(\alpha, a, m). \quad (7)$$

Dokaz. Po relaciji (2) imamo:

$$\begin{aligned} a \geq b, h(\alpha, a, k) &\geq h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, b, k) = \\ &= h(\alpha, a \wedge b, k) = h(\alpha, b, k), \end{aligned}$$

tj.

$$h(\alpha, a, k) \geq h(\alpha, b, k).$$

Isto prema (3) imamo:

$$\begin{aligned} \alpha \geq \beta, h(\beta, a, k) &\geq h(\beta, a, k) \wedge h(\alpha, a, k) = \\ &= h(\alpha \vee \beta, a, k) = h(\beta, a, k), \end{aligned}$$

tj.

$$h(\beta, a, k) \geq h(\alpha, a, k).$$

Tako su dokazane relacije (5) i (6). Isto se, koristeći (4), dokazuje relacija (7). Time je lemma dokazana.

Jasno je da: $\alpha \geq \beta$ i $m \geq k$ povlači $h(\alpha, a, m) \leq h(\beta, a, k)$.

Definicija 2. Struktura L zove se struktura levih operatora strukture R , ako za bilo koje $a \in R, \alpha \in L$, je jednoznačno definisan proizvod $\alpha a \in R$, pri čemu, za bilo koje $a, b \in R, \alpha, \beta \in L$

$$\alpha a \leq a, \quad (8)$$

$$\alpha(a \vee b) = \alpha a \vee \alpha b, (\alpha \vee \beta)a = \alpha a \vee \beta a. \quad (9)$$

Struktura K zove se struktura desnih operatora za strukturu R , ako za bilo koje $a \in R, k \in K$, je jednoznačno definisan proizvod $ak \in R$, pri čemu, za bilo koje $a, b \in R, k, m \in K$:

$$ak \leq a, \quad (8')$$

$$(a \vee b)k = ak \vee bk, a(k \vee m) = ak \vee am. \quad (9')$$

U daljem radu posmatraćemo strukturu R sa strukturom levih operatora L i strukturom desnih operatora K istovremeno. Za to ćemo sa (8) označiti relacije (8) i (8') a sa (9), relacije (9) i (9').

Lemma 2. Neka su $a \in R$ i $\alpha \in L, k \in K$ proizvoljni elementi. Ako skup

$$C = \{c \in R \mid \alpha c \leq a, ck \leq a\}$$

ima maksimalni element, onda on ima i najveći element.

Dokaz. Neka je c_0 maksimalni element u C i $c \in C$ bilo koji. To znači da je

$$\alpha c_0 \leq a, c_0 k \leq a \text{ i } \alpha c \leq a, ck \leq a.$$

Za $c_0 \vee c$, po uslovima (9) i (8) imamo

$$(c_0 \vee c)k = c_0 k \vee ck \leq a, \alpha(c_0 \vee c) = \alpha c_0 \vee \alpha c \leq a.$$

To znači da je $c_0 \vee c \in C$. Kako je $c_0 \vee c \geq c_0$, a c_0 maksimalan u C , to $c_0 = c_0 \vee c \geq c$ tj. $c_0 \geq c, \forall c \in C$.

Dakle c_0 je najveći elemenat u C .

Definicija 3. Elementat $c_0 = \max C = \max \{c \in R \mid \alpha c \leq a, ck \leq a, \alpha \in L, k \in K\}$ zove se kvocijent elementa $a \in R$ po elementima α, k .

Možemo videti da je $h(\alpha, a, k)$ kvocijent elementa a po elementima α i k , ako su relacije

$\alpha b \leq a, bk \leq a$ ekvivalentne sa $b \leq h(\alpha, a, k)$, za bilo koje $b \in R$.

Teorema 1. Neka su L i K strukture, respektivno, levih i desnih operatora za strukturu R i za bilo koje $a \in R, \alpha \in L, k \in K$, postoji $\max \{c \in R \mid \alpha c \leq a, ck \leq a\}$. Tada je (L, R, K, h) sistem sa kvocijentima, gde je kvocijent dat sa definicijom 3.

Dokaz. Treba dokazivati da sistem (L, R, K, h) zadovoljava uslove definicije 1.

Prvo uslov (1) definicije 1 važi prema definiciji kvocijenta, odnosno prema (8).

Neka je sada $a \geq b, a, b \in R$ i $\alpha \in L, k \in K$ fiksirani elementi. $h(\alpha, a, k)$ i $h(\alpha, b, k)$ neka su kvocijenti po definiciji 3.

Kako je $b \leq a$, to je

$$ab \leq b \leq a, bk \leq b \leq a.$$

Zbog $b \leq h(\alpha, b, k)$ je

$$ab \leq \alpha h(\alpha, b, k) \leq \alpha a \leq a, bk \leq h(\alpha, b, k) k \leq ak \leq a \text{ i } h(\alpha, b, k) \leq h(\alpha, a, k).$$

(10)

Dakle

$$b \leq a \Rightarrow h(\alpha, b, k) \leq h(\alpha, a, k),$$

što pretstavlja uslov (5) lemme 1.

Ako $a \in R, \alpha, \beta \in L, \alpha \geq \beta$, za bilo koje $k \in K$, imamo $\beta h(\alpha, a, k) \leq \alpha h(\alpha, a, k) \leq a$ i $h(\alpha, a, k) k \leq a$.

Zato je

$$h(\alpha, a, k) \leq h(\beta, a, k).$$

Dakle

$$\alpha \geq \beta \Rightarrow h(\beta, a, k) \geq h(\alpha, a, k).$$

(11)

Slično se dokazuje uslov (7) lemme 1.

$$k \geq m \Rightarrow h(\alpha, a, k) \leq h(\alpha, a, m). \quad (12)$$

Posmatrajmo sada $h(\alpha, a, k)$ i $h(\alpha, b, k)$. Imamo:

$$\alpha [h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, b, k)] \leq \alpha h(\alpha, a, k) \wedge \alpha h(\alpha, b, k) \leq a \wedge b \quad \text{i} \quad [h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, b, k)] k \leq a \wedge b.$$

Dakle je

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, b, k) \leq h(\alpha, a \wedge b, k).$$

Sa druge strane iz $a \wedge b \leq a, a \wedge b \leq b$, zbog (10) imamo $h(\alpha, a \wedge b, k) \leq h(\alpha, a, k)$, $h(\alpha, a \wedge b, k) \leq h(\alpha, b, k)$.

Oдавде sledi

$$h(\alpha, a \wedge b, k) \leq h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, b, k).$$

Dakle imamo

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\alpha, b, k) = h(\alpha, a \wedge b, k),$$

što pretstavlja uslov (2) definicije 1.

Neka je $a \in R$, $\alpha, \beta \in L$, $k \in K$. Tada:

$$(\alpha \wedge \beta) [h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k)] = \alpha [h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k)] \wedge \beta [h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k)] \leq \alpha h(\alpha, a, k) \wedge \beta h(\beta, a, k) \leq a \wedge a = a$$

Isto je

$$[h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k)] k \leq h(\alpha, a, k) k \wedge h(\beta, a, k) k \leq a.$$

To znači da je

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k) \leq h(\alpha \vee \beta, a, k).$$

Iz $\alpha \vee \beta \geq \beta$, $\alpha \vee \beta \geq \alpha$, zbog (11), imamo

$$h(\alpha \vee \beta, a, k) \leq h(\alpha, a, k) \quad \text{i} \quad h(\alpha \vee \beta, a, k) \leq h(\beta, a, k).$$

A oдавде sledi

$$h(\alpha \vee \beta, a, k) \leq h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k).$$

Dakle imamo

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, k) = h(\alpha \vee \beta, a, k),$$

što pretstavlja uslov (3) definicije 1.

Slično se dokazuje uslov (4). Dakle (L, R, K, h) , gde su kvocijenti h definisani sa definicijom 3. je sistem sa kvocijentima.

Primer. Skup $C = \{c \in R \mid ac \leq a, ck \leq a, a \in R, \alpha \in L, k \in K\}$, ne mora imati $\max C$ ako su L i K strukture operatera za strukture R . A to znači da kvocijent elementa a , kao $\max C$, u opštem slučaju ne može se definisati. To pokazuje ovaj

Primer. Neka je $R = \{1, 2, 3, \dots\}$ struktura sa uobičajenom relacijom uređenja $\leq$. Stavimo $L = K = R$. U R neka je definisana operacija množenja $(.)$ sa $a.b = a \wedge b, \forall a, b \in R$. Jasno je da uslovi (8) i (9) u R su ispunjeni. Ali kako je

$$C = \{c \in R \mid ac \leq a, ck \leq a, \alpha, k \in R\} = R,$$

to C nema maksimalnog elementa.

2. LEVI I DESNI KVOCIJENTI ELEMENTA IZ R

Posmatramo tri proizvoljne mreže, L, R, K , gde L i K imaju istu ulogu prema R , kao u prethodnoj tački. Kao u [1], za svako $a, b \in R$, definiše se levi kvocijent a po b , koji se označava sa $m(a, b) \in L$, pomoću relacije

$$ab \leq a \Leftrightarrow \alpha \leq m(a, b)$$

Dok desni kvocijent elementa a po b , kao element $d(a, b) \in K$, pomoću relacije

$$bk \leq a \Leftrightarrow k \leq d(a, b).$$

Za leve i desne kvocijente elemenata iz R važe uslovi definicije 1, odnosno se mogu dokazati uslovi lemme 1, kao i teorema analogna teoremi 1. tj. formalno se može ponoviti procedura iz [1].

U strukturi R su definisani kvocijenti h , koji se sada zovu obostrani kvocijenti.

Definicijom kvocijenata m i d su obuhvaćeni još uslovi:

$$\begin{aligned} b &\leq h(m(a, b), a, d(a, b)), \alpha \leq m(a, h(\alpha, a, k)) \\ k &\leq d(a, h(\alpha, a, k)), \alpha \leq m(a, a), k \leq d(a, a). \end{aligned} \quad (13)$$

Levi, desni i obostrani kvocijenti elementa a iz R su vezani prema sledećoj lemmi.

Lemma 3. Za bilo koje $a, b \in R, \alpha \in L, k \in K$, važe sledeće jednakosti:

$$h(\alpha, a, k) = h(m(a, h(\alpha, a, k)), a, d(a, h(\alpha, a, k))), \quad (14)$$

$$m(a, b) = m(a, a \vee b), d(a, b) = d(a, a \vee b), \quad (15)$$

$$m(a, b) = m(a, h(m(a, b), a, d(a, b))), \quad (16)$$

$$d(a, b) = d(a, h(m(a, b), a, d(a, b))). \quad (17)$$

Dokaz. Prvo, zbog $\alpha \leq m(a, a), k \leq d(a, a), \forall \alpha \in L, k \in K$, prema relacijama analognim sa relacijama (3), imamo

$$m(a, b) = m(a, a) \wedge m(a, b) = m(a, a \vee b),$$

$$d(a, b) = d(a, a) \wedge d(a, b) = d(a, a \vee b),$$

što predstavlja relacije (15).

Prema

$$\alpha \leq m(a, h(\alpha, a, k)), k \leq d(a, h(\alpha, a, k)) \quad (18)$$

imamo

$$h(\alpha, a, k) \geq h(m(a, h(\alpha, a, k)), a, d(a, h(\alpha, a, k))), \quad (19)$$

za $\alpha \in L, k \in K, a \in R$.

S druge strane zbog

$$b \leq h(m(a, b), a, d(a, b)), \forall a, b \in R,$$

imamo:

$$h(\alpha, a, k) \leq h(m(a, h(\alpha, a, k)), a, d(a, h(\alpha, a, k))),$$

pa je po (18) i (19),

$$h(\alpha, a, k) = h(m(a, h(\alpha, a, k)), a, d(a, h(\alpha, a, k))),$$

što predstavlja relaciju (14).

Dokažimo još relaciju (16). Zbog $b \leq h(m(a, b), a, d(a, b))$ imamo $m(a, b) \geq m(a, h(m(a, b), a, d(a, b)))$.

Kako je $\alpha \leq m(a, h(\alpha, a, k)), \forall a \in R, k \in K$, to

$$m(a, b) \leq m(a, h(m(a, b), a, k)), \text{ ili za } k = d(a, b) \text{ je}$$

$$m(a, b) \leq m(a, h(m(a, b), a, d(a, b))).$$

Dakle je

$$m(a,b) = m(a, h(a,b), a, d(a,b)).$$

Slično se dokazuje i relacija (17).

Sistem od tri mreže L, R, K , u kome su definisani kvocijenti m, h, d , označićemo sa (L, R, K) i nazvaćemo ga takođe sistemom sa kvocijentima.

Lemma 4. Neka je (L, R, K) sistem sa kvocijentima. Tada:

1) Uslov maksimuma U_M za kvocijente h je ekvivalentan sa U_m za kvocente m i d .

2) Uslov minimuma U_m za kvocijente h je ekvivalentan sa U_M za kvocijente m i d .

Dokaz. Neka važi U_M za kvocijente h elementa a iz R i neka su $m(a, b_1) \geq m(a, b_2) \geq \dots \geq m(a, b_n) \geq \dots$ (20)

$$d(a, b_1) \geq d(a, b_2) \geq \dots \geq d(a, b_n) \geq \dots \quad (21)$$

proizvoljni nizovi levih i desnih kvocijenata elementa a . Odavde dobijamo rastući niz kvocijenata h elementa a :

$$h(m(a, b_1), a, d(a, b_1)) \leq h(m(a, b_2), a, d(a, b_2)) \leq \dots$$

$$\dots \leq h(m(a, b_n), a, d(a, b_n)) \leq \dots$$

Zbog U_M za kvocijente, ovaj niz se stabilizira, npr. pri rangu $r \geq 1$, pa je

$$h(m(a, b_r), a, d(a, b_r)) = h(m(a, b_n), a, d(a, b_n)).$$

To znači da je (prema (16)):

$$\begin{aligned} m(a, b_r) &= m(a, h(m(a, b_r), a, d(a, b_r))) = \\ &= m(a, h(m(a, b_n), a, d(a, b_n))) = m(a, b_n) \text{ tj.} \end{aligned}$$

$$m(a, b_r) = m(a, b_n), \quad \forall r \geq n$$

i niz (20) se stabilizira. Koristeći relaciju (17), na isti način se dokazuje stabiliziranje niza (21).

Obratno, neka je ispunjen U_m za leve i desne kvocijente elementa a i neka je

$$h(a_1, a, k_1) \geq h(a_2, a, k_2) \geq \dots \geq h(a_n, a, k_n) \geq \dots \quad (22)$$

bilo koji rastući niz kvocijenata elementa a .

Oдавде imamo opadajuće nizove levih i desnih kvocijenata elementa a :

$$m(a, h(\alpha_1, a, k_1)) \geq m(a, h(\alpha_2, a, k_2)) \geq \dots \geq m(a, h(\alpha_n, a, k_n)) \geq \dots$$

$$d(a, h(\alpha_1, a, k_1)) \geq d(a, h(\alpha_2, a, k_2)) \geq \dots \geq d(a, h(\alpha_n, a, k_n)) \geq \dots$$

Poslednji nizovi se stabiliziraju (možemo pretpostaviti da se ta stabilizacija postiže pri istom rangu), npr. neka je

$$m(a, h(\alpha_n, a, k_n)) = d(a, h(\alpha_r, a, k_r)), \text{ i}$$

$$d(a, h(\alpha_n, a, k_n)) = d(a, h(\alpha_r, a, k_r)), \forall r \geq n.$$

Tada (prema 14)) imamo

$$\begin{aligned} h(\alpha_n, a, k_n) &= h(m(a, h(\alpha_n, a, k_n)), a, d(a, h(\alpha_n, a, k_n))) = \\ &= h(m(a, h(\alpha_r, a, k_r)), a, d(a, h(\alpha_r, a, k_r))) = h(\alpha_r, a, k_r), \end{aligned}$$

dakle niz (22) se stabilizira.

Na isti način se dokazuje i tvrđenje 2) lemme 4.

Tvrđenje 1. Neka je (L, R, K) sistem sa kvocijentima. Sledeća tvrđenja su ekvivalentna:

1) Za bilo koje $a \in R$ je ispunjen U_M za obostrane kvocijente h i jednostrane kvocijente m i d .

2) Za bilo koje $a \in R$ je ispunjen U_m za obostrane h i jednostrane kvocijente m i d .

3) Za bilo koje $a \in R$ je ispunjen U_M i U_m za jednostrane kvocijente m i d .

4) Za bilo koje $a \in R$ je ispunjen U_m i U_M za obostrane kvocijente h .

Tvrđenje 2. Za bilo koje tri strukture L, R, K , sledeći uslovi su ekvivalentni:

1) postoji sistem sa kvocijentima (L, R, K) sa uslovima 1)–4) tvrđenja 1;

2) struktura R ima najvećeg elementa 1, struktura L najvećeg e i K najvećeg e .

Dokaz. Neka je (L, R, K) sistem sa kvocijentima sa uslovima 1)–4) tvrđenja 1. Tada za $a \in R$ bilo koji, postoji maksimalni kvocijent $(h\alpha, a, k)$. Stavimo $l = h(\alpha, a, k)$ i $m(a, a) = e$. Po definiciji sistema sa kvocijentima, za bilo koje $\alpha \in L$ je $m(a, a) = e \geq \alpha$, pa je $e = m(a, a)$ najveći elemenat u L . Isto je $d(a, a) \geq k$, za bilo koje

$k \in K$, pa je $d(a,a)=e$, najveći u K . Dokažimo još da je $1=h(\alpha,a,k)$ najveći u R . Neka je $b \in R$ bilo koji. Po definiciji kvocijenta je $b \leq h(m(a,b),a,d(a,b))$. A po lemmi 1.:

$$h(\alpha,a,k) \leq h(m(a,b) \wedge \alpha,a,d(a,b) \wedge k) \geq h(m(a,b),a,d(a,b)) \geq b.$$

Kako je $h(\alpha,a,k)$ maksimalan, to

$$\begin{aligned} h(\alpha,a) &= h(m(a,b) \wedge \alpha,a,d(a,b) \wedge k) \geq \\ &\geq h(m(a,b),a,d(a,b)) \geq b \text{ tj. } h(\alpha,a,k) \geq b, \forall b \in R \text{ i} \end{aligned}$$

$1=h(\alpha,a,k)$ je najveći u R .

Obratno tvrđenje je jasno, jer ako je 1 najveći u R , e najveći u L i e najveći u K , stavljajući $1=h(\alpha,a,k)$, $e=m(a,b)$, $e=d(a,b)$ za svako $a \in R$, dobijamo sistem sa kvocijentima sa uslovima 1)—4) iz tvrđenja 1.

3. DIPRIMANI, DITERCIJARNI I DIPRIMARNI ELEMENTI

1) Diprimalnost

Ovde ćemo posmatrati sistem sa kvocijentima (L,R,K) , sa uslovom:

(M) Za bilo koje $a \in R$ važi uslov maksimuma za obostrane i jednostrane kvocijente.

Na osnovu tvrđenja 1. i 2. ispunjeni su uslovi 1)—4) i R ima najveći element 1 , L -najveći e , dok K ima najveći element e .

Definicija 4. Element a iz R zove se diprimalan, ako se on ne može predstaviti kao presek dva strogo većih kvocijenata, tj.

$$h(\alpha,a,k) > a, h(\beta,a,l) > a \Rightarrow h(\alpha,a,k) \wedge h(\beta,a,l) > a.$$

Jasno je da za bilo koje $a \in R$, $a \neq 1$, postoji pravi levi kvocijent $m(a,b)$ i on se sadrži u jednom maksimalnom levom kvocijentu $m(a,c)$. Isto važi za desne kvocijente. Za $a \in R$, stavimo

$$M_a = \{m(a,c) \mid m(a,c) \text{ maksimalan}\} \quad \text{i}$$

$$D_a = \{d(a,c) \mid d(a,c) \text{ maksimalan}\}.$$

Jasno je da

$$M_a = \emptyset \Leftrightarrow a = 1 \text{ i } D_a = \emptyset \Leftrightarrow a = 1.$$

Isto po tvrđenju 1., za bilo koji skup levih kvocijenata $\{\rho_i\}$ i desnih kvocijenata $\{\eta_i\}$, elementa a , je

$$\bigwedge_i \rho_i = \rho, \quad \bigwedge_i \eta_i = \eta$$

i to se poklapa sa jednim konačnim presekom. Za to stavimo

$$pl_m(a) = \bigwedge \{\rho \mid \rho \in M_a\}, \quad pl_d(a) = \bigwedge \{\eta \mid \eta \in D_a\}. \quad (23)$$

Jasno da $pl_m(1) = e$, $pl_d(1) = e$.

$pl_m(a)$ zove se *levi primalni radikal*, dok $pl_d(a)$ *desni primalni radikal* elementa a . Za $a \neq 1$, oba radikala $pl_m(a)$ i $pl_d(a)$ su pravi kvocijenti od a i

$$h(pl_m(a), a, pl_d(a)) > a.$$

Tvrđenje 3. Za bilo koje $a \in R$, levim primalnim radikalom i desnim primalnim radikalom je, respektivno, najveći među $\alpha \in L$ i najveći među $k \in K$, takvim da za bilo koje $\beta \in L, l \in K$, sledeće relacije su ekvivalentne.

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, l) = a, h(\beta, a, l) = a. \quad (24)$$

Element $a \in R, a \neq 1$ je diprimalan tada i samo tada ako su ispunjeni ovi ekvivalentni uslovi:

(1) postoji najveći pravi levi kvocijent $m(a, c) = \rho$ i najveći desni pravi kvocijent $d(a, f) = \eta$ (tj. $M_a = \{\rho\}$, $D_a = \{\eta\}$).

(2) za bilo koje $\alpha \in L, k \in K$, sledeće relacije su ekvivalentne

$$h(\alpha, a, k) > a; \quad \alpha \leq pl_m(a), \quad k \leq pl_d(a). \quad (25)$$

Dokaz. 1) Prvo za $a \in R, a \neq 1$, je $pl_m(a) = e$ i $pl_d(a) = e$. Ovi elementi su, respektivno, najveći među $\alpha \in L$ i $k \in K$, za koje relacije (24) su ekvivalentne.

Neka je $a \neq 1$ i M_a, D_a , skupovi svih maksimalnih pravih levih i desnih kvocijenata elementa a . Neka su $\alpha \in L, k \in K$, takvi da $\alpha \leq pl_m(a)$, $k \leq pl_d(a)$. Za $\beta \in L, l \in K$, iz $h(\beta, a, l) > a$ sledi da su $m(a, h(\beta, a, l))$, $d(a, h(\beta, a, l))$ pravi kvocijenti od a . Tada postoje pravi maksimalni kvocijenti od a , $\rho = m(a, \cdot)$, $\eta = d(a, \cdot)$, takvi da

$$\beta \leq m(a, h(\beta, a, l)) \leq \rho \quad \text{ i } \quad l \leq d(a, h(\beta, a, l)) \leq \eta.$$

Po definiciji $pl_m(a)$ i $pl_d(a)$ je

$$\begin{aligned} h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, l) &\leq h(\alpha, a, k) \wedge h(m(a, h(\beta, a, l)), a, d(a, h(\beta, a, l))) \\ &\leq h(\alpha, a, k) \wedge h(\rho, a, \eta) = h(\alpha \vee \rho, a, k \vee \eta) = \\ &= h(\alpha, a, k) \leq h(pl_m(a), a, pl_d(a)) > a. \end{aligned}$$

Dakle iz $h(\beta, a, l) > ha$ sledi $h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, l) > a$, pa su za bilo koje $\beta \in L, l \in K$, relacije (25) ekvivalentne.

Obratno, neka su $\alpha \in L, k \in K$, takvi da za bilo koje $\beta \in L, l \in K$, relacije (24) su ekvivalentne. Pretpostavimo da relacije $\alpha \leq pl_m(a)$, $k \leq pl_d(a)$ nisu tačne. Tada se α ne sadrži u nekom maksimalnom levom kvocijentu β elementa a i k se ne sadrži u nekom maksimalnom desnom kvocijentu l elementa a . Za elemente β i l su tačne relacije

$$\beta \leq m(a, h(\alpha\beta, a, kvl)) \text{ i } l \leq d(a, h(\alpha\beta, a, kvl)).$$

Pošto su β i l maksimalni kvocijenti elementa a , to $m(a, h(\alpha\beta, a, kvl))$ i $d(a, h(\alpha\beta, a, kvl))$ nisu pravi kvocijenti, a to znači da je

$$h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, l) = h(\alpha\beta, a, kvl) = a.$$

Po izboru elemenata α i k , odavde sleduje

$$h(\beta, a, l) = a.$$

Ali pošto su β i l pravi kvocijenti od a , mora biti

$$h(\beta, a, l) > a,$$

što predstavlja protivurečje. Tj. mora biti

$$\alpha \leq pl_m(a) \text{ , } k \leq pl_d(a) .$$

Dakle za bilo koje $a \in R$, radikali $pl_m(a)$ i $pl_d(a)$ su, respektivno, maksimalni među elementima $\alpha \in L$ i $k \in K$, takvim da za bilo koje $\beta \in L, l \in K$ relacije (24) su ekvivalentne.

2) Dokažimo da su tvrđenja (1) i (2) ekvivalentna. Neka je $a \in R, a \neq 1$. Ako važi (1), tj. ako postoje najveći kvocijenti $m(a, c) = \rho$ i $d(a, c) = \eta$ elementa a , tada $pl_m(a) = \rho$ i $pl_d(a) = \eta$. Za bilo koje $\alpha, \beta \in L$ i $k, l \in K$, iz $h(\alpha, a, k) > a$ i $h(\beta, a, l) > a$ sledi:

$$\begin{aligned} \alpha &\leq m(a, h(\alpha, a, k)) \leq \rho \text{ i } \beta \leq m(a, h(\beta, a, l)) \leq \rho ; \\ k &\leq d(a, h(\alpha, a, k)) \leq \eta \text{ i } l \leq d(a, h(\beta, a, l)) \leq \eta \text{ a odavde} \\ \alpha\beta &\leq \rho ; kvl \leq \eta \end{aligned}$$

i važi relacija

$$\begin{aligned} h(\alpha, a, k) \wedge h(\beta, a, l) &= h(\alpha \vee \beta, a, k \vee l) \geq h(\alpha, a, r) = \\ &= h(pl_m(a), a, pl_d(a)) > a. \end{aligned}$$

Dakle a je diprimalan element, pri čemu, za bilo koje $\alpha \in L$, $k \leq K$ iz

$$h(\alpha, a, k) > a \text{ sledi } \alpha \leq pl_m(a), k \leq pl_d(a).$$

Odavde sledi

$$h(\alpha, a, k) \leq h(pl_m(a), a, pl_d(a)) > a,$$

to važi tvrđenje (2).

Dokažimo sad (2) $\Rightarrow$ (1). Dakle neka, za bilo koje $\alpha \in L$, relacije (25) budu ekvivalentne. Tada, za bilo koje prave kvocijente od $a, m(a)$ i $d(a, c)$, je

$$m(a, c) \leq pl_m(a) \text{ i } d(a, c) \leq pl_d(a), \quad (26)$$

jer $h(m(a, c), a, d(a, c)) > a$. Kako su $pl_m(a)$ i $pl_d(a)$ pravi kvocijenti, to po relacijama (27), $pl_m(a)$ i $pl_d(a)$ su najveći kvocijenti od a . Dakle važi tvrđenje (1).

Znači, važi ekvivalencija (1) $\Leftrightarrow$ (2) i ako važi (1), tada je a diprimalan.

Neka je sad element a diprimalan. Uzmimo bilo koje maksimalne kvocijente od $a, m(a, c)$ i $d(a, c)$ i bilo koje prave kvocijente od $a, m(a, b)$ i $d(a, b)$. Tada

$$\begin{aligned} m(a, c) &\leq m(a, h(m(a, c) \vee m(a, b), a, d(a, c) \vee d(a, b))), \\ d(a, c) &\leq d(a, h(m(a, c) \vee m(a, b), a, d(a, c) \vee d(a, b))). \end{aligned} \quad (27)$$

Kako je a diprimalan, to

$$\begin{aligned} h(m(a, c) \vee m(a, b), a, d(a, c) \vee d(a, b)) &= \\ &= h(m(a, c), a, d(a, c)) \vee h(m(a, b), a, d(a, b)) \vee a. \end{aligned}$$

To znači da su

$$\begin{aligned} m(a, h(m(a, c) \vee m(a, b), a, d(a, c) \vee d(a, b))) \text{ i} \\ d(a, h(m(a, c) \vee m(a, b), a, d(a, c) \vee d(a, b))) \end{aligned}$$

pravi kvocijenti od a . Zbog maksimalnosti $m(a, c)$ i $d(a, c)$ i relacija (27), imamo

$$m(a,c) = m(a, h(m(a,c) \vee m(a,b), a, d(a,c) \vee d(a,b))) \geq m(a,b) \text{ i} \\ d(a,c) = d(a, h(m(a,c) \vee m(a,b), a, d(a,c) \vee d(a,b))) \geq d(a,b).$$

To znači da su $m(a,c)$ i $d(a,c)$ najveći levi i desni kvocijenti od a . Dakle važi tvrđenje (1). Tvrđenje je dokazano.

Lema. 5. Neka je $a \in R$, $a \neq 1$, $\rho \in L$, $\eta \in K$. Da bi elemenat a bio diprimalan i $\rho = pl_m(a)$, $\eta = pl_d(a)$, potrebno je i dovoljno da za bilo koje $\alpha \in L$, $k \in K$, relacije

$$h(\alpha, a, k) > a \text{ i } \alpha \leq \rho, k \leq \eta,$$

budu ekvivalentne.

Dokaz. Ako je $\alpha \in R$, $a \neq 1$, diprimalan, po tvrđenju 3, za $\alpha \in L$, $k \in K$, relacije $h(\alpha, a, k) > a$ i $\alpha \leq pl_m(a)$, $k \leq pl_d(a)$ su ekvivalentne.

Obratno, neka za $\alpha \in L$, $k \in K$, relacije $h(\alpha, a, k) > a$ i $\alpha \leq pl_m(a)$, $k \leq pl_d(a)$ budu ekvivalentne. Lako je videti da je ρ najveći pravi levi a η desni kvocijent od a . Opet po tvrđenju 3 je $\rho = pl_m(a)$, $\eta = pl_d(a)$ i a je diprimalan.

2) Ditercijarnost

Ovde ćemo posmatrati sistem sa kvocijentima (L, R, K) , u kome, pored uslova (M) iz prethodne tačke, struktura R je modularna.

Definicija 5. Element a iz R zove se ditercijaran, ako se on ne može predstaviti kao presek jednog pravog kvocijenta $h(\alpha, a, k)$, koji je strogo veći i jednog elementa b iz R , takvog da $b > a$ tj. ako za sve $\alpha \in L, k \in K, b \in R$,

$$h(\alpha, a, k) \wedge b = a \Rightarrow b = a.$$

Kako je R struktura dedekindova, prethodna definicija je ekvivalentna sa sledećom:

$$a \in R \text{ je ditercijaran, ako za bilo koje } \alpha \in L, k \in K, b \in R, \\ h(\alpha, a, k) > a \text{ i } h(\alpha, a, k) \wedge b \leq a \Rightarrow b \leq a.$$

Kada struktura R nije modularna, prethodne dve definicije nisu ekvivalentne. (Videti primer u [4], str. 11, za $L=R=K$).

Definicija 6. Neka je $a \in R$. Levi pravi kvocijent ρ elementa a zove se bitan levi kvocijent, ako postoji $c \in R$, takav da $c > a$, $\rho = m(a, c)$ i za sve $b \in R$, za koje je $c \leq b > a$ sledi $m(a, b) = m(a, c)$. Analogno se definiše bitni desni kvocijent od a , tj. takav $\eta = d(a, c)$, $c > a$ i iz $c \geq b > a$ sledi $d(a, b) = d(a, c)$.

Jasno je da svaki levi i desni maksimalni kvocijent od a je bitan. Za $a \in R$, označimo sa E_a i E'_a , respektivno, skup svih levih i svih desnih bitnih kvocijenata od a . Jasno da $E_a = \emptyset$ i $E'_a = \emptyset \Leftrightarrow a = 1$. Za $a \in R$, $a \neq 1$, stavimo

$$\text{er}_m(a) = \bigwedge \{ \rho \mid \rho \in E_a \}, \quad \text{ter}_d(a) = \bigwedge \{ \eta \mid \eta \in E'_a \}. \quad (28)$$

$\text{ter}_m(1) = e$, $\text{ter}_d(1) = e$. Elementi $\text{ter}_m(a)$ i $\text{ter}_d(a)$ zovu se respektivno, tercijsni levi i tercijsni desni radikal elementa a .

Jasno je da za bilo koje $a \in R$, $\text{ter}_m(a) \in \text{pl}_m(a)$, $\text{ter}_d(a) \leq \text{pl}_d(a)$. Za $a \neq 1$, prema uslovu (M), $\text{ter}_m(a)$ i $\text{ter}_d(a)$ se poklapaju sa presekom konačno bitnih kvocijenata. Takođe za $a \in R$, $a \neq 1$, je

$$h(\text{ter}_m(a), a, \text{ter}_d(a)) > a. \quad (29)$$

Tvrđenje 4. Za bilo koje $a \in R$, $\text{ter}_m(a)$, $\text{ter}_d(a)$ su najveći elementi $\alpha \in L, k \in K$, takvi da za bilo koje $b \in R$, relacije

$$h(\alpha, a, k) > b = a, b = a, \quad (30)$$

su ekvivalentne. Element a iz R , $a \neq 1$ je ditercijaram tada i samo tada, ako su ispunjena sledeća (ekvivalentna) tvrđenja:

(1) postoji jedinstveni levi bitni kvocijent ρ i jedinstveni desni bitni kvocijent η , elementa a , tj. ako je $E_a = \{\rho\}$, $E'_a = \{\eta\}$.

(2) za bilo koje $\alpha \in L, k \in K$, relacija

$h(\alpha, a, k) > a$ je ekvivalentna sa relacijama

$\alpha \leq \text{ter}_m(a)$ i $k \leq \text{ter}_d(a)$.

Dokaz. 1) Prvo za $a=1$, $\text{ter}_m = e$, $\text{ter}_d(1) = e$, su najveći elementi, takvi da su relacije (30) ekvivalentne.

Neka je $a \in R, a \neq 1$ i $\alpha \in L, \alpha \leq \text{ter}_m(a)$; $k \in K, k \leq \text{ter}_d(a)$. Pretpostavimo da postoji $b \in R$, da $h(\alpha, k) \wedge b = a$, ali $b > a$. Prema uslovu (M), među $m(a, c)$ i $d(a, c)$, za koje $a < c \leq b$, postoje maksimalni $\rho = m(a, c)$ i $\eta = d(a, c)$ (ρ i η su bitni kvocijenti). Iz $\alpha \leq \text{ter}_m(a) \leq \rho$ i $k \leq \text{ter}_d(a) \leq \eta$ sledi $h(\alpha, a, k) \geq h(\rho, a, \eta) > c$ i $c \wedge h(\alpha, a, k) \leq b \wedge h(\alpha, a, k) = a < c$ tj. $c < c$, što je protivurečje. Za to za bilo koje $b \in R$, relacije (30) su ekvivalentne. Obratno, neka su $\rho = m(a, c)$, $\eta = d(a, c)$ bilo koji bitni kvocijenti od a . Primetimo da $\alpha \leq m(a, h(\alpha, a, k)) \leq m(a, h(\alpha, a, k) \wedge c)$. Kako $a < c$, po izboru α i $k, c \geq h(\alpha, a, k) \wedge c > a$ i $\alpha \leq m(a, h(\alpha, a, k) \wedge c) = m(a, c) = \rho$ tj. $\alpha \leq \rho$ i

$$k \leq d(a, h(\alpha, a, k) \wedge c) = d(a, c) = \eta,$$

jer su ρ i η bitni kvocijenti. Kako su ρ i η proizvoljni bitni kvocijenti, prema (28), važi $\alpha \leq \text{ter}_m(a)$ i $\text{ter}_d(a) \geq k$.

Dakle za bilo koje $a \in R$, $\text{ter}_m(a)$ i $\text{ter}_d(a)$ su najveći među $\alpha \in L, k \in K$, da za bilo koje $b \in R$, relacije (30) su ekvivalentne.

2) Dokažimo (1) $\Leftrightarrow$ (2). Ako važi (1), lako se vidi da su $\text{ter}_m(a)$ i $\text{ter}_d(a)$ najveći bitni kvocijenti od a . Tada važi tvrđenje (2). Obratno, ako važi tvrđenje (2), to $\text{ter}_m(a)$, $\text{ter}_d(a)$ su najveći bitni kvocijenti od a . A tada $\text{ter}_m(a)$ i $\text{ter}_d(a)$ su jedinstveni levi i desni bitni kvocijenti od a , tj. važi tvrđenje (1).

Neka je $a \in R, a \neq 1$, ditercijarni element. Neka su $m(a, c)$, $m(a, b)$ i $d(a, c), d(a, b)$, po dva bitna leva i desna kvocijenata od a .

Kako je a ditercijaran, iz $h(m(a, b), a, d(a, b)) > a$, $c > a$, sledi

$$c \leq h(m(a, b), a, d(a, b)) \wedge c > a.$$

A kako su $m(a, c)$ i $d(a, c)$ bitni kvocijenti, to

$$m(a, c) = m(a, h(m(a, b) \wedge c, a, d(a, b) \wedge c)) \geq m(a, b).$$

Analogno se dokazuje da je $d(a, c) \geq d(a, b)$. A takođe da $m(a, c) \leq m(a, b)$ i $d(a, c) \leq d(a, b)$. Dakle bitni kvocijenti od a (levi i desni) se poklapaju i važi tvrđenje (1).

Obratno, neka važi tvrđenje (2) i $a \in L, k \in K, b \in R$ proizvoljni elementi. Ako $h(a, a, k) > a$ i $b > a$ to $a \leq \text{ter}_m(a)$, $k \leq \text{ter}_d(a)$ i kao što je dokazano u 1), $h(a, a, k) \wedge b > a$. Tako je a ditercijaran. Tvrđenje je dokazano.

3) Diprimarnosti

Posmatramo sistem sa kvocijentima (L, R, K) , koji ćemo označiti sa $\mathcal{L}$, sa uslovom (M) .

Definicija 7. Kažemo da je u $\mathcal{L}$ data diprimarnost, S , ako su sa svakim $a \in R$, jednoznačno određeni $s_m(a) \in L$, $s_d(a) \in K$, takvi da $s_m(1) = e$, $s_d(1) = e$, a za $a \neq 1$, $h(s_m(a), a, s_d(a)) > a$. Element a zove se s -diprimaran, ako za svako $a \in L, k \in K$:

$$h(a, a, k) > a \Rightarrow a \leq s_m(a), k \leq s_d(a).$$

Po definiciji, element 1 je s -diprimaran, za bilo koju diprimarnost S . Ako je a s -diprimaran, jasno je da

$$h(a, a, k) > a \Leftrightarrow a \leq s_m(a), k \leq s_d(a).$$

Za jednu diprimarnost S , označimo sa $I(S)$ skup svih s -diprimiranih elemenata iz R . Označimo sa $S(\mathcal{L})$ skup svih s -diprimarnosti u sistemu $\mathcal{L}$. U skupu $S(\mathcal{L})$ uvedemo relaciju parcijalnog uređenja $\leq$, sa: Diprimarnost S_1 je jača od diprimarnosti S_2 , i pišemo $S_1 \leq S_2$, ako je svaki s_1 -diprimaran i s_2 -diprimaran element. Dakle:

$$S_1 \leq S_2 \Leftrightarrow I(S_1) \subseteq I(S_2).$$

Diprimarnosti S_1 i S_2 zovu se ekvivalentne, ako je $I(S_1) = I(S_2)$ i piše se $S_1 = S_2$.

Neposredno iz tvrđenja 3 i 4 sledi da diprimarnost i ditercijarnost su određene diprimarnosti: označimo ih sa π i T .

Tvrđenje 5. Za proizvodnju diprimarnost $S \subseteq S(\mathcal{L})$, element $a \in R$, $a \neq 1$, je s -diprimaran, tada i samo tada, ako je $s_m(a)$ najveći levi i $s_d(a)$ najveći desni kvocijent od a . Važi $s_m(a) = pl_m(a)$, $s_d(a) = pl_d(a)$.

Dokaz. Neka je $a \in R$, $a \neq 1$, s -diprimaran. To znači da za bilo koje $a \in L, k \in K$,

$$h(a, a, k) > a \Leftrightarrow a \leq s_m(a), k \leq s_d(a). \quad (31)$$

To znači da je $s_m(a)$ najveći pravi levi i $s_d(a)$ najveći pravi desni kvocijent elementa a i $s_m(a) = pl_m(a)$, $s_d(a) = pl_d(a)$.

Obratno, ako za $a \in R$, $a \neq 1$, $s_m(a)$ i $s_d(a)$ su najveći pravi levi i desni kvocijenti od a , to znači da je relacija (31) tačna, tj. da je element a s -diprimaran.

Tvrđenje 6. $(S(L), \leq)$ je distributivna mreža, obratno izomorfna mreži svih podskupova skupa $I(\pi)$, koji sadrže fiksirani skup $I(0)$. Diprimarnost π je najslabija diprimarnost. Postoji najjača diprimarnost 0 . Ako je $S \leq S'$ to za bilo koji s -diprimarni element a je

$$s_m(a) = s'_m(a) = pl_m(a) \text{ i } s_d(a) = s'_d(a) = pl_d(a) \quad (32)$$

Da bi se skup $I \subseteq R$ poklapao sa $I(S)$ za neku diprimarnost S , potrebno je i dovoljno da

$$I(0) \subseteq I \subseteq I(\pi).$$

Dokaz. Prvo po tvrđenju 5 i 3, s -diprimarni element a je diprimalan i π je najslabija diprimarnost.

Pretpostavimo da struktura L ima najmanji element o_L i K najmanji element o_K . Za $a \in R$, $a \neq 1$, stavimo $o_m(a) = o_L$ i $o_d(a) = o_K$. Time je definisana diprimarnost 0 , koja je najjača diprimarnost.

Ako L i K nemaju najvećih elemenata, to znači da u L i K nema minimalnih elemenata. Za $a \in R$, $a \neq 1$, izaberemo $o_m^a \in L$ $o_m^a \leq K$, takve da $o_m^a \in pl_m(a)$, $o_d^a \in pl_d(a)$ i stavimo $o_m(a) = o_m^a$. Prema tvrđenju 5 je definisana diprimarnost 0 , gde $I(0) = \{1\}$, tj. 0 je najjača diprimarnost.

Dakle uvek postoji najjača diprimarnost 0 i prema dokazanom važe relacije

$$I(0) \subseteq I(S) \subseteq I(\pi),$$

za bilo koju diprimarnost S .

Neka je $I \subseteq R$, takav da

$$I(0) \subseteq I \subseteq I(\pi)$$

i a proizvoljni element iz R . Za $a \in I$, stavimo

$$s_m(a) = pl_m(a), s_d(a) = pl_d(a),$$

a za $a \notin I$, stavimo

$$s_m(a) = o_m(a), s_d(a) = o_d(a).$$

Kako je uvek $s_m(a) = pl_m(a)$, $s_d(a) = pl_d(a)$, to za bilo koje $a \in R$, $a \neq 1$, važi

$$h(s_m(a), u, s_d(a)) \geq h(p_l^m(a), a, p_l^d(a)) > a,$$

pa je time definisana diprimarnost S . Ako je $a \in I$, to za bilo koje $\alpha \in L, k \in K$,

$$h(\alpha, a, k) > a \Rightarrow \alpha \leq p_l^m(a) = s_m(a), \quad k \leq p_l^d(a) = s_d(a).$$

Dakle je a s -diprimaran i $I \subseteq I(S)$. A ako je $a \in I(S)$ i $a \notin I$, za bilo koje $\alpha \in L, k \in K$, imali bi $h(\alpha, a, k) > a \Rightarrow \alpha \leq o_m(a), k \leq o_d(a)$ i a je o -diprimaran, pa $a \in I(0) \in I$ tj. $a \in I$, što pretstavlja protivurečje. Dakle je $I = I(S)$.

Na kraju posmatrajmo parcijalno uređen sistem $(S(\mathcal{L}), \leq)$ i strukturu $P = \{I \subseteq R \mid I(S) \subseteq I \subseteq I(\pi)\}$. Prema dokazanom, preslikavanje $\varphi: S(\mathcal{L}) \rightarrow P$, takvo da $\varphi: S \rightarrow I(S)$, je antiizomorfizam parcijalno uređenih sistema $S(\mathcal{L})$ i P . Kako je P distributivna struktura, tu osobinu ima struktura $S(\mathcal{L})$.

A relacije (32) slede neposredno iz tvrđenja 5.

Time su u sistemu sa kvocijentima (L, R, K) definisani pojmovi diprimarnosti, ditercijarnosti i opšti pojam s -diprimarnosti. Skoro sve definicije i tvrđenja u sistemu sa obostranim kvocijentima su formulisane prema formulama utvrđenim u radu [1]), pa za to ceo rad ima prenosni karakter.

4. RAZLAGANJE ELEMENATA U SISTEMIMA SA KVOCIJENTIMA U PRESEK DIPRIMARNIH ELEMENATA

Posmatraćemo sistem sa kvocijentima (L, R, K) sa uslovom (M) iz p.3. i navešćemo uslove pri kojima postoji razlaganje elemenata iz strukture R , kao presek diprimarnih, ditercijarnih i s -diprimarnih elemenata.

Definicija 8. Neka je

$$a = a_1 \wedge a_2 \wedge a_3 \wedge \dots \wedge a_n \quad (33)$$

razlaganje elementa a iz R kao presek konačno elemenata a_i iz R ; a_i se zovu komponente razlaganja elementa a .

1. Razlaganje (33) zove se s -razlaganje, ako su svi a_i diprimarni u smislu diprimarnosti S u sistemu.

2. Razlaganje (33) je bez suvišnih komponenata, ako je

$$a_1 \wedge a_2 \wedge \dots \wedge a_{i-1} \wedge a_{i+1} \wedge \dots \wedge a_n > a \quad (i=1, 2, \dots, n).$$

3. Razlaganje (33) je ekstreemalno, ako se nijedan od a_i ne može zameniti strogo većim s -diprimarnim elementom, tj. za $b > a_i, b$ je s -diprimaran, imamo

$$a_1 \wedge a_2 \wedge \dots \wedge a_{i-1} \wedge b \wedge a_{i+1} \wedge \dots \wedge a_n > a.$$

4. Razlaganje (33) je kvocijentno ekstremalno, ako se nijedan od a_i ne može zameniti strogo većim kvocijentom $h(a_i, a_i, k_i)$, tj. ako za bilo koje $a_i \in R, a_i \in L, k_i \in K$:

$$h(a_i, a_i, k_i) > a_i \Rightarrow a < a_1 \wedge \dots \wedge a_{i-1} \wedge h(a_i, a_i, k_i) \wedge a_{i+1} \wedge \dots \wedge a_n.$$

Prisetimo da u kvocijentno ekstremalnom razlaganju nema suvišnih komponenata, jer recimo, ako je a_i suvišna, to znači da se ona može zameniti strogo većim kvocijentom $h(a_i, a_i, k_i)$.

5. Razlaganje (33) zove se reducirano, ako je ono kvocijentno ekstremalno i elementi $s_m(a_i)$ i $s_d(a_i)$ su neuporedivi.

Pošto su diprimalnosti i ditercijarnost određene s -diprimalnosti, (vidi def. 7. tvrdjenja 3 i 4), to njih ćemo označiti sa π -diprimalnost i T-diprimalnost.

U nastavku ćemo formulisati sve teoreme i tvrdjenja dokazane u radu [1], o razlaganju elemenata u sistemima sa levim i desnim kvocijentima, u odnosu na sisteme (L, R, K) . Dokazi su analogni, pa za to, sem nekih malih potrebnih primedbi u vezi sa obostranim kvocijentima, nećemo ponoviti te dokaze.

π razlaganje

Lemma 6. Neka je (33) kvocijentno ekstremalno razlaganje elemenata $a, R, a \neq 1$. Neka je skup $I = \{1, 2, \dots, n\}$ pretstavljen kao unija $I = \bigcup_{j=1}^m I_j$, $I_{j_1} \cap I_{j_2} = \emptyset$, $j_1 \neq j_2$. Tada razlaganja $b_j = \bigwedge \{a_i \mid i \in I_j\}$, $a = \bigwedge_{i=1}^m b_i$, su kvocijentno ekstremalna.

Prisetimo samo da pri dokazu, umesto desnih kvocijenata $r(a, a_i)$, treba uzeti $h(a, a_i, k_i)$.

Lemma 7. Neka je (33) kvocijentno ekstremalno razlaganje elementa $a \in R, a \neq 1$, u konačen presek elemenata $a_i \neq 1$. Element a je diprimalan tada i samo tada, ako među radikalima $\rho_i = pl_m(a_i)$, $\eta_i = pl_d(a_i)$, postoje najveći ρ i η . Pri tom $\rho = pl_m(a)$, $\eta = pl_d(a)$.

Prisetimo da se $a \in R$ zove nesvodljiv u odnosu na $\wedge$ ($\wedge$ —nesvodljiv), ako se ne može pretstaviti kao presek konačno elemenata iz R , koji ga strogo sadrže.

Lemma 8. Ako je R modularna mreža i (33) razlaganje elementa $a \neq 1$, kao presek $\wedge$ -nesvodljivih elemenata $a_i \neq 1$, tada (33) je ekstremalno ako i samo ako u (33) nema suvišnih komponenta.

Teorema 2. (o ekzistenciji). Da bi $a \in R, a \neq 1$ imao diprimalno reducirano razlaganje, potrebno je i dovoljno da a ima bar jedno konačno kvocijentno ekstremalno diprimalno razlaganje.

Ako je u R ispunjen bar jedan od uslova:

1) struktura R ispunjava uslov maksimuma za elemente;
 2) struktura R je modularna i svaki $a \in R, a \neq 1$, može se razložiti u presek konačno $\wedge$ -nesvodljivih elemenata;

3) za bilo koje $a \in R, \alpha, \beta \in L, k, m \in K$, postoje $\delta \in L, l \in K$, takvi da $h(\alpha, h(\beta, a, k), m) = h(\delta, a, l)$,
 tada za bilo koje $a \in R, a \neq 1$, postoji bar jedno kvocijentno ekstremalno razlaganje, a to znači, element a ima i diprimalno reducirano razlaganje.

Teorema 3. (o jedinstvenosti). Neka je (33) reducirano diprimalno razlaganje elementa a iz $R, a \neq 1$. Da bi element ρ iz L poklapao sa nekim $\rho_i = pl_m(a_i)$ i element $\eta \in K$, sa nekim $\eta_i = pl_d(a_i)$, potrebno je i dovoljno ρ bude pravi maksimalni levi a η pravi maksimalni desni kvocijent elementa a .

Ako su (33) i

$$a = b_1 \wedge b_2 \wedge \dots \wedge b_m$$

dva reducirana diprimalna razlaganja elementa a iz $R, a \neq 1$, tada je $m=n$ i pri nekoj numeraciji komponenta b_i , za sve i , bude

$$pl_m(a_i) = \rho_i = pl_m(b_i) \quad i \quad pl_d(a_i) = \eta_i = pl_d(b_i)$$

Posledica 1. Ako $a \in R$, ima diprimalno reducirano razlaganje (33), tada $pl_m(a) = \bigwedge pl_m(a_i)$, $pl_d(a) = \bigwedge pl_d(a_i)$ i element a ima konačno maksimalnih levih i desnih kvocijenata.

Posledica 2. Diprimalno razlaganje (33) elementa a , je reducirano tada i samo tada, ako je ispunjen bar jedan od uslova:

1) elementi $\rho_i = pl_m(a_i)$ su neuporedivi, pravi levi kvocijenti od a i $\eta_i = pl_d(a_i)$, neuporedivi pravi desni kvocijenti od a ;

2) elementi ρ_i i η_i su različiti međusobom, maksimalni pravi levi i pravi desni kvocijenti od a .

Tvrđenje 7. Ako je a nediprimalan element, sa razlaganjem (33), gde su sve komponente a_i , kvocijenti od a , tj. $a_i = h(\alpha_i, a, k_i)$, tada:

1) elementi α_i i k_i se ne sadrže, respektivno u $\rho_i = pl_m(a_i)$ i $\eta_i = pl_d(a_i)$ i a_i su najveći elementi $h(\alpha, a, k)$ u R , sa osobinom, da se α i k , ne sadrže, respektivno u ρ_i i η_i ;

2) a je najmanji među diprimalnim elementima $b \in R$, takvim da

$$b > a, \text{ i } pl_m(b) = \rho_i, pl_d(b) = \eta_i;$$

3) ako je $a = b_1 \wedge \dots \wedge b_m$ diprimalno reducirano razlaganje elementa a , to b_i se mogu tako prenumerisati, da $pl_m(a_i) = \rho_i = pl_m(b_i)$, $pl_d(a_i) = \eta_i = pl_d(b_i)$, gde $m = n$ i $b_i \in a_i$, za sve i ;

4) ako je $a = b_1 \wedge \dots \wedge b_m$ diprimalno reducirano razlaganje od a , gde su b_i kvocijenti od a , to $m = n$ i b_i se mogu tako prenumerisati da $b_i = a_i$.

Tvrđenje 8. Ako nediprimalni element $a \in R$ ima neko diprimalno reducirano razlaganje, tada:

1) postoji takvo reducirano diprimalno razlaganje (33), da a_i budu kvocijenti od a ;

2) za bilo koji maksimalni levi kvocijent ρ i maksimalni desni kvocijent η od a , među kvocijentima $h(\alpha, a, k)$, takvim da se α ne sadrži u ρ i k se ne sadrži u η , postoji najveći $q = h(\alpha, a, k)$, gde je q diprimalan element i $pl_m(q) = \rho$, $pl_d(q) = \eta$.

T-razlaganje

Posmatraćemo razlaganje (33), gde su a_i ditercijarni elementi; ono se zove reducirano, ako nema suvišnih komponentata i $\rho_i = ter_m(a_i)$, $\eta_i = ter_d(a_i)$ su međusobom različiti. Struktura R će biti modularna.

Tvrđenje 9. Za razlaganje (33), elementa a iz R važi:

$$ter_m(a) \geq \bigwedge_{i=1}^n ter_m(a_i), \quad ter_d(a) \geq \bigwedge_{i=1}^n ter_d(a_i).$$

Posledica 3. Ako je (33) bilo koje konačno razlaganje elementa a iz R u presek elemenata a_i , gde $\text{ter}_m(a_i) = \rho$, $\text{ter}_d(a_i) = \eta$ tada je $\text{ter}_m(a) = \rho$, $\text{ter}_d(a) = \eta$.

Lemma 9. Neka je (33) konačno ditercijarno razlaganje elementa $a \neq 1$. Razlaganje (33) je kvocijentno ekstremalno tada i samo tada, ako je ono bez suvišnih komponenta. Jasno je da svako reducirano ditercijarno razlaganje je kvocijentno ekstremalno.

Teorema 4. (o ekzistenciji). Svaki element a iz R ($\neq 1$) može se predstaviti kao reducirani presek ditercijarnih elemenata.

Teorema 5. (o jedinstvenosti). Neka je (33) ditercijarno reducirano razlaganje od $a \in R$ ($a \neq 1$) i $\rho \in L$, $\eta \in K$. Da bi se ρ poklapao sa nekim od $\rho_i = \text{ter}_m(a_i)$ a η sa nekim od $\eta_i = \text{ter}_d(a_i)$, potrebno je i dovoljno da ρ_i bude levi bitni i η_i desni bitni kvocijent od a . Ako je $a = \bigwedge_{i=1}^m b_i$ još jedno reducirano ditercijarno reducirano razlaganje od a , tada je $m=n$ i za neku prenumeraciju komponenta b_j , je $\text{ter}_m(a_i) = \text{ter}_m(b_j)$, $\text{ter}_d(a_i) = \text{ter}_d(b_j)$.

Sledećim tvrđenjem opisuju se diprimalni i ditercijarni elementi pomoću π -reduciranih elemenata.

Tvrđenje 10. Neka je (33) razlaganje elementa a kao presek $\bigwedge$ -nesvodljivih elemenata (ili ditercijarnih), bez suvišnih komponenta. Da bi element a bio diprimalan (ditercijaran), potrebno je i dovoljno da među $\rho_i = \text{ter}_m(a_i)$, $\eta_i = \text{ter}_d(a_i)$; postoji najveći $\rho = \rho l_m(a)$, $\eta = \eta l_d(a)$ (svi ρ_i i η_i se poklapaju).

U smislu traženja »najbolje« diprimarnosti, mogu se formulirati tvrđenja, kojima se, uvođenjem uslova ekzistencije (E), jedinstvenosti (U) i preseka (P), u odnosu na razna razlaganja elemenata strukture R , vrši se upoređivanje diprimarnosti, analogno sa tvrđenjima 11,12, i teoremama 8 i 9, iz rada [1]. Kao rezultat dobija se da je diprimarnost T, »najbolja« diprimarnost u smislu da zadovoljava netrivialne uslove iz (E), (U) i (P).

L I T E R A T U R A

- [1]. V. A. Andrunakijevič — JU M. Rjabuhin: *Aditivnaja teorija v sistemah s častnim* »Izvestija AN SSSR, ser. mat.« 31 (1967), 1057-1090.
- [2]. I. M. Gojan: *Diprimarnosti v kol'cah*, »Matem. issled.« t.1. vip. 2, (1965), 151—171.
- [3]. I. M. Gojan: *O primarnim razloženijah v modulah*, »Matem. issled.« t. 10. vip. 2 (36) (1975), 79—89.
- [4]. E. Gashi: *Les diprimarytes dans les systèmes à quotients*, »Bulletin i shkencave të natyrës«, Tiranë (1974), 2—38.

СИСТЕМЫ С ЧАСТНЫМИ

Эмруш Гаши

Резюме

Нэ këtë punim përkufizohet sistemi me kuociente (L, R, K, h) , pikërisht (L, R, K) , duke marr dy struktura operatoresh, të majtë L dhe të djathtë K , për strukturën e dhënë R . Mandej në R përkufizohen kuocientet e dy anëshëm h dhe në L e K , përkatësisht, kuocientet e majtë m dhe të djathtë d .

Me kusht që të ekzistojë $c_0 = \max \{c \in R \mid ac \leq a, ca \leq a, a \in L, c \in K\}$, elementi c_0 quhet kuocient i elementit a sipas elementeve $a \in L, c \in K$ dhe shënohet $c_0 = h(a, a, k)$. Në përgjithësi kuocientet përkufizohen me relacionin: $ab \leq a, bk \leq a \Leftrightarrow b \leq h(a, a, k)$.

Si zakonisht përkufizohen kuocientet e majtë m dhe të djathtë d në L dhe K . Kuocientet m, h, d janë të lidhur me këtë

Lemmë 3. Për cilët do $a, b \in R, a \in L, k \in K$, janë të vërteta relacionet:

$$h(a, a, k) = h(m(a, h(a, a, k)), a, d(a, h(a, a, k))),$$

$$m(a, b) = m(a, a \vee b), d(a, b) = d(a, a \vee b),$$

$$m(a, b) = m(a, h(m(a, b), a, d(a, b))),$$

$$d(a, b) = d(a, h(m(a, b), a, d(a, b))).$$

Kështu përkufizohet sistemi me kuocientet, m, h, d , (L, R, K) .

Sipas analogjisë me [1] përkufizohen kuptimet: diprimaritet, diterciaritet dhe s-diprimaritet. Formulohën teoremat mbi ekzistencën dhe unicitetin e zbërthimit të çfarëdo elementi nga R , si prerje të fundme e elementeve të përmendur më sipër.

(L, R, K) paraqet përgjithësim të sistemit (R, r, l, L) si dhe të kuptimeve, primaritet, terciaritet dhe s-primaritet, nga [1]. Me këtë mundësohet zhvillimi i teorisë aditive në bimodule dhe sisteme tjerë a me dy struktura operatoresh.

СИСТЕМЫ С ЧАСТНЫМИ

Эмруш Гаши

Резюме

Пусть L, K и R три структуры, так что, L есть структура левых а K структура правых операторов для структуры R .

Скажем, что нам дана система (L, R, K, h) с двухсторонним частным если:

1. для каждого $a \in L, k \in K, a \in R$, однозначно определено частное $h(a, a, k)$, элемента a по элементам $a \in L, k \in K$.

2. для любых $a, b \in R, a, \beta \in L, k, m \in K$

$$a \leq h(a, a, k)$$

$$h(a, a, k) \wedge h(a, b, k) = h(a, a \wedge b, k)$$

$$h(a, a, k) \wedge h(\beta, a, k) = h(a \vee \beta, a, k)$$

$$h(a, a, k) \wedge h(a, a, m) = h(a, a, k \vee m).$$

Доказываются две леммы, о свойствах частных. Если существует c_0 max $\{c \in R \mid ac \leq a, ck \leq a, a \in L, k \in K\}$ тогда c_0 называется двухстороннее частное элемента a по элементам $\alpha \in L, k \in K$. Верно: $ac \leq a, ck \leq a \Leftrightarrow c \leq \bar{h}(\alpha, a, k)$.

Теорема I. дает способ формирования системы с частным (L, R, K) , с левых, правых и двухсторонних.

Левое и правое частные определяется как обычно.

Лемма 3. Для любых $a, b \in R, \alpha \in L, k \in K$, верны равенства:

$$h(\alpha, a, k) = h(m(a, h(\alpha, ak)), d(a, h(\alpha, ak))),$$

$$m(a, b) = m(a, a \vee b), d(a, b) = d(a \wedge b, a)$$

$$m(a, b) = m(a, h(m(a, b), a, d(a, b))),$$

$$d(a, b) = d(a, h(m(a, b), a, d(a, b))).$$

Если в структуре L, K и R определены частные m, d, h , скажем что определена система с частными (L, R, K) .

Далее в работе доказаны леммы в связи с условием максимальности и минимальности для элементов и частных и существованием наибольших и наименьших элементов в L, R и K .

Как в аддитивной теории идеалов, здесь доказывается теоремы существования и единственности, дистрибутивных, дитерциарных и β -дипримарных разложения элементов из R .

(L, R, K) есть обобщение системы с частным из [I]. С помощью этого понятия возможно развить аддитивную теорию в бимодулях и других системах с двумя структурами операторов.

O NEKIM OSOBINAMA REŠENJA JEDNAČINE

$$y' = (y + 0)^2$$

Ymer Merovci

Riccati, Bernoulli i mnogi drugi su proučili nelinearnu diferencijalnu jednačinu prvog reda

$$y' + \alpha y^2 = \beta x^\lambda \quad (1)$$

(α, β, λ — su date brojne konstante) počev od 1723 godine.

Kao što je poznato opšti oblik Riccatieve jednačine glasi

$$y' = a(x)y^2 + b(x)y + c(x) \quad (2)$$

gde su $a(x)$, $b(x)$ i $c(x)$ date funkcije u nekom konačnom ili beskonačnom intervalu brojne prave. Prema tome jednačina (1) je specijalan slučaj jednačine (2). Mada je jednačina (2) u svim njenim varijantama i aspektima posvećeno mnogo radova, to i dalje ne prestaje biti aktuelnom.

Jedna od karakterističnih osobina jednačine (2) sastoji se u tome da se njena rešenja ne mogu dobiti konačnim brojem kvadratura kada su koeficijenti $a(x)$, $b(x)$ i $c(x)$ ma kakve funkcije (Liouville, 1841). S druge strane poznato je da je (2) usko povezana sa linearnim diferencijalnim jednačinama drugog reda, što čini još interesantnim njeno istraživanje. Takođe vrlo važnu osobinu Riccatieve jednačine predstavlja veza sa linearnim jednačinama prvog reda, jer ukoliko je poznat jedan bilo koji njen partikularni integral, tada je moguće elementarnim transformacijama nepoznate funkcije sa (2) preko Bernoullieve jednačine (nelinearne) preći na neku linearnu prvog reda čije se opšte rešenje dobija pomoću dve kvadrature a zatim preko izvršenih transformacija dobiti opšte rešenje (2).

Ništa manje bitna osobina leži i u činjenici da se transformacijom

$$v = \frac{u'}{u} \quad (3)$$

odnosno

$$u = \exp\left(\int v dx\right) \quad (4)$$

svakoj linearnoj homogenoj diferencijalnoj jednačini drugog reda

$$u'' + p(x)u' + q(x)u = 0 \quad (5)$$

korespondira Riccatieva jednačina

$$v' + v^2 + p(x)v + q(x) = 0 \quad (6)$$

i obrnuto.

Mi ćemo se u ovome radu, upravo, koristiti tom konstatacijom. Druga stanovišta jednačine (6), n.pr. njeni aspekti u problemima dinamičkog programiranja opširno su obrađeni u [2].

Nekaje, dakle, data Riccatieva jednačina u obliku

$$y' = (y + \theta)^2, \quad (7)$$

gde funkcija $\theta = \theta(x)$ podleže određenim uslovima o kojima će biti reči niže. Ispitivaćemo kakva je priroda rešenja jednačine (7), u globalnom smislu, uz dato $\theta(x)$.

Slučajevima kada je $\theta(x) = \text{const.}$ odnosno $\theta(x) = kx$ ($k = \text{konst.}$) odgovaraju, respektivno, jednačine

$$y' = (y + k)^2$$

odnosno

$$y' = (y + kx)^2$$

čija se rešenja mogu dobiti u zatvorenom obliku, stoga, sa stanovišta ovog rada, ne predstavljaju neki interes.

Ako sada uvodimo smenu

$$y + \theta = W \quad (8)$$

tada jednačina (7) prelazi ponovo u Riccatievu jednačinu

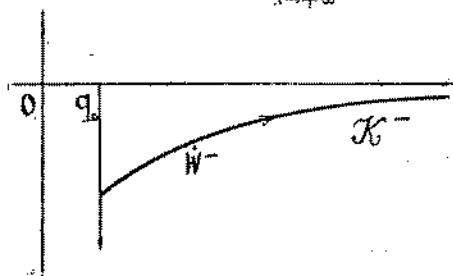
$$W' = W^2 + \theta' \quad (9)$$

obzirom na koju ćemo predpostaviti da: izvod $\frac{d\theta}{dx}$ funkcije $\theta(x)$ opadajući teži ka nekoj pozitivnoj konačnoj brojnoj konstanti Λ kada $x \rightarrow +\infty$.

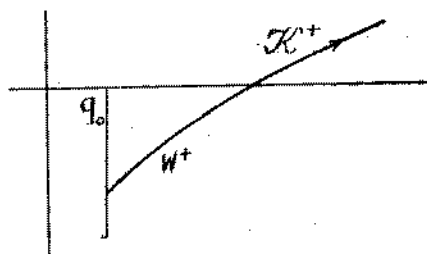
Jasno je da će pri tome biti $\theta''(x) \leq 0$, za svako $x \in [q_0, +\infty)$, ($q_0 > 0$), pa se još u početku moglo predpostaviti da je funkcija $\theta(x)$ konkavna i dva puta neprekidno diferencijabilna u razmaku $[q_0, +\infty)$.* Dalje, iz pretpostavke da je $\lim_{x \rightarrow +\infty} \theta'(x) = \Lambda$, sledi egzistencija takve tačke $\xi \in (q_0, +\infty)$ * da $\theta'(x) > 0$ za sve $x > \xi$. Međutim, sa našeg stanovišta, može se uzeti upravo $\xi = q_0$, što ćemo u daljnjem činiti, jer pri tome neće se narušiti suština problema. Na taj način iz (9) sledi da je $W'(x) > 0$ za svako x , a to povlači da su sva rešenja jednačine (8) monotonog karaktera u strogom smislu u intervalu $[q_0, +\infty)$.

Prema tome sva rešenja jednačine (9) se raspadaju u sledeće dve klase.** $\mathcal{K}^-$ koja se sastoji od onih i samo onih rešenja koja ostaju stalno negativna u razmaku $[q_0, +\infty)$ i klase $\mathcal{K}^+$ koja sadrži ona i samo ona rešenja sa osobinom da je

$$0 < \lim_{x \rightarrow +\infty} W(x) = l \leq +\infty,$$



Sl. 1.



Sl. 2.

Međutim, iako je ta konstatacija ispravna, ipak ona predstavlja grubu informaciju o prirodi i rasporedu integralnih krivih u beskonačnoj oblasti

* Slučaj kada je $\theta(x)$ konveksna funkcija u intervalu $[q_0, +\infty)$ ne predstavlja neku poteškoću.

** Očito, jednačina (9) ne može imati oscilatornih rešenja.

$$D \equiv \begin{cases} q_0 \leq x < +\infty \\ -\infty < W < +\infty \end{cases}$$

Naime, pri našoj pretpostavci u odnosu na funkciju $\theta(x)$, ostaje hipotetično pitanje **produžavanja** rešenja jednačine (9) u u smislu (sl. 1) i (sl. 2) u šta ćemo se niže uveriti da je to nemoguće učiniti u oblasti D pod našim predstavkama.

Mi ćemo za dalje jednačinu (9) transformisati u linearnu jednačinu drugog reda pomoću jednog niza uzastopnih transformacija nepoznate funkcije (zavisne promenljive).

Smenom

$$Y = \frac{1}{W} \quad (10)$$

jednačina (9) prelazi u oblik

$$Y' = -\theta' Y^2 - 1, \quad (11)$$

zatim, uvodeći

$$Y = \frac{v}{\theta} \quad (12)$$

dobijamo sledeću Riccatievu jednačinu

$$v' + v^2 - \frac{\theta''}{\theta'} v + \theta = 0. \quad (13)$$

Na kraju pomoću transformacije

$$v = \frac{u'}{u} \quad (14)$$

dolazimo do linearne diferencijalne jednačine drugog reda u autadjungovanom obliku

$$\frac{d}{dx} \left[\frac{1}{\theta'} \cdot \frac{du}{dx} \right] + u = 0. \quad (15)$$

Ako se (15) napiše u obliku sistema, to se neposredno da uvideti da su ispunjeni uslovi egzistencije i jedinstvenosti njenih rešenja. Dalje, pošto je jednačina (15) linearna to (n.pr.[3]) njena rešenja moguće je produžiti u čitavoj oblasti D. S druge strane koeficijenti jednačine (15) ispunjavaju uslove

$$\int_{q_0}^{+\infty} \theta'(t) dt = \int_{q_0}^{+\infty} dt = +\infty$$

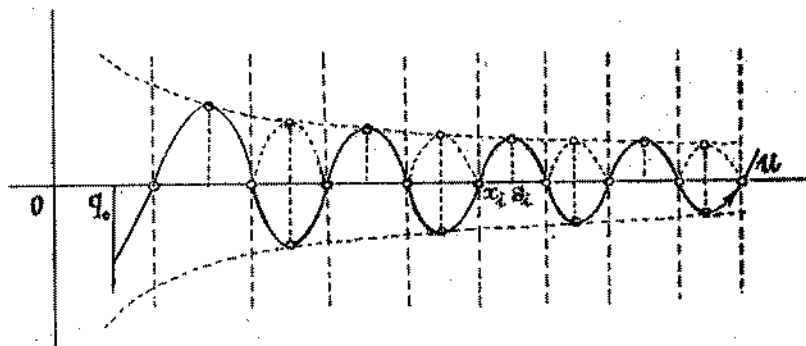
a to, dalje, kao što je poznato ([1]), garantira oscilatornost svih rešenja jednačine (15).

Neka je sada $u = u(x)$ bilo koje partikularno rešenje jednačine (15). Tada, u intervalu $[q_0, +\infty)$ postoji beskonačan niz tačaka $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ takvih da je $u(x_i) = 0$, ($i=1, 2, \dots$)

Proizvod koeficijenata autodjungovane jednačine (15) dat je sa $pP = 1/\theta'$, odakle je

$$\frac{d}{dx}(pP) = -\frac{\theta''}{\theta'} \quad (16)$$

Pošto je $\theta'' \leq 0$, to desna strana (16) predstavlja nenegativnu funkciju u $[q_0, +\infty)$. Ako se $s_1, s_2, \dots, s_n, \dots$ označimo tačke u kojima rešenje $u(x)$ prima ekstremne vrednosti, tada prema jednoj poznatoj teoremi [4] apsolutne vrednosti maksimuma $|u(s_i)|$ čine monoton nerastući niz (sl. 3).



S. 3.

No, ta okolnost ne menja bitno situaciju s obzirom na rešenje $v(x)$ Riccatieve jednačine (13), jer u tačkama ekstremnih vrednosti $s_1, s_2, \dots, s_n, \dots$ imamo $u'(s_i) = 0$ ($i=1, 2, \dots$) i, prema (14) takođe je $v(s_i) = 0$.

Da bismo sada pristupili geometrijskom predočavanju rešenja $v(x)$ jednačine (13) u oblasti D korisno je prethodno primećiti da važe sledeće relacije.

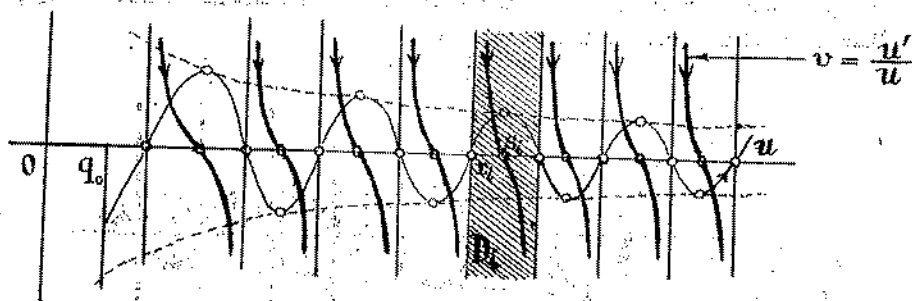
$$\left. \begin{array}{ll} u' > 0, & x_1 \leq x < s_1 \\ u' < 0, & s_1 < x < s_2 \\ u' > 0, & s_2 < x < s_3 \end{array} \right\} \quad (17)$$

do kojih dolazimo neposrednom interpretacijom situacije iz (sl. 3).

Dalje, dobro je poznato da netrivialna rešenja linearnih homogenih diferencijalnih jednačina drugog reda ne mogu imati dvostruki nula. Prema tome imamo $u'(x_i) \neq u(x_i) = 0$, ($i=1,2,\dots$) što, skupa sa prethodnim napomenama, garantira jednoznačnu određenost rešenja $v(x)$ datog sa (14). Očito, $v(x)$ ne može ostati ograničeno u blizini bilo koje tačke x_i ($i=1,2,\dots$). Korespondencija između rešenja $v(x)$ i $u(x)$ dato je u (sl. 4). Mi vidimo da jedinstvenom* rešenju $u(x)$ jednačine (15) odgovaraju beskonačan broj grana rešenja $v(x)$ jednačine (13), smeštenih u pojasevima

$$D_i = \{(x,y) : x_i < x < x_{i+1}, -\infty < y < +\infty\} \quad (i = 1,2,\dots)$$

čiju nam geometrijsku interpretaciju daje (sl. 4).



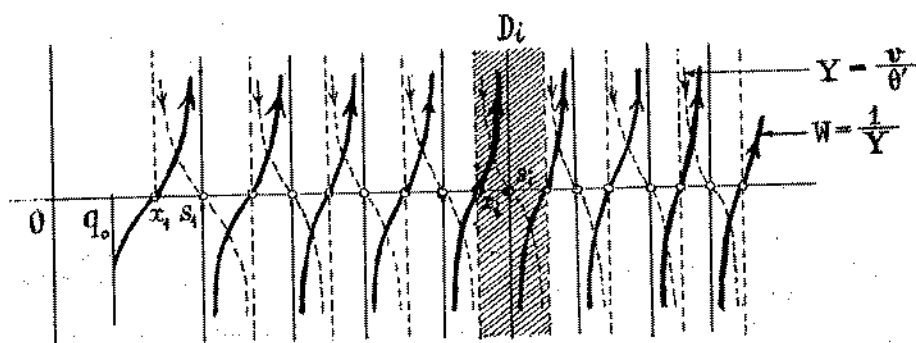
Sl. 4.

Jednačina (13) takođe ispunjava uslove egzistencije i jedinstvenosti rešenja u svakoj kompaktnoj oblasti $D^{(i)} \subset D_i$ ($i=1,2,\dots$).

Imajući sada u vidu pretpostavke s obzirom na funkciju

* O egzistenciji rešenja običnih linearnih diferencijalnih jednačina u intervalu $[q_0, +\infty)$ pogledati u [3].

ciju $\theta(x)$, t.j da njen izvod $\theta'(x)$ predstavlja pozitivnu i lokalno ograničenu funkciju u intervalu $[q_0, +\infty)$, to transformacijom (12) neće se izmeniti bitno situacija rešenja $Y(x)$ osim konačnih pomeranja ordinata rešenja $y(x)$ zavisno od ograničenog faktora $1/\theta'(x)$. Međutim, koristeći relaciju (10) odnosno $W=1/Y$ lako je preći sa Y na W . U (sl. 5) dat je geometrijski prikaz grana rešenja Y odnosno W .



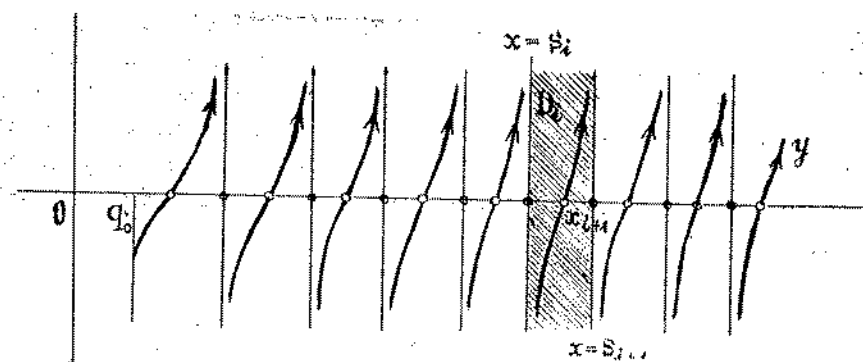
Sl. 5

Na kraju vraćajući se smeni (8), moći ćemo efektivno zaključiti o prirodi rešenja polazne Riccatieve jednačine (7). Zaista, uzimajući u obzir prethodne napomene imaćemo

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (y + \theta) = \lim_{x \rightarrow +\infty} W = \begin{cases} +\infty, & x \rightarrow s_l - 0 \\ -\infty, & x \rightarrow s_l + 0 \end{cases} \quad (l=1,2,\dots)$$

No, zbog pozitivnosti i lokalne ograničenosti funkcije $\theta(x)$ u intervalu $[q_0, +\infty)$ mi uviđamo da i rešenje $Y=W-\theta$ takođe ne trpi bitne razlike od W u svakom intervalu njene lokalne ograničenosti, barem ne u tačkama beskonačnih skokova $s_1, s_2, \dots$

Pošto je svako rešenje $u(x)$ linearne homogene jednačine određeno s tačnošću do jednog konstantnog faktora k , to u svim našim geometrijskim interpretacijama prisutna je neodređenost takođe do jednog konstantnog faktora. Važno je istaći da raspored tačaka $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ odnosno $s_1, s_2, \dots, s_n, \dots$, stoga, i pojedinih grana rešenja $y(x)$ jednačine (7) u odgovarajućim oblastima D_i prikazanih u (sl. 6) zavisi od konkretno uzetog partikularnog rešenja $u(x)$ jednačine (15).



Sl. 6.

L I T E R A T U R A

- [1]. Barret, H. John — Jackson, K. Lloyd — O'Malley, E. Robert — Willett, D. JR.: *Lectures on ordinary differential equations*. Edited by Robert Mc Kelvey, AP, 1970.
- [2]. Bellman, R. — Kalaba, R. *Quasilinearization and nonlinear boundaryvalue problems*, New York, 1965.
- [3]. Kamke, E. *Differentialgleichungen reeller Funktionen*, Leipzig, 1930.
- [4] Triromi, F. *Differential equations*. Blackie & son lim., 1961.

R é s u m é

Nous avons établi par ce travail quelques propriétés de solutions de l'équation

$$y' = (y + \theta)^2 \quad (*)$$

à l'aide des solutions de l'équation correspondante

$$\frac{d}{dx} \left(p \frac{du}{dx} \right) + Pu = 0. \quad (**)$$

Relativement à l'équation (**) nous avons trouvé les conditions, qui la rende oscillatoire et par conséquence, l'existence d'un nombre infini de branches de même courbe intégrale de l'équation (*) — c'est-à-dire que toute solution de (*) n'est pas prolongeable dans l'intervalle $[q_0 + \infty)$.

NJË KARAKTERIZIM I UNAZAVE FAKTORIELE

Sadri Shkodra

Në këtë punim është dhënë një karakterizim i unazave faktoriale me anë të grupit të klasëve të divizorëve përkatës. Rezultati kryesor është. Domeni integral R është unazë faktoriale (UF) atëherë dhe vetëm atëherë kur grupi i klasëve të divizorëve të R është zero ($C(R)=0$).

1.

Le të jetë R domen integral dhe K fusha e thyësave të tij. Me $I(R)$ shenojmë bashkësin e idealeve thyesor, të ndryshëm nga O , të unazës R , ndërsa me $N(R)$ shenojmë bashkësin e idealeve thyesor kryesor, të ndryshëm nga O , të unazës R . $I(R)$ ndaj veprimit shumëzim i idealeve dhe relacionit të përfshirjes $\subseteq$ është monoid i renditur, $N(R)$ ndaj veprimit dhe relacionit të përmendur është grup i renditur. Për $A \in I(R)$ dhe $A \subseteq R$, A quhet ideal i plotë i unazës R . Le të jetë $A \in I(R)$. Shenojmë me $\bar{A}$ prerjen e gjithë idealeve kryesor të R -it të cilët e përmbajnë idealin A . Atëherë është $\bar{A} \in I(R)$. Nëse është $A = \bar{A}$, atëherë A quhet ideal divizorial i unazës R .

Për çfardo qofshin $A, B \in I(R)$ përkufizojmë: $A \prec B$ atëherë dhe vetëm atëherë nëse çdo ideal thyesor kryesor i R -it i cili e përmban A e përmban edhe B ; pastaj $A \sim B$ atëherë nëse është $A \prec B$ dhe $B \prec A$. Relacioni $\prec$ është relacion i pararenditjes (vlen vetia refleksive dhe tranzitive), ndërsa relacioni $\sim$ është relacion i ekuivalencës mbi $I(R)$. $I(R)$ ndaj veprimit shumëzim i idealeve dhe relacionit $\prec$ është monoid i pararenditur. Me $D(R)$ shenojmë faktor bashkësin $I(R)/\sim$ dhe elementet e sajë quhen divizor të unazës R .

zës R . Saktësishtë për $A \in I(R)$ klasën përkatëse në $D(R)$ e shenojmë me $\text{div } A$ (ose $\text{div}_R A$) dhe e quajmë divizor i idealit A . Në veçanti, nëse është $A = Rx \in N(R)$, atëherë shkruajmë $\text{div}(x)$ (ose $\text{div}_R(x)$) dhe e quajmë divizor kryesor i elementit x .

Relacioni i pararenditjes $\prec$ mbi $I(R)$, mbi bashkësin $D(R)$, indukon një relacion të renditjes që e shenojmë me $\leq$ dhe është i përkufizuar në këtë mënyrë: $\text{div } A \leq \text{div } B$ atëherë nëse ekziston $C \in \text{div } A$ dhe $D \in \text{div } B$ ashtu që të jetë $C \prec D$, $\text{div } A, \text{div } B \in D(R)$. Relacioni $\leq$ nuk mvaret nga zgjedhja e përfaqësuesëve të klasëve $\text{div } A, \text{div } B$. Veprimin e mbledhjes mbi $D(R)$ të indukuar nga veprimi i shumëzimit mbi $I(R)$ e shenojmë me $\text{div } A + \text{div } B = \text{div}(AB)$. Pasi që veprimi i shumëzimit mbi $I(R)$ është komutativ dhe asociativ atëherë i tillë është edhe veprimi $+$ mbi $D(R)$. Prandaj $D(R)$ ndaj mbledhjes dhe relacionit të renditjes $\leq$ është monoid i renditur, në të cilin elementin neutral e shenojmë me $0 = \text{div}(1) = \text{div } R$.

Shenojmë me $F(R)$ bashkësin e divizorëve kryesor të unazës R . Kuart, se $F(R) \subseteq D(R)$, $F(R)$ ndaj veprimit $+$ dhe relacionit të renditjes është grup i renditur, dhe është kanonikisht izomorf me $N(R)$, në të cilin relacioni i renditjes $\leq$ është i kundërt me relacionin e përfshirjes $\subseteq$ mbi $N(R)$.

Për çfardo dy elemente $\text{div } A, \text{div } B \in D(R)$, përkufizojmë: $\text{div } A \approx \text{div } B$ atëherë nëse ekziston ndonji element $x \in K$, $x \neq 0$ i tillë që të vlej $\text{div } A = \text{div } B + \text{div}(x)$. Relacioni $\approx$ është relacion i ekuivalencës, i pajtueshëm me veprimin e mbledhjes mbi $D(R)$. Me $C(R)$ e shenojmë faktor bashkësin $D(R)/\approx$ dhe e quajmë bashkësi e klasëve të divizorëve të unazës R . Me $\text{div}^* A$ (ose $\text{div}_R^* A$) shenojmë klasën përkatëse të elementit $\text{div } A$ në faktor bashkësin $C(R)$. Mbi bashkësin $C(R)$ përkufizojmë veprimin e mbledhjes në këtë mënyrë: $\text{div}^* A + \text{div}^* B = (\text{div } A + \text{div } B)^* (= \text{div}^*(AB))$, $\text{div}^* A, \text{div}^* B \in C(R)$. Veprimi i mbledhjes i përkufizuar mbi $C(R)$ nuk mvaret prej zgjedhjes së përfaqësuesëve të klasëve, pra është përkufizuar korekt. Elementi neutral ndaj kësaj mbledhjeje është $0 = \text{div}^*(1)$. Lehtë mund të provohet se $0 = \text{div}^*(1) = F(R)$. Pasi që $D(R)$ është gjysëm grup komutativ, atëherë $F(R)$ është nëngrup normal (invariant) i gjysëm grupit $D(R)$. Prandaj $D(R)/F(R)$ është faktor gjysëm grup komutativ dhe $C(R) = D(R)/\approx = D(R)/F(R)$. Gjysëm grupi $C(R)$ quhet monoid i klasëve të divizorëve të unazës R .

Teorema 1. Le të jetë R domen integral dhe K fusha përkatëse e thyesave. Monoidi $D(R)$ i divizorëve të unazës R është grup atëherë nëse R është plotësisht e plotë e mbyllur ([1], GL. VII, 1, n°2, Teorem 1).

Le të jetë F fushë dhe G grup plotësisht i renditur aditiv, i plotësuar me elementin $+\infty$ (plus infinit) të tillë që është $a < +\infty$, për çdo $a \in G$. Pasqyrimi $v: F \rightarrow G$ që i plotëson kushtet:

- (1) $v(x \cdot y) = v(x) + v(y)$, për çdo $x, y \in F$;
- (2) $v(x + y) \geq \inf(v(x), v(y))$, për çdo $x, y \in F$;
- (3) $v(1) = 0$, $v(0) = +\infty$;

quhet vulluacion i fushës F në grupin G .

$v(F \setminus \{0\})$ quhet grup i vlerave të vulluacionit v . Nëse është $v(F \setminus \{0\}) = 0$, atëherë v quhet vulluacion trivial. Vulluacioni v quhet diskret nëse grupi i vlerave përkatëse është izomorf me grupin e numrave të plotë racional Z . Vulluacioni v quhet i normuar nëse grupi i vlerave përkatës të tij është i barabart me grupin Z .

Nëngrupi H i grupit të renditur G quhet i izoluar nëse nga relacioni $0 \leq y \leq x$ dhe $x \in H$ rrjedh që $y \in H$. Numri i nëngrupeve të izoluar të grupit të vlerave të vulluacionit v , të ndryshme nga vet grupi i vlerave, quhet rang i atij vulluacioni. Kuart se vulluacioni diskret është i rangut 1, sepse grupi Z e ka vetëm një nëngrup të izoluar, të ndryshëm nga Z , e ai është 0 nëngrupi.

Le të jetë R domen integral, K fusha e thyesave përkatëse. Unaza R është e plotë e mbyllura atëherë nëse është e barbart me prerjen e një familjeje unazash vulluative të fushës së thyesave K ([1], GL. VI, n°3, Teorem 3, Sledstvie 2). Nëse është $(v_i)_{i \in I}$ familje vulluacionesh të rangut 1 të fushës K dhe R është e barbart me prerjen e unazave vulluative të vulluacioneve përkatëse v_i , atëherë R është plotësisht e plotë e mbyllur, ([1], GL. VI, 4, n°5, Predllozenje 9, Sledstvie).

Përkufizimi 1. Unaza R quhet unazë e Krullit nëse ajo është domen integral dhe nëse mbi fushën e thyesave K të unazës R ekziston familja e vulluacioneve $(v_i)_{i \in I}$ e tillë që:

- (1) vulluacionet v_i janë diskrete,
- (2) $R = \bigcap_{i \in I} R_i$, R_i unaza vulluative të vulluacioneve përkatëse v_i ,
- (3) për çdo $x \in K$ (ose $x \in R$), $x \neq 0$ ekziston numër i fundëm indeksash $i \in I$ për të cilët është $v_i(x) \neq 0$.

Shembulla 1. Qdo unazë valluative e valluacionit diskret është unazë e Krullit, sepse (2) nga përkufizimi 1 përbëhet vetëm prej një elementi.

Shembulla 2. Qdo unazë e idealeve kryesor është unazë e Krullit. Familja e valluacioneve të cilat e përcaktojnë unazën e Krullit në këtë rast është familja e valluacioneve p-adike, p është element irëduçibil (i pazbërthyesëm) i unazës së idealeve kryesor.

Shembulla 3. Prerja e një familje të fundme unazash të Krullit është unazë e Krullit.

Le të jetë R unazë e Krullit. Atëherë R është plotësisht e plotë e mbyllur, sepse është prerje e unazave valluative të rangut 1. Në bazë të Teoremës 1, $D(R)$ është grup, prandaj edhe $C(R)$ është grup. Në këtë rast $C(R)$ quhet grup i klasëve të divizorëve të unazës së Krullit.

Teorema 2. Domeni integral R është unazë e Krullit atëherë nëse vlen që:

- (1) R është plotësisht e plotë e mbyllur,
- (2) çfardo familje jo boshe e idealeve të plotë divizorial të unazës R e përmban elementin maksimal ndaj relacionit të përfshirjes $\subseteq$.

Përveq kësaj, shenojmë me $T(R)$ bashkësin e të gjithë elementeve ekstremal të grupit të renditur $D(R)$. Atëherë $T(R)$ është bazë e Z -modulit $D(R)$ dhe në at rast elementet pozitiv të $D(R)$ paraqiten si kombinim linear të elementeve të $T(R)$ me koeficienta pozitiv nga Z ([1], GL. VII, 1, n°3, Teorem 2).

Përkufizimi 2. Unazë faktoriale (unazë me faktorizim unik) quhet unaza e Krullit në të cilën çdo ideal divizorial është kryesor.

Shembulla 4. Qdo unazë e idealeve kryesor është unazë faktoriale, sepse unaza e idealeve kryesor është unazë e Krullit, nga ana tjetër çdo ideal kryesor është divizorial. Pasi që $K[[X]]$, $K[[X]]$, K fushë, janë unaza të idealeve kryesor, atëherë ato janë unaza faktoriale.

Teorema 3. Domeni integral R është unazë faktoriale atëherë nëse grupi i klasëve të divizorëve $C(R)$ është i barbart me 0. Vërtetimi. Le të jetë R unazë faktoriale, K fusha e thyesave përkatëse. Atëherë R është unazë e Krullit (Përkufizim 2) dhe është plotësisht e plotë e mbyllur (Teorema 2). $D(R)$ është grup (Teorema 1), prandaj edhe $C(R)$ është grup. Kujto se $F(R) \subseteq D(R)$. Le të jetë $\text{div } A \in D(R)$, $A \in I(R)$. Atëherë është $\text{div } A = \text{div } \bar{A}$ ([4], POG. II, 1, n°2, P.1.22.). Pasi që $\bar{A}$ është ideal divizorial i R -it, ai është kryesor, prandaj $\text{div } \bar{A} = \text{div } A = \text{div}(x) \in F(R)$ për ndonjë

$x \in K, x \neq 0$. Pra $D(R)=F(R)$ dhe $C(R)=D(R)/FF(R)=0$. E kundërta, le të jetë $C(R)=0$. Atëherë është $D(R)=F(R)$ grup dhe R është plotësisht e plotë e mbyllur (Teorema 1). Qdo familje, jo boshe, e idealeve të plotë divizorial nga R e përmban elementin maksimal ndaj relacionit të përfshirjes $\subseteq$ ([1], GL. VII, 1, n°1, Predloženje 2). Sipas Teoremës 2, R është unazë e Krullit. Le të jetë $A \in I(R)$ ideal divizorial. Atëherë është $A=A=\bigcap_{A \subseteq Rx \in K \setminus \{0\}} Rx$ dhe $\text{div } A \in F(R)$ sepse $D(R)=F(R)$. Prandaj ekziston elementi $y \in K, y \neq 0$ i tillë që $\text{div } A = \text{div}(y)$ dhe prej këtij është $A=Ry$ ([4], POG. II, 1, n°2, P. 1.23.) ideal kryesor. Pra, R është unazë faktoriale.

L I T E R A T U R A

- [1]. N. Burbaki, *Komutativnaja algebra*, Mir, Moskva, 1971.
- [2]. N. Burbaki, *Teorija mnozestva*, Mir, Moskva, 1967.
- [3]. N. Burbaki, *Algebra*, Mnogočlenii i pola Uporjadoceniija grupi, Nauka, Moskva, 1965.
- [4]. S. Shkodra, *Grupa razreda divizora Krullova prstena*, Magistarski rad, Zagreb, 1977.
- [5]. O. Zariski—P. Samjuel, *Komutativnaja algebra*, Tom 2, Moskva, 1963.

JEDNA KARAKTERIZACIJA PRSTENA JEDINSTVENE FAKTORIZACIJE

Sadri Shkodra

R e z i m e

U ovom radu je data jedna karakterizacija prstena sa jedinstvenom faktorizacijom pomoću odgovarajuće klase divizora. Glavni rezultat je: Integralan domen R je prsten sa jedinstvenom faktorizacijom ako i samo ako je odgovarajuća klasa divizora jednaka nuli ($C(R)=0$).

ONE CHARACTERIZATION OF THE FACTORIAL RINGS

Sadri Shkodra

S u m m a r y

In this work, we give characterization of factorial rings with the divisor class group. The main result is: The integral domain R is factorial ring if and only if $C(R)=0$, ($C(R)$ is the class group of the integral domain R).

DISA VETI INTERPOLATIVE NË HAPËSIRAT E HILBERTIT

Hallil Turku

1.

Le të jetë $\mathcal{H}$ — klasë e funksioneve komplekse $f(z)$ në zonën $D = \{z \in \mathbb{C} : \operatorname{Re} z > 0\}$, hapësirë e Hilbertit në bazë të produktit skalar (f, g) . Supozojmë që çfarëdo $\zeta \in D$, me anën e pasqyrimt, i korespondojmë funksionin përkatës $f \in \mathcal{H}$ vlera e të cilit në ζ përkufizon një funksional të kufizuar në hapësirën e Hilbertit. Siç është e ditur (Shiqo, p.sh. [3], [5]), në këtë rast ekziston një funksion i vetëm $K(z, \zeta)$; $z, \zeta \in \mathcal{H}$, të cilin e karakterizojnë këto veti:

(a) për çfarëdo vlera të fiksuara $\zeta \in D$, funksioni $K(z, \zeta)$, sipas variablit z , i përkët hapësirës $\mathcal{H}$;

(b) për cilindo funksion $f \in \mathcal{H}$ dhe për çfarëdo vlera $\zeta \in D$ kemi:

$$f(\zeta) = (f(z), K(z, \zeta)). \quad (1)$$

Funksioni $K(z, \zeta)$ quhet bërthamë riproduese për hapësirën $\mathcal{H}$.

Tani, do të përmendim disa shembuj më tipikë për hapësirat e funksioneve:

1) Klasa e Hardit H^2 e funksioneve analitike $f(z) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k z^k$

në rrethim njësi, d. m. th. klasa e funksioneve që përmbushin konditën

$$\sup_{0 < r < 1} \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} |f(re^{it})|^2 dt = \sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2 < \infty.$$

$$\text{Për } f(z) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k z^k \quad \text{dhe } g(z) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k z^k \text{ nga } H^2$$

kemi:

$$(f, g) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \bar{b}_k \quad \text{dhe } K(z, \zeta) = (1 - \bar{\zeta}z)^{-1}.$$

2) Klasa h^2 e funksioneve komplekse $f(z)$ (d.m.th. të cilat përmbushin barazimin e Laplasit $\partial^2 f / \partial z \partial \bar{z} = 0$) në rrethin njësi, vlerat kufitare $f(e^{it})$ të cilave bëjnë pjesë në klasën $L^2(-\pi, \pi)$

Në bazë të produktit skalar

$$(f, g) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(e^{it}) \overline{g(e^{it})} dt,$$

h^2 është hapësirë e Hilbertit me bërthamë reproduktuese

$$K(z, \zeta) = \frac{1 - |\zeta|^2 |z|^2}{1 - |\zeta|^2} \quad (2)$$

Në bazë të dhënave të mësipërme relacioni (1) për këtë rast nuk është gjë tjetër pos formulës së Puasonit

$$f(\zeta) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(e^{it}) \frac{1 - r^2}{1 - 2r \cos(\theta - t) + r^2} dt, \quad \zeta = re^{i\theta}$$

3) Klasa e Bergmanit A_2 e funksioneve analitike $f(z) =$

$\sum_{k=0}^{\infty} a_k z^k$ në rrethin njësi të cilat plotësojnë konditën

$$\frac{1}{\pi} \iint_{|z| < 1} |f(z)|^2 dx dy = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{|a_k|^2}{k+1}$$

me produkt skalar

$$(f, g) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{a_k \bar{b}_k}{k+1}$$

$$f(z) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k z^k, \quad g(z) = \sum_{k=0}^{\infty} b_k z^k; \quad K(z, \zeta) = (1 - \bar{\zeta}z)^{-2}.$$

4) Klasa $\mathcal{D}$ e funksioneve analitike $f(z) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k z^k$, $f(0)=0$, të cilat e kanë të kufizuar integralin e Dirihle

$$\frac{1}{\pi} \int \int_{|z| \leq 1} |f'(z)|^2 dx dy = \sum_{k=1}^{\infty} k |a_k|^2 < \infty,$$

për

$$f(z) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k z^k, \quad g(z) = \sum_{k=0}^{\infty} b_k z^k; \quad (f, g) = \sum_{k=1}^{\infty} k a_k \bar{b}_k,$$

ndërsa $K(z, \zeta) = -\ln(1 - \bar{\zeta}z)$.

5) Klasa e Hardit $\mathcal{H}^2$ e funksioneve analitike në gjysmëplanin e sipërm $I_m \zeta > 0$ të cilat pothuajse në tërë boshtin real i kanë vlerat kufitare $f(x) \in L^2(-\infty, \infty)$;

$\mathcal{H}^2$ është hapësirë e Hilbertit në sajë të produktit skalar

$$(f, g) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \overline{g(x)} dx, \quad f, g \in \mathcal{H}^2,$$

me bërthamë reproduktuese $K(z, \zeta) = i(z - \bar{\zeta})^{-1}$.

6) Klasa e Hardit $H^2(D)$ e funksioneve analitike $f(z)$ në $D = \{z \in \mathbb{C} : \operatorname{Re} z > 0\}$, të cilat pothuajse në tërë boshtin imagjinar i, kanë vlerat kufitare $f(iy) \in L^2(-\infty, \infty)$.

Në bazë të përkufizimit të produktit skalar

$$(f, g) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f(iy) \overline{g(iy)} dy, \quad f, g \in H^2,$$

H^2 është hapësirë e Hilbertit me bërthamë reproduktuese

$$K(z, \zeta) = (z + \bar{\zeta})^{-1}.$$

Në shqyrtimet e mëtejme do të supozojmë se sistemi i vektorëve $\{K(z, \xi)\}_{\xi \in D}$ është linearisht i pavarur nga hapësira $\mathcal{H}$. Këtë konditë pjesërisht e plotësojnë shembujt e mësipërm të hapësirave funksionale (në shembullin 4, prej sistemit të vektorëve $\{K(z, \xi)\}_{\xi \in D}$ duhet hequr zero vektorin të cilit i përfshijet pika $\xi \equiv 0$)

Për çfarëdo vargu $Z = \{z_k\}_{k=1}^{\infty}$, elementësh të ndryshëm në zonën $D = \{z \in C : \operatorname{Re} z > 0\}$, hapësira e vargjeve $\mathcal{H}(Z)$ përcaktohet si vijonë

$$\mathcal{H}(Z) = \{f(z_k)_{k=1}^{\infty} : f \in \mathcal{H}\}.$$

Në veçanti, në [2] janë përcaktuar kushtet për të cilat plotësohet përkatësia $S \subset \mathcal{H}$, ku me S kemi shënuar hapësirën e vargjeve të numrave kompleksë, që d.m.th. për çfarëdo vargu $W = \{w_k\}_{k=1}^{\infty}$ ekziston funksioni $f(z_k) \in \mathcal{H}$ i cili i plotëson kushtet

$$f(z_k) = w_k, \quad k = 1, 2, \dots$$

Me H^2 do të shenojmë klasën e funksioneve analitike $f(z)$ në zonën D për të cilat plotësohet

$$\|f\| = \left\{ \sup_{x>0} \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |f(x+iy)|^2 dy \right\}^{1/2} < \infty.$$

Në sajë të produktit skalar (3) H^2 paraqet hapësirë të Hilbertit me bërthamë riproduese $K(z, \xi) = (z + \bar{\xi})^{-1}$, d.m.th. për ξ të fiksuar $\operatorname{Re} \xi > 0$, $(z + \bar{\xi})^{-1} \in H^2$ dhe për çfarëdo funksioni $f(z) \in H^2$ do të jetë (1). Në këtë mënyrë, hapësira $H^2(Z)$ njëllojësisht është e përcaktuar me sistemin e vektorëve $\{(z + \bar{z}_k)^{-1}\}_{k=1}^{\infty}$ të hapësirës H^2 .

3

Konditë e nevojshme për përkatësinë e l^r në $H^2(Z)$, $r > 0$, është konvergjenca e produktit Blashekë

$$B(z) = \prod_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^{\infty} \frac{|1 - z_k^2|}{1 - z_k^2} \frac{z - z_k}{z - \bar{z}_k}, \quad j = 1, 2, \dots$$

me zero në pikat $\{z_k\}_{k \neq j}$ (Shiqo, [1], Kapitulli 8). Në qoftë se më $B_{j,n}(z)$ shenojmë produktin e pjesërishtëm

$$B_{j,n}(z) = \prod_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n \frac{|1 - z_k^2|}{1 - z_k^2} \frac{z - z_k}{z - \bar{z}_k}$$

atëhere, sikurse në [4] mund të vërtetohet që për çfarëdo j

$$(z + \bar{z})^{-1} B_{j,n}(z) \rightarrow (z + \bar{z})^{-1} B_j(z), \quad n \rightarrow \infty$$

sipas normës në hapësirën e Hilbertit H^2 .

Nga lema 2(Shiqo, [6]) rrjedh që për çfarëdo j

$$f^j(z_k) = \frac{B_j(z)}{B_j(z_j)} \frac{2R_e(z_j)}{z + z_j}$$

është funksion i vetëm me normë minimale në H^2 , i cili i plotëson kushtet e interpolimit

$$f^j(z_k) = \delta_k^j, \quad k, j = 1, 2, \dots$$

Në bazë të përkufizimit të produkti skalar (3), lehtë mund të vërtetohet që

$$(f^k, f^j) = \frac{4 R_e(z_k) R_e(z_j)}{B_k(z_k) B_j(z_j)} \frac{1}{z_k + \bar{z}_j}, \quad k, j = 1, 2, \dots$$

Lemë 1. Në qoftë se $0 < l < R_e z_k < L < \infty$ dhe $|z_n - z_k| \geq \delta > 0$ atëhere matricat (f^j, f^k) dhe (l_j, l_k) janë ekuivalente.

Vërtetim. Duke pasur parasysh, se

$$(l_k, l_j) = \frac{1}{z_j + \bar{z}_k}, \quad f^j = \frac{B_j(z)}{B_j(z_j)} \frac{2R_e(z_j)}{z + z_j},$$

$$B_k(z) = \prod_{p \neq k} \frac{z - z_p}{z + \bar{z}_p} \frac{|1 - z_p^2|}{1 + z_p^2}, \quad (f^j, l_k) = \delta_k^j$$

dhe duke i zëvendësuar shprehjet e mësipërme në produktin skalar, marrim

$$(f^k, f^j) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f^k(it) \overline{f^j(it)} dt =$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{4 R_e(z_k) R_e(z_l)}{B_k(z_k) \overline{B_l(z_l)}} \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{p \neq k} \frac{it - z_p}{it + \overline{z_p}} \frac{1}{it + \overline{z_k}} \prod_{q \neq l} \frac{-it - \overline{z_q}}{-it + z_q} \frac{dt}{-it + z_l} = \\
&= \frac{4 R_e(z_k) R_e(z_l)}{B_k(z_k) \overline{B_l(z_l)}} \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{it + \overline{z_l}} \frac{1}{-it + z_k} dt = \\
&= \frac{4 R_e(z_k) R_e(z_l)}{B_k(z_k) \overline{B_l(z_l)}} \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{it + \overline{z_l}} \left(\frac{1}{it + \overline{z_k}} \right) dt = \\
&= \frac{4 R_e(z_k) R_e(z_l)}{B_k(z_k) \overline{B_l(z_l)}} \frac{1}{z_k + \overline{z_l}} = \frac{4 R_e(z_k) R_e(z_l)}{B_k(z_k) \overline{B_l(z_l)}} \overline{(l_k, l_l)}.
\end{aligned}$$

Pra,

$$(f^k, f^l) = \frac{4 R_e(z_k) R_e(z_l)}{B_k(z_k) \overline{B_l(z_l)}} \overline{(l_k, l_l)}$$

gjë që deshëm të vërtetojmë.

4.

Tani do të formulojmë dhe vërtetojmë këtë

Lemë 2. Në qoftë se është $Z = \{z_k\}_{k=1}^{\infty}$ vargu i pikave të ndryshme nga gjysmëplani $R_e(z_k) > 0 = 1, 2, \dots$, dhe për $k=1, 2, \dots$

$$(f, l_k) = f(z_k), \quad f \in H^2,$$

atëhere do të jetë

$$b_{ll}^n = 2 R_e(z_l) |B_l(z_l)|^{-2}.$$

Vërtetim. Nga formula integrale e Koshit, në këtë rast, rrjedhimisht kemi

$$l_k(z_l) = (z_k + \overline{z_l})^{-1}, \quad k = 1, 2, \dots$$

Prej këndeje del se matrica e Grammit merr trajtën

$$G^n = \begin{pmatrix} (z_1 + \overline{z_1})^{-1} & \dots & (z_k + \overline{z_1})^{-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (z_1 + \overline{z_l})^{-1} & \dots & (z_k + \overline{z_l})^{-1} \end{pmatrix}.$$

Në këtë mënyrë, kemi:

$$\det(G^n) = \begin{vmatrix} \frac{1}{z_1 + \bar{z}_1} & \dots & \frac{1}{z_k + \bar{z}_1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{z_1 + \bar{z}_j} & \dots & \frac{1}{z_k + \bar{z}_j} \end{vmatrix}$$

dhe vlera e sajë, siç na është e ditur (Shiqo, [7], është e barabartë me

$$\frac{\prod_{1 \leq i < k \leq n} (z_k - \bar{z}_i) (z_k - \bar{z}_j)}{\prod_{j,k=1}^n (z_k + \bar{z}_j)}$$

Prej këndeje, marrim:

$$\det(G^n) = \frac{\prod_{1 \leq i < k \leq n} |z_k - z_i|^2}{\prod_{j,k=1}^n (z_k + \bar{z}_j)}$$

Në mënyrë analoge, kemi:

$$\det(G_j^n) = \frac{\prod_{\substack{1 \leq i < k \leq n \\ i \neq j}} |z_k - z_i|^2}{\prod_{\substack{j,k=1 \\ jk \neq j}}^n (z_k + \bar{z}_j)}$$

ku matricën G_j^n e marrim nga matrica G^n duke ja hequr rreshtin e j -të dhe shtyllën e j -të.

Elementët e matricës inverte $B^n = (G^n)^{-1}$ i përcaktojmë sipas metodave të njohura nga relacioni

$$b_{kj}^n = (-1)^{k+j} \det(G_{jk}^n) / \det(G^n),$$

ose

$$b_{kj}^n = \frac{4 R_k(z_k) R_j(z_j)}{z_k + \bar{z}_j} \frac{1}{B_k^n(z_k)} \frac{1}{B_j^n(z_j)}$$

Në veçanti elementet që gjenden në diagonalen e matricës B^n , $n = 1, 2, \dots$, përcaktohen nga relacioni

$$b_{jj}^n = 2 R_k(z_j) |B_j(z_j)|^{-1}.$$

Lema 2 ka këto rrjedhime:

Rrjedhim 1. Në qoftë se është $\sum_{k=1}^{\infty} R_c(z_k) (1 + |z_k|^2)^{-1} < \infty$,

atëherë për çfarëdo numri natyral j ekziston në H^2 një funksion i vetëm $f_j^1(z)$ me normë minamale i cili e plotëson kushtin

$$f_j^1(z_k) = \delta_k^j, \quad k = 1, 2, \dots,$$

dhe

$$\|f_j^1\|^2 = 2 R_c(z_j) |B_j(z_j)|^{-2},$$

ku me $B_j(z)$ kemi shënuar produktin e Blaschke me zero në pikat $\{z_p\}_{p \neq j}$.

Rrjedhim 2. Përkatësia $f \in H^2(Z)$ është ekuivalente me plotësimin e kushteve:

$$\sup_k \left\{ \frac{2 R_c(z_k)}{|B_j(z_k)|^2} \right\} < \infty.$$

Rrjedhim 3. Për $r > 2$ përkatësia $f \in H^2(Z)$ ka vend vetëm në qoftë se plotësohet kondita

$$\lim_{j \rightarrow \infty} \frac{2 R_c(z_j)}{|B_j(z_j)|^2} = 0.$$

Teoremë. Vargu $\{f(z_k)\}_{k=1}^{\infty}$, për $f \in H^2$, bënë pjesë në l^2 atëherë dhe vetëm atëherë kur matrica (l_k, l_j) përkufizon operatorin linear dhe të vazhdueshëm

$$L : \{x_k\}_{k=1}^{\infty} \longrightarrow \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} (l_k, l_j) x_k \right\}_{j=1}^{\infty}$$

nga l^2 në l^2 .

L I T E R A T U R A

- [1]. K. Hoffman, *Banach-spaces of analytic functions*, N. J. 1962.
- [2]. С. В. Шведенко, *Функциональная интерполяция в классах Харди X*, известия высших учебных заведения, МАТЕМАТИКА, 4, 155 1975.
- [3]. Aronzain N., *Theory of reproducing kernels*, Trans. Amer. Math. Soc., 68, 1950, 337—404.
- [4]. H. Turku, S. V. Svedenko, *Interpolation of l^2 sequences by H^2 functions over a half-plane*, Mathematica Blakanica, 6:43, 1976, 273—280.
- [5]. K. Yosida, *Functional analysis*, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1965.
- [6]. S. V. Svedenko and H. Turku, *Interpolation in the class H^2 in a half-plane*, Dokl. Akad. Nauk SSSR, Tom 225 (1975), No. 4.
- [7]. Н. И. Ахнезер, *Лекции по теории аппроксимации*, Москва, 1965.

НЕКА СВОЙСТВА ИНТЕРПОЛАЦИЈЕ У ХИЛБЕРТОВИМ ПРОСТОРИМА

Haljilj Turku

Резиме

У овоме раду разматрана су нека својства интерполације у хилбертовим просторима.

Лема 1. Ако је $0 < l < R_e(z_k) < L < \infty$ и $|z_n - z_k| \geq \delta > 0$ тада су матрице (f_j, f^k) и (l_j, l_k) еквивалентне.

Лема 2. Ако је $Z = \{z_k\}_{k=1}^{\infty}$ низ различитих тачака полуравни $R_e(z_k) > 0, k=1,2,\dots$, и за $k=1,2,\dots$

$$(f, l_k) = f(z_k), \quad f \in H^2,$$

тада је

$$b_{jj}^n = R_e(z_j) |B_j(z_j)|^{-2}.$$

Теорема. Низ $\{(z_k)\} \in l^2$ за ма какво $f \in H^2$ у том и само у том случају када матрица (l_k, l_j) дефинише линеарни непрекидни оператор

$$L : (x_k)_{k=1}^{\infty} \longrightarrow \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} (l_k, l_j) x_k \right\}_{j=1}^{\infty}$$

из l^2 у l^2 .

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ИНТЕРПОЛИРОВАНИЯ В ГИЛЬБЕРТОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Халџилџ Турку

Резюме

В настоящей заметке рассматриваются некоторые свойства интерполирования в Гильбертовых пространствах.

Лемма 1. Если $0 < l < R_e(z_k) < L < \infty$ и $|z_n - z_k| \geq \delta > 0$, то матрицы (f_j, f^k) и (l_j, l_k) эквивалентны.

Лемма 2. Пусть $Z = \{z_k\}_{k=1}^{\infty}$ последовательность различных точек в полуплоскости $R_e(z_k) > 0, k=1,2,3,\dots$ и для $k=1,2,3,\dots$

$$(f, l_k) = f(z_k), \quad f \in H^2,$$

Тогда

$$b_{jj}^n = 2 R_e(z_j) |B_j(z_j)|^{-2}.$$

Теорема. Последовательность $\{(z_k)\} \in l^2$ для любое $f \in H^2$ в том и только в том случае, когда матрица (l_k, l_j) определяет линейный непрерывный оператор

$$L : (x_k)_{k=1}^{\infty} \longrightarrow \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} (l_k, l_j) x_k \right\}_{j=1}^{\infty}$$

из l^2 в l^2 .

FIZIKĚ — FIZIKA

MATJA E TEMPERATURËS NË PLAZMEN E HARKUT ELEKTRIK

L. Istrefi, G. Pichler

Në punim është dhënë pasqyra e disa metodave për përcaktimin e temperaturës në plazmën e harkut elektrik të cilat bazohen në matje spektroskopike. Një shpiegim më i hollësishëm është dhënë për metodën e intensiteteve relative të vizave spektrale dhe është përpunuar rasti kur plazma ka simetri aksiale. Gjithashtu janë paraqitë edhe matjet e intensiteteve relative të disa vizave të natriumit dhe të kaliumit. Është bërë Abelimi numerik inverz i intensiteteve të matura dhe me anë të vlerave lokale të intensiteteve janë fituar shpërdarjet hapësinore të temperaturave të eksitimit. Në punim është diskutuar saktësia e metodës matëse dhe besueshmëria e interpretimit të temperaturave eksituese.

HYRJE

Për të shpjeguar dukuri fizike dhe astrofizike, duhet të dihet temperatura në të cilën ndodhin efektet që i përcjellin ato. Në përgjithësi kur kemi të bëjmë me dukuri fizike apo astrofizike në temperatura të larta, është bërë shprehi që të thuhet se kemi të bëjmë me dukuri që ndodhin në plazmë, e cila mund të jetë me temperaturë të lartë apo të ulët, [deri në dhjetë mijë Kelvin (K)]. Plazmë me temperaturë të lartë kemi në yjet, ndërsa me temperaturë të ulët e hasim në modelet laboratorike të pregaditura më qëllim të hulumtimit të dukurive fizike që ndodhin në ato temperatura.

Qëllimi i ynë këtu është që të japim një pasqyrë të metodave eksperimentale që përdoren për matjen e temperaturave të

* Këtë punim e ka finansuar Bashkësia Krahinore e punës shkencore në Prishtinë.

larta. Si dihet temperatura është njëri nga parametrat kryesorë të gjendjes së një sistemi fizik, prandaj matja e saktë e sajë paraqit një problem të veçantë eksperimental-shkencor. Njohja e saktë e temperaturave të larta është e rëndësishme si për hulumtim të dukurive të ndryshme me karakter fundamental ashtu edhe për qëllime aplikative.

Sot matja e temperaturave të larta bëhet kryesisht me metoda spektroskopike. Këto metoda bazohen në matjen e intensiteteve të rrezatimit të vizave spektrale të atomeve opo të joneve të elementeve. Përveç kësaj disa metoda bazohen edhe në matjen e intensitetit të rrezatimit në pjesën e pandërprerë të spektrit. Mirëpo për këtë qëllim nuk mund të përdoret cilido element. Përvoja eksperimentale ka treguar se vetëm disa elemente u përgjigjen kërkesave që të mund të përdoren si lloje termometrike. Për të matur temperaturën janë zhvilluar dhe përsosur metoda të cilat bazohen në efektet e mirënjohura fizike si: efekti i Doplerit të vizat spektrale efekti i Shtrakut të vizat spektrale, pastaj krahasimi i rrezatimit të elementit me rrezatimin e Plankut në temperaturë të dhënë, malja absolute dhe relative e intensitetit etj.

Për metodat e përmendura mund të lexojmë më gjërësisht në literaturë [1], [2], ndërsa këtu do të japim shkurtimisht mbi disa nga ato, duke u ndalë më shumë në metodën e intensiteteve relative.

MATJA E TEMPERATURËS METODËN E INTENZITETEVE RELATIVE

Kjo metodë bazohet në krahasimin e dy vizave spektrale apo intensitetit të vizës spektrale dhe të kontinuumit nga të dy anët e vizës në një gjatësi prej 2,5 nonometrash. Po të krahasohen vizat spektrale duhet që gjatësitë valore të tyre të mos jenë të larguara nga njëra tjetra më shumë se 10 nm.

Përvoja e gjertanishme ka treguar se kjo metodë është shumë e preferuar pasi gjatë krahasimit të inteziteteve u largohemi shumë konstantave atomike përcaktimi i të cilave mund të jetë bërë me gabim. Për të caktuar temperaturën sipas kësaj metode duhet që plazma të jetë në gjendje të ekuilibrit lokal termodinamik (ELT), duhet të dihet probabiliteti relativ i kalimit i vizave spektrale edhe duhet të bëhet kalibrim relativ i rrezatimit spektral.

Kjo metodë mund të aplikohet si për kalime spektrale të shkallës së njëjtë të jonizimit ashtu edhe për kalime të dy shkallëve të njëpasnjëshme të jonizimit. Për viza spektrale të atomeve neutrale raporti inteziteteve është:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{(gA)_1 \lambda_2}{(gA)_2 \lambda_1} \exp \left[\frac{(E_2 - E_1)}{kT} \right] \quad (1)$$

Këtu indeksat 1 dhe 2 shënojnë vlerat e visë së parë, respektivisht të dytës. Nga formula paraprahe mund të shprehet në mënyrë eksplicite temperatura.

$$T = \frac{a}{\log \frac{I_1}{I_2} + b} \quad (2)$$

ku është:

$$a = 5040 (E_2 - E_1)$$

dhe

$$b = - \log \frac{(gA)_1 \lambda_1}{(gA)_2 \lambda_2} \quad (3)$$

Forma e mësipërme eksplicite e formulës së temperaturës është e përshtatëshme sidomos në raste kur temperatura llogaritet numërikisht. Rezultatet që do ti japim më poshtë janë fituar me kompjuter sipas formulës (2).

METODA TJERA PER MATJEN E TEMPERATURES

Matja e temperaturës nga profili i Doplerit. Kjo metodë bazohet në efektin e Doplerit të rrezatimi i vizave spektrale të atomeve. Si është e njohur ky efekt ndikon në zgjerimin e vizave spektrale të elementeve, të emetuara nga burimi i rrezatimit në temperatura të larta. Në këtë rast vizat spektrale kanë shpërndarje spektrale të intenzitetit e cila i përgjigjet shpërndarjes së Gausit.

$$I(\Delta\lambda) = \frac{I_0}{\sqrt{\pi} \Delta\lambda_D} \exp \left[- (\Delta\lambda / \Delta\lambda_D)^2 \right] \quad (4)$$

ku I_0 — është intenziteti integral i vizës spektrale, $\Delta\lambda$ — është gjërësia e doplerit e vizës spektrale. Gjërësia e Doplerit lidhet me gjysmëgjërësinë si funksion i temperaturës sipas relacionit

$$\begin{aligned} \Delta\lambda_{1/2} &= 2 (\ln 2)^{1/2} \Delta\lambda_D \\ &= 7,164 \cdot 10^{-7} \lambda \left(\frac{T}{\mu} \right)^{1/2} \end{aligned} \quad (5)$$

Në këtë formulë λ -paraqet gjatësinë valore të vizës spektrale të matur e shprehur në nm, T-paraqet temperaturën në K ndërsa μ — pesha atomike e elementit, vizat spektrale të cilit i matim.

Kjo metodë përdoret në rastet kur koncentracioni i elektroneve në plazmë është i vogël. Nëse koncentracioni është i madh, atëherë vinë në shprehje më shumë efekti i Shtarkut dhe viza spektrale ka profil të Lorencit. Te plazmat turbulente gjithashtu mund të vinë në shprehje efekte që shkaktojnë zgjerim interferues të vizës spektrale. Temperatura e matur kështu paraqet temperaturë statistikore dhe i përgjigjet temperaturës kinetike të grimcave në plazmë.

Matja e temperaturës nga matja absolute e intensitetit të vizës spektrale dhe të kontinuumit. Intensiteti i vizës spektrale të plazmat optikisht të holla, mvaret kryesisht nga koncentracioni i atomeve në nivelin e sipërmë energjetik. Po të posedojmë plazmë në gjendje të ekuilibrit termodinamik, temperaturën e eksitimit të atomeve mund ta përcaktojmë duke matë intensitetin absolut të vizave spektrale. Matjet absolute janë të përcjellura më vështirësi sepse duhet të dihen me saktësi madhësitë si probabiliteti absolut i kalimit i vizës spektrale (A_{ji}) dhe dimensionet e plazmës. Përveç kësaj duhet të bëhet kalibrimi absolut i rrezatimit spektral.

Intensiteti absolut i vizës spektrale paraqitet si

$$I = N h\nu_{ji} A_{ji} \quad (6)$$

Nëse atomet e elementit kanë një shpërndarje të Boltzmanit⁽¹⁾ nëpër nivele energjetike, e cila për atome neutrale jipet me formulën,

$$N_i = N_0 \frac{g_i}{Z} \exp \left(-E_i/kT \right) \quad (7)$$

relacioni mësipërmë merr formën

$$I = h\nu_{ji} g_i A_{ji} \frac{N_0}{Z} \exp \left(-E_i/kT \right) \quad (8)$$

ku — është frekuenca e visë, A_{ji} — probabiliteti absolut i kalimit, N_0 — numri i atomeve në nivelin energjetik themelor, N_i — numri i atomeve në nivelin e eksituar, E_i — energjia e nivelit të eksituar, Z — funksioni i particionit dhe $g_i = 2J + 1$, paraqet degjenerimin e nivelit të sipërmë.

Matja absolute e intensitetit të kontinuumit mvaret nga njohja absolute e shpërndarjes teorike të intensitetit në fjalë, nga kalibrimi absolut i rrezatimit spektral dhe nga saktësia e përcaktimit të koncentracionit të elektroneve me ndonjë metodë të paratur. Kjo metodë kryesisht përdoret te gazet e pastra.

EKSPERIMENTI DHE REZULTATET

Në hark të stabilizuar elektrik të plazmës së argonit nëpërmjet të një shpërhapësi shtiheshin substancat e elementeve në segmentin qendror të harkut. Mbi konstrukcionin e harkut dhe funksionimin e tij është dhënë në punimin (4). Me rastin e lidhjes së qarkut të rrymës ndizet harku dhe në një temperaturë të lartë bëhet eksitimi i atomeve.

Intenziteti i vizave spektrale të emetuara u matë sipas metodës »prej anash« nëpër monokromator. Për këtë është dhënë hollësisht në (4). Qëllimi i eksperimentit ishte që të shihet se a mund të përdoret natriumi si element termometrik në plazmën me temperaturë të ulët.

Në dy figurat e mëposhtme është paraqitë shpërndarja radiale e temperaturës në pozicione të ndryshme ndërmjet anodës dhe katodës.

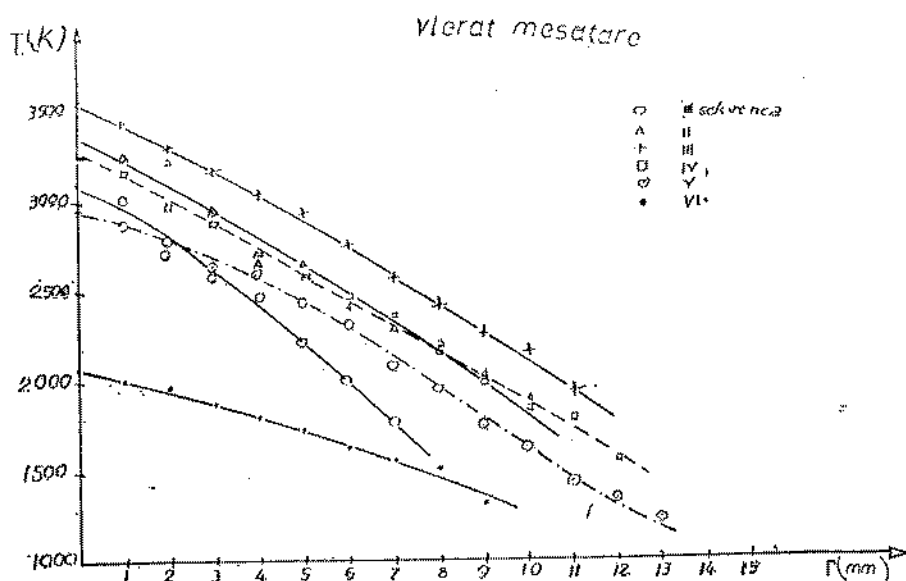


Fig. 1.

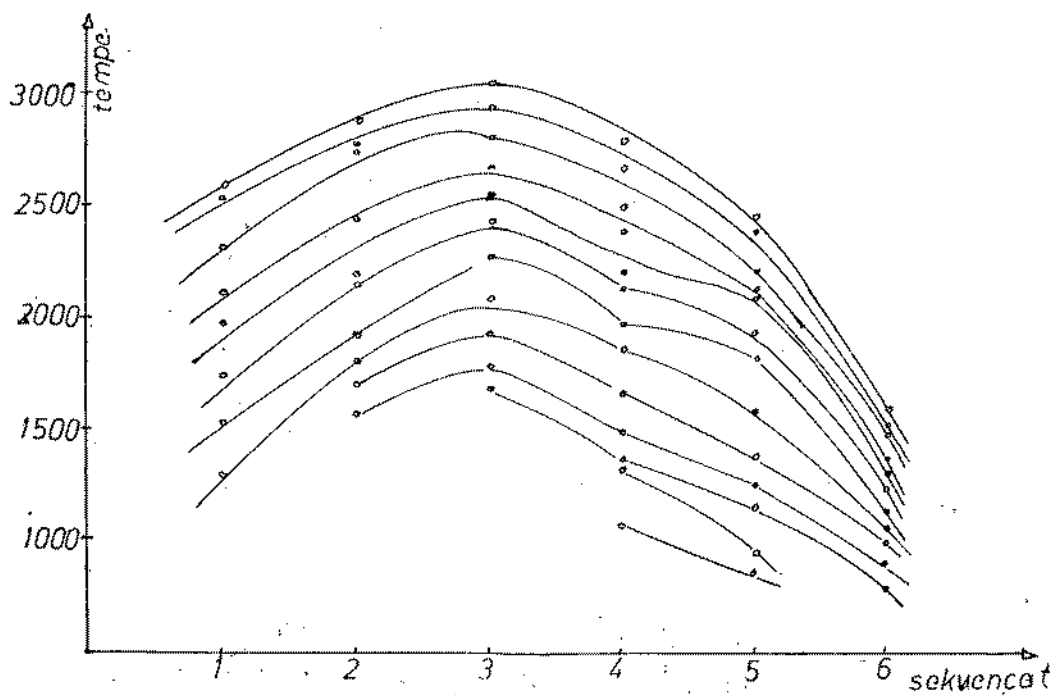


Fig. 2.

DISKUTIMI I REZULTATEVE

Shpërndaria radiale e temperaturës u llogaritë me kompjuter sipas formulës (2) duke krahasuar intensitetet relative të tre çifteve të vizave spektrale të Na I. Te këto viza spektrale nivelet e sipërme të kalimeve kuantike përkatëse kanë një dallim energjetik prej 0,4 eV deri në 0,6 eV. Pasi rezultatet e fituara kënaqin, konstatohet se për matjen e temperaturës nuk është e detyrueshme që nivelet energjetike në fjalë duhet të dallohen të paktën për 1 eV si ka konstatuar Chuang (1965).

Nga fig. 4 dhe 5, shohim se temperaturat më të larta në çdo sekuencë janë përgjatë boshtit të plazmës. Edhe temperatura nuk është e njëjtë në çdo pozitë (sekuencë), rritet prej të parës deri te e dyta dhe pastaj zvogëlohet. Shohim se në sekuencën e parë intensiteti është i vogël kurse temperatura e lartë, ndërsa në të gjashtën kemi temperatura të ulta, në bosht gjithsejt 2000 K. Kjo mund të spjegohet gjithashtu me faktin se në sekuencën e parë koncentrimi i atomeve të Na është i vogël. Në sekuencën e gjashtë koncentrimi i Na është i madh pasi ajo gjendet afër »komorës« së harkut, por këtu është prezent edhe

avulli i ujit, i cili e ftoh plazmën. Kështu konstatohet se vijat spektrale të serisë principale dhe të asaj difuze mund të përdoren si termometër i plazmës optikisht të hollë.

L I T E R A T U R A

- [1]. *Plasma Diagnostics* (Edited by W. Lochte-Holtgreven), North Holland Publishing Company, Amsterdam (1968).
- [2]. P.W.J.M. Boumans, *Theory of Spectrochemical Excitation*, Hgile and Watts LTD, London (1966).
- [3]. W.L. Wiese, M.W. Smith and B.M. Miles, *Atomic Transition Probabilities*, Vol. 2, MSRDS-NBS.
- [4]. M. Marinković and M. Dimitrijević, *Spectrochimica Acta*, Vol 23B, 257 (1969).
- [5]. L. Istrefi, *Magjistrama*, Zagreb (1977).
- [6]. L. Istrefi, *Jehona* N. 4, Shkup (1980).

TEMPERATURE MEASUREMENT IN ARC PASMA

L. Istrefi, G. Pichler

Summary

This paper contains a spectroscopic study of some properties of Na and K plasmas in the region from 4500 — 6500 Å. The measurements of absolute intensity were performed in a wall stabilized low current arc. The intensity measurements of spectral lines of interests were in LTE plasmas. We measured the intensity profile across the arc and we performed the Abel inversion for all lines at many points along one side of the symmetric profile. The result was that all the lines showed similar intensity distributions.

So we made the temperature profile of the arc for NaI plasma.

ODREĐIVANJE TEMPERATURE U PLAZMI ELEKTRIČNOG LUKA

Lj. Istrefi, G. Pichler

Sažetak

U radu je dat pregled nekoliko metoda određivanja temperature u plazmi električnog luka koje sve baziraju na spektroskopskim mjerenjima. Poseban osvrt dat je na metodu relativnih intenziteta spektralnih linija i obrađen je slučaj kada plazma posjeduje aksijalnu simetriju. Prikazana su i mjerenja relativnih intenziteta nekoliko natrijevih i kalijevih spektralnih linija. Numerički je izvršena Abelova inverzija izmjerenih intenziteta i pomoću lokalnih vrijednosti za intenzitete dobivene su prostorne distribucije eksitacionih temperatura. Točnost metode mjerenja i vjerodostojnost interpretacije eksitacionih temperatura je diskutirana.

60711-11

HULUMTIMI I KËNDIT SELEKSIONUES NË RRJETËN HOLLOGRAFIKE TË FORMUAR NË KRISTAL

Jahja Koka

Përmbajtja

Eshtë formuar rrjeta optike hollografike në kristalin e LiNbO_3 . Në këtë rrjetë difraktohet drita monokromatike. Në kushtet e parashtruara është hulumtuar seleksionimi këndorë.

1. HYRJE

Paralelisht me zhvillimin e optikës koherente dhe hollografisë, përsosen edhe cilësitë e pllakave hollografike. Hollogramet e objekteve reprodukohen nga këto pllaka që janë dy dimensionale. Përveq figurave interferometrike të formuara me teknikën e tufave të ndeshura, figurat interferometrike përgjithsisht janë dy dimensionesh. Në kohën e fundit mundë të regjistrohen rrjetat vëllimore hollografike edhe në kristale.^[1]

TEORIJA

Një prej kristaleve karakteristike për tu regjistruar rrjetat hollografike është litium niobati.^{[2], [3], [4]}. Kristali LiNbO_3 me strukturën e tij është rrjeta kristalore në formë të oktaedrit. Në fazën segnoelektrike të tij jonet e Nb dhe të Li janë të vendosura në qendrat e oktaedrave. Boshti optik i LiNbO_3 përputhet me boshtin polar C, Kurse indeksi i thyrjes për gjatësinë valore $\lambda = 6328 \text{ \AA}$ është $n_o =$ dhe $n_e = 2,207$.

Efekti i regjistrimit të hollogramit në kristal bazohet në efektin elektrooptik. Në të vërtetë akoma nuk egziston teori apo sqarim rigoroz për krijimin e hollogramit në fjalë.

Në rrafshet plan paralele të kristalit që hulumtojmë të cilat janë paralele me boshtin C të kristalit, biejnë dy valë të dritës koherente. Ato biejnë nën kënde të njejta me normalen e men-
duar mbi rrafshet e pllakave të kristalit.

Që të dy tufat e dritës në boshtin C të planevet gjenden në syper-
faqe horizontale, fig. 1.

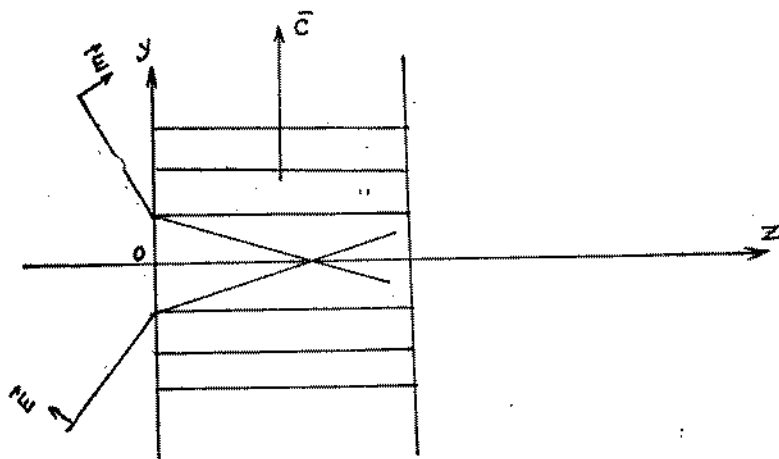


Fig. 1.

Gjatë interferencës së dy valëve, në thellsi të kristalit formohet figura interferometrike me syperfaqe vertikale dhe paralele me bisektrisen e këndit që formohet në mes të dejttimeve të tufave të dritës. Distanca e rrafsheve të minimeve apo maksimeve të figurës interferometrike caktohet me relacionin:

$$2d \sin \theta = \lambda.$$

Shpërndarja e rancës në mënyrë sinusoidale në kristal krijon ndrim periodik por jo gjithmonë sinusoidal të indeksit të thyerjes perioda e të cilit është identike me periodën e figurës interferometrike. Pasi që në kristal është regjistruar rrjetë fazore dhe vëllimore, gjatë reprodukimit të hollogramit efekt maksimal fitohet poqese vala krijuese e hollogramit kënaq kushtin e ekuacionit të Bragg-ut.

$$2d \sin \varphi = \lambda$$

Gjatë ndrimin të këndit të tufës që bie në hollogram, intensiteti i valëve difraktuese ndrron në mënyrë rapide gjë e cila është e lidhur me trashsinë shumë të madhe të kristalit në krahasim me shtresën fotografike të pllakës holografike të zakonshme.

APARATURA DHE PUNA EKSPERIMENTALE

Shema e aparaturës së eksperimentit është paraqitur në fig. 2. Tufa llaserike fuqia e së cilës është 15W dhe gjatësia valore 6328Å, bie në pasqyrën Z_1 . Pastaj reflektohet në pllakën BS_1 , prej nga një pjesë reflektohet në fotodiodë FD deri në mikroampermetër me të cilin kontrollohet fuqia e rrezatimit, kurse pjesa tjetër vazhdon drejtimin paraprak. Vektori i rrezatimit $\vec{E}$ është vertikal dhe për rrotullim të rrafshit të polarizimit për 90° shërben pllaka P_1 . Prej polarizatorit në përmes të filtrit tufa vazhdon në pllakën gjysëm lëshuese BS_2 . Filtri shërben si përvetivë për ruajtjen e regjistruarit të dritës si dhe për mos ekspozimin e kristalit kur në të nuk regjistrohet rrjetja hollografike apo kur ai nuk analizohet. Nga pllaka BS_2 fitohen dy tufë tjera 1 dhe 2 por në drejtime të ndryshme. Tufa 1 në përmes të pasqyrës Z_2 pllakës P_2 dhe pllakës plan—paralele bie në kristalin që hulumtojmë K. Ndërkaq tufa 2 në përmes të pllakës P_3 poashtu bie në kristal ku edhe priten me tufën 1 nën një kënd të caktuar. Pllaka P_2 shërben për kurdishjen e rrugës së dëshirueshme optike të tufës 1. Rruga optike që përshkruan tufa 1 në këtë pllakë është $X=n_1$, ku n është indeksi i thyerjes së pllakës, kurse 1 gjatësia e sajë gjeometrike. Me anë të sajë pra garantojmë ndryshimin rrugëve të tufave si kusht për interferiminin e tyre. Perdja kontrolluese F_1S_1 si dhe ajo F_2S_2 janë të izoluara nga banka optike antivibracionale ku janë vendosura të gjithë elementat tjerë optik. Pllaka P_3 shërben për kontrollimin e interferencës që krijojnë tufat 1 dhe 2. Pra nga kjo pllakë një pjesë e dritës bie në mikroskop ku me anë të syrit në mënyrë permanente kontrollojmë interferencën në fjalë. Tufa 2 nga kristali nëpër perden F_2S_2 , pllakën P_4 bie në fotomultiplikator me të cilin është i lidhur mikroampermetri i ndieshëm. Perdja kontrolluese hapet pas hapjes së perdës F_1S_1 kurse pllaka P_4 shërben për mbrojtjen e fotomultiplikatorit shumë të ndieshëm. Fati i tufës 1 në të dalur nga kristali nuk na intereson.

Në aparaturën e përshkruar kemi matur këndin selekcionues. Pra së pari kemi regjistruar hollogramin në kristal. Kushtet e hollografimit dallojnë nga rasti kur përdorim pllakat e zakonshme. Këtu nuk ndikon gradijenti i temperaturës, zëri etj, pasi që hollogrami krijohet brenda vetë kristalit.

Pas regjistrimit të hollogramit, proces i cili zgjatë afro 20 min. tufa 2 mbyllet dhe nën veprimin e tufës 1 rrotullojmë kristalin për kënde të ndryshme. Tufa 1 difraktohet në rrjetën hollografike të kristalit, me rrotullimin e kristalit fitojmë vlera të ndryshme të difraksionit. Këto vlera i lexojmë në mikroampermetër konformë me këndet e rrotullimit. Në këtë mënyrë kemi fituar tabelën 1 respektivisht grafikun 1.

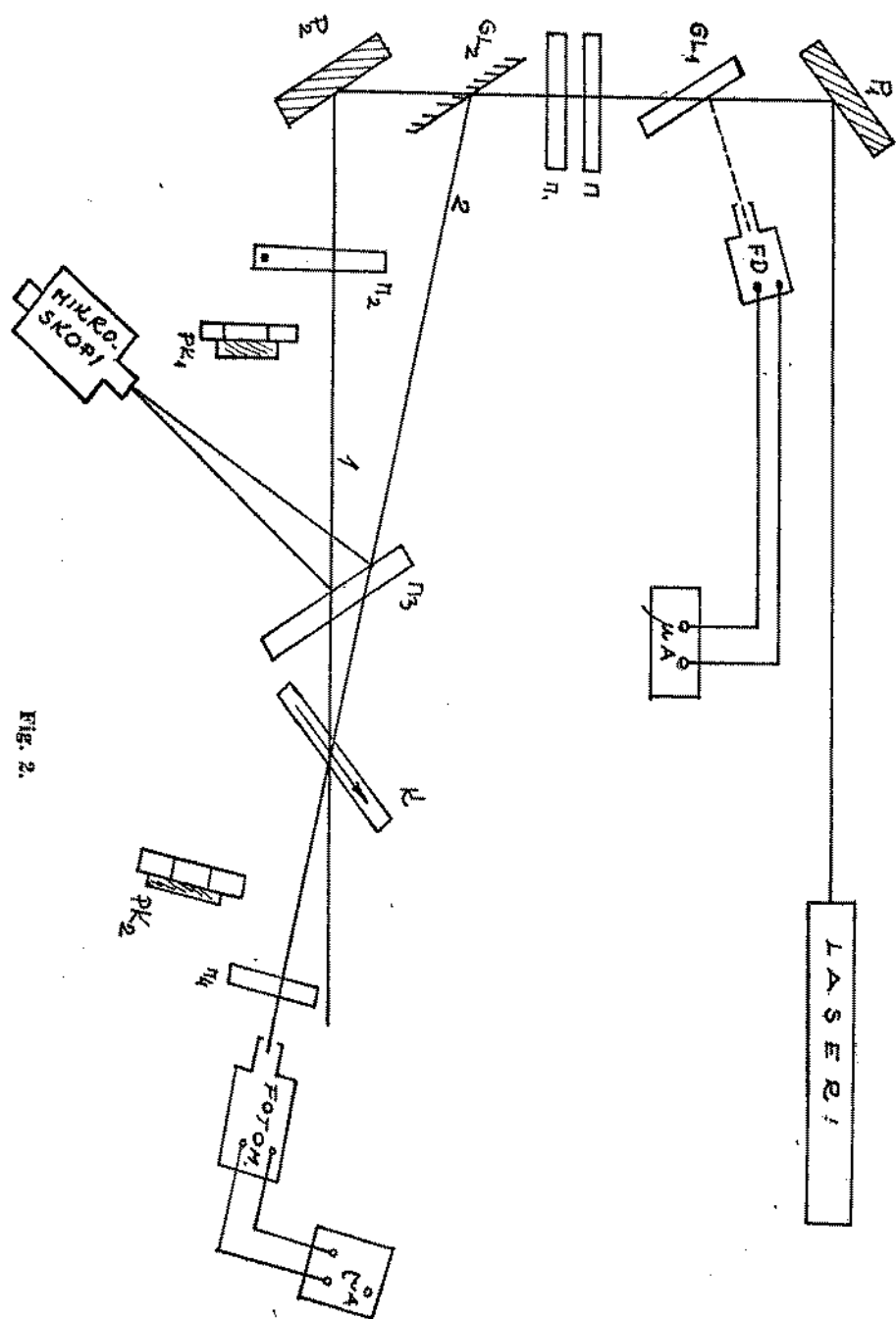
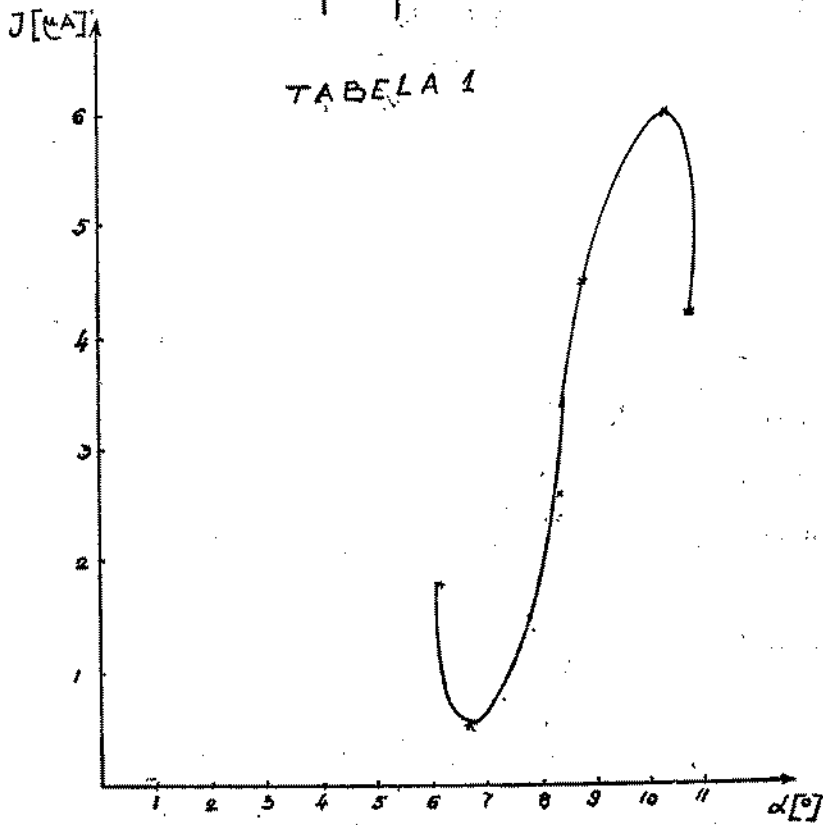


Fig. 2.

	$\alpha [^\circ]$	$J [\text{mA}]$
1	$10^\circ 40'$	0.44
2	$10^\circ 20'$	0.6
3	$8^\circ 38'$	0.47
4	$8^\circ 18'$	0.27
5	$7^\circ 5'$	0.13
6	$6^\circ 45'$	0.08
7	$6^\circ 25'$	0.17

TABELA 1



Grafiku 1.

ANALIZA E REZULTATEVE DHE PËRFUNDIMI

Ndieshmeria e rrotullimit të kristalit pra rrjetës së fituar është evidentuar në mënyrë kualitative, porë kjo verifikohet edhe nga analiza e rezultateve të paraqitura në tabel. Duhet të potencohet që leximi i këndit nuk është kryer me anë të raportorit por në mënyrë indirekte. Rrezja e reflektuar në pllakën F_2Si me me ate rërse formonte këndin α . Pra në diszancë 45,7 cm nga këndi, bria kundrell ndrohet me rotullimin e këndit. Ndrimi i radijancës në bazë të difraksionit lexohet në mikroampermetër. Nga rezultatet e fituara shifet që maksimumi i intensitetit të difraksionit qëndron në këndin $10^\circ 20'$. Më rritjen e këndit intensiteti i difraksionit bie në vlerën 0,44 Ndërkaq për rrotullim të kundërt të kristalit rrespektivisht rrjetës hollografike intensiteti bie në vlerën 0,17 për këndin $6^\circ 25'$.

Siqë shifet nga tabela kristali Li NbO_3 ka seleksionim të ndieshëm këndorë. Për këte edhe rezultatet tabelare janë të mbledhura në interval prej $3-4^\circ$.

Nga grafiku i fituar shifet funksioni i cili është gjithomnë periodik por i cili nuk është i doemosdpshëm të jetë sinusoidal. Me siguri kjo është e lidhur me strukturën materjale të kristalit e cila gjë mbetet të analizohet në një punë tjetër.

L I T E R A T U R A

- [1]. Magnuson R. Goylord T.K. *Dinamicallly producen refractive index variations with thiokness of volume holograms in electromagnetic crystals*, App. Opt. 1973 15, 12.
- [2]. Amadei J.J. and D.L. Staebler, *Holografic recording in lithium niobate*, RCA riiew vol 33 1972.
- [3]. Rabson T.A. Titell F.K., *Characterision of holografic strong applications*, J. App. Phys. 1976. 47, 12
- [4]. Kamal Singh, Deshnukh K.G. *Dialectric propexties of lithium singl crystals*, Indian J. Paure App Phys 14, n. 10.

ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛОВОЙ СЕЛЕКТИВНОСТИ В ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ КОТОРАЯ ЗА ПИСАНА В КРИСТАЛЕ

Яхья Кокай

Р е з ю м е

Оделана голографическая решетка в кристале LiNbO_3 . В той решетки дифрактуются шнохроматический свет. Исследована угловая селективность.

ISPITIVANJE KUTNE SELEKTIVNOSTI NA HOLOGRAFSKOJ OPTIČKOJ MREŽICI KOJA JE FORMIRANA U KRISTALU

Jahja Koka

S a d r ž a j

Formirana je holografska optička rešetka u kristalu LiNbO_3 . U ovoj mrežici difraktira se monohromatska svijetlost. U postavljenim uvjetima ispitivana je kutna selektivnost.

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

DIFRAKCIONA TEORIJA INTERFERENCIJE DVAJU CILINDRIČNIH VALOVA SVJETLOSTI*

J. Moser i R. Bejtullahu

Abstrakt

U ovom radu ćemo provesti teoriju interferencije svjetlosti kao difrakcioni fenomen za dva cilindrična vala svjetlosti koji prolaze kroz dvije pukotine na nekom neprozirnom zastoru. Pokazat ćemo da se uslijed difrakcije javljaju još i pruge interferencije. Zadatak ćemo rješavati u kirchhoffovoj aproksimaciji difrakcione teorije. Poslije općeg rješenja ćemo pokazati kakvi se rezultati dobivaju kod specijalnih slučajeva izvora svjetlosti, pukotina i drugih parametara.

UVOD

Difrakciono ispitivanje interferencionih šema možemo provesti na dva različita načina. Prvi način se sastoji u postavljanje teorije za svaku interferencionu šemu posebno, uzimajući u obzir specifične parametre date šeme, koji obezbeđuju egzistenciju koherentnih centara zračenja. Iz matematičke analize se vidi, da kod svih tih šema, možemo raspored svjetlosnog intenziteta izraziti funkcijama koje se ne razlikuju mnogo. Iz takvog načina prikazivanja teorije, možemo zaključiti bitnu osobinu svih šema, koja se sastoji u nemogućnosti odvajanja interferencionih pojava od difrakcionih. Ova činjenica vodila je nas do ideje da postavljamo jednu jedinstvenu teoriju za sve interferencione šeme, koju možemo specijalizirati i za različite mogućnosti položaja koherentnih izvora, širine otvora i drugih parametara koji se javljaju u interferencionim eksperimentima [1] dhe [2].

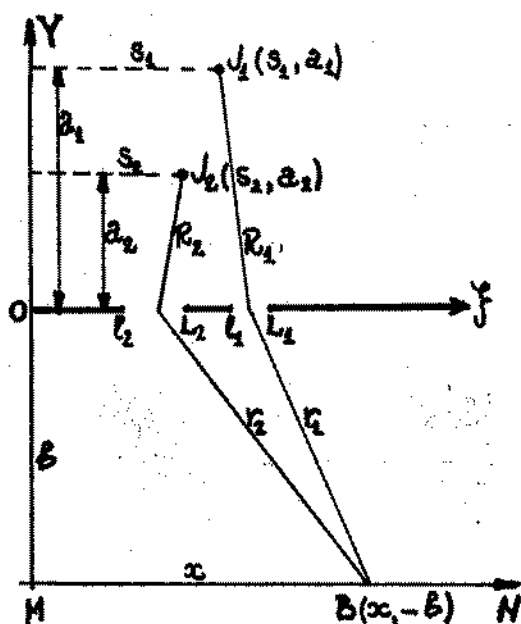
* Ovaj rad predstavlja deo projekta TEORIJSKO ISPITIVANJE DIFRAKCIJE I INTERFERENCIJE ELEKTROMAGNETNIH TALASA, koji finansira Pokrajinska Zajednica za Naučni rad.

OPĆA TEORIJA

Pretpostavimo da imamo dva pravčasta izvora potpuno monohromatske i potpuno koherentne svjetlosti koji su među sobom paralelni. Ti izvori svjetlosti zrače cilindrične valove i zato će svjetlosne pojave biti jednake u svim ravninama koje su normalne na njihovim pravcima [3] [4]. Na sl. 1 uzeta je ravnina crtanja kao takva normalna ravnina i zato se izvori svjetlosti u toj ravnini javljaju samo sa svojim probojnim točkama I_1 i I_2 .

Uzimati ćemo najprije da oba izvora titraju sa jednakim fazama. Svjetlost tih izvora neka pada na jedan neprozirni zastor na kojem se nalaze dvije paralelne pukotine koje potpuno propuštaju svjetlost. Rubovi tih pukotina neka su paralelni sa izvorima svjetlosti. Na slici 1 je presjek tog zastora sa ravnom crtanja pravac $O\xi$ koji ima dva otvora. Ti otvori predstavljaju pukotine. Taj ćemo pravac ujedno uzeti kao os jednog koordinatnog sistema $(0, \xi, y)$. Pri tom smo položaj koordinatnog početka birali po volji bez obzira na položaj pukotina. Neka izvori svjetlosti u tom koordinatnom sistemu imaju koordinate $I_1(s_1, a_1)$ i $I_2(s_2, a_2)$. Označimo apscise rubova pukotina redom tako da je

$$l_2 < L_2 < l_1 < L_1$$



sl. 1

Time su desni rubovi označeni sa L , a lijevi rubovi sa l . Širina prve pukotine je $L_1 - l_1$, a širina druge pukotine je $L_2 - l_2$. Bilo koja točka P koja se nalazi u jednoj od pukotina ima koordinate $P(\xi, 0)$. Difrakcionu sliku hvatamo na ekranu koji od zastora s pukotinama ima udaljenost b i paralelan mu je. On siječe ravninu crtanja u pravcu MN . Postavit ćemo si zadatak da izračunamo intenzitet svjetlosti u povoljnoj točki B tog ekrana. Prema slici vidimo da su koordinate te točke $B(x, -b)$.

Udaljenost izvora svjetlosti od bilo koje točke otvora pukotine ćemo označiti sa R_1 i R_2 , a udalje-

nost te točke pukotine od točke B na ekranu ćemo označiti sa r_1 i r_2 .

Prema Kirchhoffovoj teoriji difrakcije cilindričnih valova za pukotine koje su uske u uspoređi sa udaljenostima izvora svjetlosti i ekrana može se kompleksna amplituda svjetlosnog vala u točki B ekrana izračunati po formuli [5].

$$U = \frac{iG}{\lambda} \left[\int \frac{1}{\sqrt{R_1 r_1}} \exp [ik(R_1 + r_1)] d\xi + \int \frac{1}{\sqrt{R_2 r_2}} \exp [ik(R_1 + r_2)] d\xi \right] \quad (1)$$

Ovdje je $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ valni broj, a G je jedna konstanta koja u sebi

sadrži podatke o intenzitetu izvora svjetlosti, za koji uzimamo da je za oba izvora jednak. Integraciju treba vršiti po širinama obiju pukotina. Uzeto je slučaj da su izvori i ekran vrlo daleko od pukotina tako da se ne mora uzimati u račun faktor nagiba zraka svjetlosti. Neka nam u daljnjem izvođenju indeks j bude zajednička oznaka za indekse 1 i 2. Dakle

$$j = \begin{cases} 1 \\ 2 \end{cases}$$

Sa slike 1 vidimo da je

$$R_j^2 = (s_j - \xi)^2 + a_j^2$$

pa za velike a u odnosu na $s - \xi$ možemo približno dobiti

$$R_j = a_j + \frac{s_j^2}{2a_j} - \frac{s_j \xi}{a_j} + \frac{\xi^2}{2a_j} \quad (2)$$

Isto tako vidimo s te slike da je

$$r_j^2 = (x - \xi)^2 + b^2$$

i zato je uz pretpostavku da je b mnogo veći od $x - \xi$

$$r_j = b + \frac{x^2}{2b} - \frac{x\xi}{b} + \frac{\xi^2}{2b} \quad (3)$$

Uz pretpostavku da su a i b veliki u uspoređbi sa širinom pukotina slijedi da je približno

$$\frac{1}{R_j} = \frac{1}{a_j} \quad \text{ i } \quad \frac{1}{r_j} = \frac{1}{b} \quad (4)$$

Spomenute pretpostavke uvijek su stvarane kod eksperimenata o interferenciji svjetlosti i zato ih možemo koristiti i našem računu.

Uvrstimo ove rezultate u formulu (1)

$$U = \frac{i G}{\lambda \sqrt{b}} \exp \left[ik \left(b + \frac{x^2}{2b} \right) \right] \sum_{j=1}^2 \frac{1}{\sqrt{a_j}} \exp \left[ik \left(a_j + \frac{s_j^2}{2a_j} \right) \right] \cdot \left(\int_{l_2}^{l_2} + \int_{l_1}^{l_1} \right) \exp \left\{ i \frac{\pi}{2} \left[\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{a_j} + \frac{1}{b} \right) \xi^2 - 2 \frac{2}{\lambda} \left(\frac{s_j}{a_j} + \frac{x}{b} \right) \xi \right] \right\} d\xi \quad (5)$$

Sad uvodimo kraće oznake

$$\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{a_j} + \frac{1}{b} \right) = p_j^2 \quad \frac{2}{\lambda} \left(\frac{s_j}{a_j} + \frac{x}{b} \right) = q_j \quad (6)$$

i sledeće supstitucije

$$p_j \xi - \frac{q_j}{p_j} = z_j \quad (7)$$

$$D_j = a_j + b \quad (8)$$

Tako nalazimo da je

$$p_j \sqrt{a_j} = \sqrt{\frac{2 D_j}{\lambda b}} \quad (9)$$

$$\frac{q_j}{p_j} = \frac{(bs_j + xa_j)\sqrt{2}}{\sqrt{\lambda a_j b} D_j} \quad (10)$$

Dalje ćemo kraće pisati

$$\psi_j + 2 a_j + \frac{s_j^2}{a_j} = \frac{(bs_j + xa_j)^2}{b a_j D_j} \quad (11)$$

$$A_j = C \left(p_j L_2 - \frac{q_j}{p_j} \right) + C \left(p_j L_1 - \frac{q_j}{p_j} \right) - C \left(p_j l_2 - \frac{q_j}{p_j} \right) - C \left(p_j l_1 - \frac{q_j}{p_j} \right) \quad (12)$$

$$B_1 = S \left(p_1 L_2 - \frac{q_1}{p_1} \right) + S \left(p_1 L_1 - \frac{q_1}{p_1} \right) - \\ - S \left(p_1 l_2 - \frac{q_1}{p_1} \right) - S \left(p_1 l_1 - \frac{q_1}{p_1} \right) \quad (13)$$

i formula koja izražava raspored svjetlosnog intenziteta glasi

$$I = \frac{G^2}{2\lambda} \left\{ \left(\frac{A_1}{\sqrt{D_1}} + \frac{A_2}{\sqrt{D_2}} \right)^2 + \left(\frac{B_1}{\sqrt{D_1}} + \frac{B_2}{\sqrt{D_2}} \right)^2 + 4 \sin \frac{\pi}{2\lambda} (\psi_1 - \psi_2) \cdot \right. \\ \cdot \left[\frac{A_1 B_2 - A_2 B_1}{\sqrt{D_1 D_2}} \cos \frac{\pi}{2\lambda} (\psi_1 - \psi_2) - \right. \\ \left. \left. - \frac{A_1 A_2 + B_1 B_2}{\sqrt{D_1 D_2}} \sin \frac{\pi}{2\lambda} (\psi_1 - \psi_2) \right] \right\} \quad (14)$$

Ovaj rezultat pokazuje da se u intenzitetu osim faktora koji su posljedica difrakcije, a koji izražavaju kombinacije Fresnelovih integrala A_1 i B_1 , javljaju još i trigonometrijske funkcije koje su karakteristične za interferenciju. Jasno se vidi da postoje maksimumi i minimumi intenziteta u slici na ekranu. Sa dobrom približnošću možemo smatrati da najsvjetlija mjesta imaju intenzitet

$$I_{\max} = \frac{G^2}{2\lambda} \left[\left(\frac{A_1}{\sqrt{D_1}} + \frac{A_2}{\sqrt{D_2}} \right)^2 + \left(\frac{B_1}{\sqrt{D_1}} + \frac{B_2}{\sqrt{D_2}} \right)^2 \right] \quad (15)$$

Ta se mjesta nalaze tamo gdje je

$$\psi_1 - \psi_2 = 2 m \lambda \quad (16)$$

gdje je m cijeli broj. Najmanji intenzitet iznosi

$$I_{\min} = \frac{G^2}{2\lambda} \left[\left(\frac{A_1}{\sqrt{D_1}} - \frac{A_2}{\sqrt{D_2}} \right)^2 + \left(\frac{B_1}{\sqrt{D_1}} - \frac{B_2}{\sqrt{D_2}} \right)^2 \right] \quad (17)$$

Ti se minimumi nalaze na mjestima za koje je

$$\psi_1 - \psi_2 = (2m + 1) \lambda \quad (18)$$

Prema tomu naš račun pokazuje da se na ekranu dobije niz tamnih i svjetlih pruga čiji je intenzitet moduliran raspodje-

lom intenziteta difrakcije svjetlosti koji je određen formulama (15) i (17). Maksimumi interferencije nalaze na mjestima određenim sa

$$x = \frac{1}{a_2 - a_1} \left\{ s_1 D_2 - s_2 D_1 \pm \sqrt{D_1 D_2 (s_1 - s_2)^2 + 2(a_1 - a_2)(a_1 - a_2 - \lambda m)} \right\} \quad (19)$$

To je sistem linija koji ima svoje središte na mjestu

$$x = \frac{s_1 D_2 - s_2 D_1}{a_2 - a_1} \quad (20)$$

i od tog mjesta se simetrično nižu linije na jednu i na drugu stranu. Razmak među linijama nije stalno jednak, jer se cijeli broj m nalazi pod korjenom, nego su linije oko sredine šire, a što se više udaljujemo od sredine one će biti sve uže.

Treba naglasiti da smo ovu teoriju izveli uz pretpostavku da oba izvora emitiraju svjetlost sa istom fazom, što će najčešće i biti ostvareno. Međutim može jedan otvor biti pokriven pločicom koja izaziva razliku u fazi φ . Opća teorija time znatno se komplicira. Zato ćemo pretpostaviti specijalni slučaj da svaki izvor osvjetljava samo po jednu pukotinu. To vodi na uvođenje faktora $\exp(i\varphi)$ u jednom od integrala formule (1). Kad se račun tako provede javlja se u formuli intenziteta u argumentu trigonometrijske funkcije još i fazna razlika $\frac{\varphi}{2}$. Zbog te fazne raz-

like će se maksimumi nalaziti na mjestima za koje

$$\psi_1 - \psi_2 = 2 m \lambda - \frac{\varphi \lambda}{\pi} \quad (21)$$

Kod praktičnih primjera najvažniji je slučaj kad je fazna razlika $\varphi = \pi$. Tada formula (21) prelazi u formulu (18), pa vidimo da u tom slučaju imamo maksimum tamo gdje se bez razlike u fazi nalazi minimum i obratno.

SPECIALIZACIJA OPĆE FORMULE

Opće rezultate možemo specializirati u tri smjera: ili s obzirom na specialne položaje pukotina, ili s obzirom na specialne položaje izvora svjetlosti i to za specialne vrijednosti njihovih apscisa ili za specialne vrijednosti njihovih ordinata. Redom ćemo provesti diskusiju pojedinih specijalnih slučajeva.

A. Specijalni položaji pukotina

Rubovi pukotina ulaze samo u formule (12) i (13). To pokazuje da položaj i veličina pukotina utječe samo na modulacione funkcije (15) i (17), dakle na pozadinu interferencione slike, a ne i na položaj i širinu interferencionih linija, jer formule za položaj i širinu interferencionih linija (19) i (20) ne sadrže u sebi apscise rubova pukotina.

1. Postoji samo jedan otvor na difrakcionom zastoru

Za taj specijalni slučaj treba uzeti da je $l_1=L_2$. Tada je zgodno da se koordinatni početak postavi u središte toga otvora tako, da će trebati još uzeti i da je $l_2=-L_1$. Kako indeksi više nisu potrebni, pisat ćemo samo L . Za taj slučaj formule (12) i (13) se specializiraju u formule

$$\begin{aligned} A_1 &= C \left(p_1 L - \frac{q_1}{p_1} \right) + C \left(p_1 L + \frac{q_1}{p_1} \right) \\ B_1 &= S \left(p_1 L - \frac{q_1}{p_1} \right) + S \left(p_1 L + \frac{q_1}{p_1} \right) \end{aligned} \quad (22)$$

2. Svaki izvor može osvetljivati samo po jednu pukotinu

Ovaj slučaj imamo onda kad se između pukotina i izvora nalazi jedna nepropusna pregrada ili kad su izvori virtuelni i nastaju tako, da je svaki izvor posljedica prolaza svjetlosti samo kroz jednu od pukotina. Za ovaj specijalni slučaj treba da je za $j=1$, $l_2=L_2$, za $j=2$ da je $l_1=L_1$. Tada se formule (12) i (13) specializiraju u formule

$$\begin{aligned} A_1 &= C \left(p_1 L_1 - \frac{q_1}{p_1} \right) - C \left(p_1 l_1 - \frac{q_1}{p_1} \right) \\ B_1 &= S \left(p_1 L_1 - \frac{q_1}{p_1} \right) - S \left(p_1 l_1 - \frac{q_1}{p_1} \right) \end{aligned} \quad (23)$$

Kod ovog se slučaja može dogoditi da pukotine nisu razmaknute nego da zapravo imamo samo jednu pukotinu koju spomenuta pregrada dijeli na dva dijela. U tom slučaju treba uzeti da je $L_2=l_1$.

3. Obje su pukotine jednako široke

Zbog simetrije možemo u tom slučaju ishodište koordinatnog sustava postaviti u središte simetrije u točku koja je jednako udaljena od unutrašnjih, a time i od vanjskih rubova pukotina. U tom slučaju treba uzeti da je $L_2 = -l_1$ i $l_2 = -L_1$, pa nema potrebe da kod apscisa rubova pukotina pišemo indekse. Formule (12) i (13) se tad specializiraju na oblik:

$$\begin{aligned} A_1 &= C \left(p_1 L - \frac{q_1}{p_1} \right) + C \left(p_1 L + \frac{q_1}{p_1} \right) - \\ &\quad - C \left(p_1 l - \frac{q_1}{p_1} \right) - C \left(p_1 l + \frac{q_1}{p_1} \right) \\ B_1 &= S \left(p_1 L - \frac{q_1}{p_1} \right) + S \left(p_1 L + \frac{q_1}{p_1} \right) - \\ &\quad - S \left(p_1 l - \frac{q_1}{p_1} \right) - S \left(p_1 l + \frac{q_1}{p_1} \right) \end{aligned} \quad (24)$$

4. Pukotine su jednako široke, ali svaki izvor osvetljava samo svoju pukotinu

Polazimo od formule (23) i uzimamo da je $L_2 = -l_1$ i $l_2 = -L_1$. Da bismo formule mogli pisati sa zajedničkim indeksom uvodimo oznaku za predznak $\varepsilon_1 = 1$ i $\varepsilon_2 = -1$. Tada izlazi

$$\begin{aligned} A_1 &= C \left(p_1 L - \varepsilon_1 \frac{q_1}{p_1} \right) - C \left(p_1 l - \varepsilon_1 \frac{q_1}{p_1} \right) \\ B_1 &= S \left(p_1 L - \varepsilon_1 \frac{q_1}{p_1} \right) - S \left(p_1 l - \varepsilon_1 \frac{q_1}{p_1} \right) \end{aligned} \quad (25)$$

I u ovom slučaju postoji mogućnost da pukotine nisu razmaknute. Tada treba uzeti da je $l=0$ i izlaze formule [6], [7] dhe [8].

$$\begin{aligned} A_1 &= C \left(p_1 L - \varepsilon_1 \frac{q_1}{p_1} \right) + \varepsilon_1 C \left(\frac{q_1}{p_1} \right) \\ B_1 &= S \left(p_1 L - \varepsilon_1 \frac{q_1}{p_1} \right) + \varepsilon_1 S \left(\frac{q_1}{p_1} \right) \end{aligned} \quad (26)$$

B. Specijalne vrijednosti apscisa izvora svjetlosti

Kod ove specijalizacije treba uzimati specialne vrijednosti za s_1 i s_2 , [9].

1. Izvori svjetlosti leže s obiju strana osi y na jednakim udaljenostima

Sada moramo uzimati da je

$$s_2 = -s_1$$

Formula (10) se specijalizira u formulu

$$\frac{q_1}{p_1} = \frac{(x a_1 + s_1 b s) \sqrt{2}}{\sqrt{a_1 b D_1 \lambda}} \quad (27)$$

Položaj maksimuma pruga interferencije nalazimo specijaliziranjem formule (19). Izlazi

$$x = \frac{1}{a_2 - a_1} \left\{ s(D_1 + D_2) \pm \sqrt{D_1 D_2 [4 s^2 + 2 (a_1 - a_2) (a_1 - a_2 - \lambda m)]} \right\} \quad (28)$$

2. Izvori leže na ordinatnoj osi

Taj slučaj imamo kad se oba izvora nalaze jedan iza drugog na istoj normali na difrakcionu zastor. Treba uzeti $s=0$, pa mjesto (27) dobivamo

$$\frac{q_1}{p_1} = \frac{x \sqrt{2 a_1}}{\sqrt{b D_1 \lambda}} \quad (29)$$

a mjesto (28) dobivamo

$$x = \pm \frac{1}{a_2 - a_1} \sqrt{2 D_1 D_2 (a_1 - a_2) (a_1 - a_2 - \lambda m)} \quad (30)$$

C. Specijalne udaljenosti izvora svjetlosti od difrakcionog zastora

1. Izvori svjetlosti su jednako udaljeni od difrakcionog zastora

U tom slučaju treba uzimati

$$a_1 = a_2$$

Tada u difrakcionim članovima dolaze izrazi

$$p_1 = p_2 = \sqrt{\frac{2D}{\lambda a b}} \quad \frac{q_1}{p_1} = \frac{\sqrt{2}(b S_1 + a x)}{\sqrt{a b D \lambda}} \quad (31)$$

U jednadžbi za određivanje mjesta gdje se nalaze maksimumi otpada kvadratni član i izlazi

$$x = \frac{1}{2} (s_1 + s_2) - \frac{m\lambda D}{s_1 - s_2} \quad (32)$$

Vidimo da su u tom slučaju interferencione pruge ekvidistantne i imaju svoje središte na mjestu

$$x = \frac{1}{2} (s_1 + s_2) \quad (33)$$

Razmak među prugama interferencije je

$$y = \frac{D\lambda}{s_1 - s_2} \quad (34)$$

što pokazuje da su širine pruga interferencije obratno proporcionalne razmaku izvora svjetlosti.

Ovo možemo još i specijalizirati za slučaj kada su izvori svjetlosti postavljeni simetrično prema ordinatnoj osi. Tada treba staviti da je $s_2 = -s_1$, pa izlazi

$$x = \frac{m\lambda D}{2s} \quad (35)$$

Dakle pruge interferencije su također raspoređene simetrično.

2. Postoji samo jedan izvor svjetlosti

U tom slučaju uz $a_2 = a_1$ treba još uzeti i $s_2 = s_1$. Izlazi da je

$$\rho_1 = \rho_2 = \sqrt{\frac{2D}{\lambda a b}} \frac{q_1}{\rho_1} = \frac{q_2}{\rho_2} = \frac{\sqrt{2}(b s + a x)}{\sqrt{a b D \lambda}} \quad (36)$$

i time je određena difrakciona slika. Uz našu pretpostavku tad iz (32) slijedi da je položaj interferencionih linija postao beskonačan. Dakle kad se pukotine osvijetle samo pomoću jednog izvora svjetlosti tada nema interferencionih pruga, nego se samo pojavljuje raspored intenziteta određen difrakcijom. Ovaj rezultat pokazuje da su za pojavu interferencije potrebna dva izvora svjetlosti.

L I T E R A T U R A

- [1]. A. J. Fresnel, *Oeuvres completes* T. 1 (1866)
- [2]. R. Bejtullahu. *Disser. Priština* (1976)
- [3]. H. F. Weber, *Ann. d. Phys.*, 8 407 (1879)
- [4]. H. Struve, *Ann. d. Phys.*, 15, 49 (1882)
- [5]. M. Born and E. Wolf, *Principles of Optics* (ruski prevod) Moskva (1970)
- [6]. K. Kempni, *O Fresnelovom pokusu s dva zrcala*, Zagreb (1952).
- [7]. K. Kempni und M. Habler, *Interferenzerscheinungen bei auseinandergerückten Fresnelschen Spiegeln*, Zagreb (1956)
- [8]. K. Kempni, *Zusammenhang Zwischen den Interferenzerscheinungen bei aneinandergerückten und auseinandergerückten Fresnelschen Spiegeln*, Zagreb (1958).
- [9]. M. Laue, *Handbuch der Experimental physik*, Bd. XVIII. Der Fresnelsche Spiegel und ähnliche Interferenzanordnungen, str. 230.

BEUGUNGSTHEORIE DER INTERFERENZ ZWEIER ZYLINDRISCHEN LICHTWELLEN

R. Bejtullahu dhe J. Moser

Zusammenfassung

Es wird die Theorie der Lichtbeugung zweier zylindrischer Lichtwellen an zweier den Lichtquellen parallelen Spalten entwickelt. Die Theorie wird in der Kirchhoffschen Näherung durchgeführt. Die Ergebnisse der Rechnung (14) zeigen, dass die Intensitätsverteilung in einer Ebene aus einem Hintergrund besteht der durch Lichtbeugung entstanden ist. Dieser Hintergrund ist mit hellen und dunklen Interferenzstreifen überdeckt. Für die Intensität der hellen Streifen haben wir die Gleichung (15) und für die Intensität der dunklen streifen die Gleichung (17) erhalten. Die Apszissen der hellen Interferenzstreifen ergibt die Gleichung (19).

Diese allgemeine Theorie wird weiter spezialisiert für den Fall dass es nur eine Spalt gibt, dass jede Lichtquelle nur eine Spalt beleuchtet und dass die Spalten gleich breit sind. Weiter wird die Theorie spezialisiert für den Fall dass die Lichtquellen symmetrisch liegen, dass die Lichtquellen auf einer Normale auf der Ebene der Spalte liegen und dass die Lichtqu-

ellen gleich von den Spalten entfernt sind. Im letzten Fall werden die Interferenzstreifen equidistant. Es wird noch vorausgesetzt, dass es nur eine Lichtquelle gibt. Dann ist nur der Beugungseffekt vorhanden und es gibt keine Interferenzerscheinungen.

TEORIA DIFRAKSIONALE E INTERFERENCES SE DY VALEVE CILINDRIKE TE DITES

R. Bejtullahu und J. Moser

R e z i m e

Në këtë punim është analizuar interferenca e dy valëve cilindrike të dritës nga aspekti difraksional. Është supozuar se dy burime koherente të dritës ndriqojnë qarje në një ekran jo të tejdukshëm. Burimet nuk janë të larguar njësoj nga rrafshi i qarjeve. Më anë të kësaj gjeometrie është ndërtuar një analog i përgjithshëm për të cilat është menduar se japin vija interferometrike me intensitet konstant. Duke çfrytëzuar gjeometrinë e supozuar, ka qenë e mundur që dukuritë e interferencës ta analizojmë nga aspekti i difraksionit. Teoria e paraqitur tregon se dukuritë e interferencës dhe difraksionit janë të pa ndara në shemat e interferencës, sepse vijat nuk kanë karakter konstant, sikurse ceket në literaturë. Intenziteti i këtyre vijave ndërron në mes të funksionave (15) dhe (17). Këto funksione paraqiten si vlera ekstremale të relacionit (14). Funksioni (15) i cili paraqet funksionin e modulimit të interferencës është i ngjajshëm me funksionet e difraksionit të tipit të Fresnelit.

Formula e përgjithshme (14), është specializuar në tri drejtime: për pozita të veçanta të qarjeve, për apscise të ndryeshme të burimeve dhe për largësi të ndryeshme të ture nga qarjet. Për këto raste është përcaktuar pozita e vijave të interferencës dhe pastaj prej tyre janë fituar formulat të cilat janë njohur edhe më parë. Teoria e paraqitur ofron një argument bindës për pandarëshmërinë e dukurive të interferencës dhe difraksionit në shemat e interferencës.

FRAUNHOFEROVA DIFRAKCIJA NA DVA PRAVOKUTNA OTVORA*

J. Moser, Lj. Janićijević, R. Bejtullahu

A b s t r a k t

Teorijski je određen raspored intenziteta difrakcije svjetlosti na dva otvora oblika pravokutnika. Račun je proveden za slučaj kada su pravokutnici u općem međusobnom položaju i za slučaj kada oni imaju paralelne stranice. Izlazi da je difrakciona slika sastavljena od difrakcionih slika tih dvaju pravokutnika koje se prekrivaju i još pokrivene su sa sistemom ravnih paralelnih i ekvidistantnih tamnih i svjetlih interferencionih pruga.

U V O D

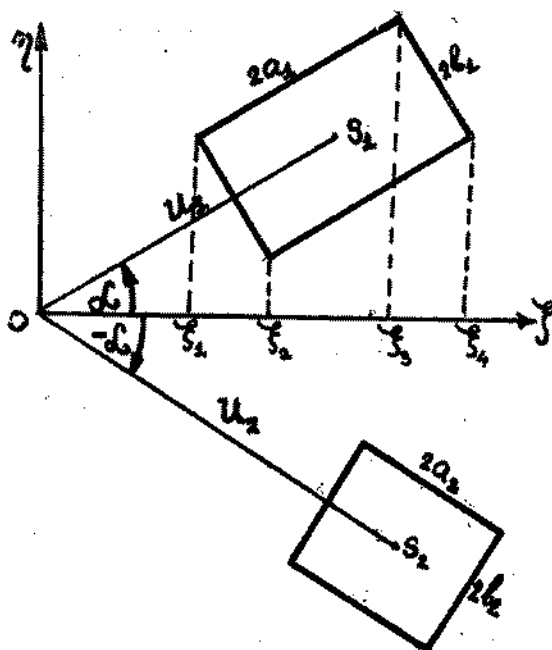
Kad svjetlost prolazi kroz dvije paralelne pukotine, onda osim difrakcionih intenziteta tih otvora pojavljuje i međusobna interferencija [1]. Ali, otvori mogu imati općenit položaj tj. oni mogu i da ne budu postavljeni međusobno paralelni. U ovom radu otvori imaju oblik pravokutnika. I u tom slučaju, kako pokazuje matematička analiza, difrakciona slika kao pozadinu ima sisteme tamnih i svjetlih pruga koji nastaju preklapanjem dviju difrakcionih slika, ali ipak se pojavljuje međusobna interferencija. Koefficijent smjera interferencionih linija je određen geometrijom položaja tih otvora. On zavisi od odnosa udaljenosti centara pravokutnika od jedne fiksne točke (koordinantnog početka) i kuta među osima pravokutnika.

* Ovaj rad predstavlja deo projekta TEORIJSKO ISPITIVANJE DIFRAKCIJE I INTERFERENCIJE ELEKTROMAGNETSKIH TALASA, koji finansira Pokrajinska Zajednica za Naučni rad.

TEORIJA

1. OTVORI SU U OPĆEM POLOŽAJU

Pretpostavimo da se u neprozirnom zastoru nalaze dva otvora oblika pravokutnika. Stranice tih pravokutnika neka imaju dužine $2a_1$ i $2b_1$, za prvi, a $2a_2$ i $2b_2$ za drugi pravokutnik. Neka pravokutnici imaju posve općenit položaj. Pravce paralelne sa dužim stranicama pravokutnika koji prolaze kroz njihova središta zvat ćemo kraće osi tih pravokutnika.



Sl. 1.

Neka one zatvaraju među sobom kut 2α i neka se sijeku u točki O kako se to vidi na slici 1. Udaljenosti središta pravokutnika od te točke označimo sa $u_1 = OS_1$ i $u_2 = OS_2$.

Uvodimo koordinatni sustav sa ishodištem u točki O i osi ξ koje raspolavlja kut između osiju pravokutnika. Ako normalno na taj zastor pada snop paralelne monohromatske svjetlosti, tada na otvorima nastaje difrakcija. Treba odrediti raspodjelu intenziteta te svjetlosti.

Prema osnovnim formulama teorije difrakcije se kompleksna amplituda difrakcijom skrenute svjetlosti određuje po formuli [2] i [3].

$$g = c \sum_{i=1}^2 \iint_{P_i} e^{i(s\xi + \eta)} d\xi d\eta \quad (1)$$

ovdje je c neka konstanta proporcionalnosti. Integraciju treba provesti po površinama tih dvaju pravokutnika. Pri tom se pretpostavlja da se pravokutnici ne pokrivaju jer bismo u protivnom slučaju zajedničku površinu dvazut uzimali u račun.

Kod Fraunhoferove difrakcije, difrakciona slika nastaje u beskonačnosti. Da bi se ona mogla promatrati treba iza zastora postaviti sabirnu leću koja tu sliku prenosi u svoju fokalnu ravninu. Neka ta leća ima fokusnu daljinu f . U toj ravnini postavlja

se paralelni koordinatni sistem x, y tako da je njegovo ishodište na optičkoj osi leće. Tada su s i t kraće oznake za:

$$s = \frac{2\pi}{\lambda f} x \quad t = \frac{2\pi}{\lambda f} y \quad (2)$$

Ovdje su x i y koordinate one tačke u kojoj želimo odrediti intenzitet svjetlosti.

Uz ove pretpostavke treba leću namjestiti tako, da njena optička os prolazi kroz središte osiju pravokutnih otvora O . Ako ona nije tako postavljena tad treba samo izvršiti translaciju koordinatnog sustava, što ne menja bitno fizičke odnose i zato ćemo pretpostavljati spomenuti položaj leće. Sad treba izvršiti integraciju po formuli (1). Izvršit ćemo je samo po površini jednog pravokutnika. Sa slike 1 izlazi da vrhovi pravokutnika imaju koordinate:

$$\begin{aligned} \xi_1 &= (u-a)\cos\alpha - b\sin\alpha \\ \xi_2 &= (u-a)\cos\alpha + b\sin\alpha \\ \xi_3 &= (u+a)\cos\alpha - b\sin\alpha \\ \xi_4 &= (u+a)\cos\alpha + b\sin\alpha \end{aligned} \quad (3)$$

Jednadžbe četiriju pravaca koji ograničavaju pravokutnike sa oznakama prema sl. 1 glase:

$$\begin{aligned} \eta_1 &= \xi \operatorname{tg}\alpha - \frac{b}{\cos\alpha} \\ \eta_2 &= \xi \operatorname{tg}\alpha + \frac{b}{\cos\alpha} \\ \eta_3 &= -\xi \operatorname{ctg}\alpha + \frac{u-a}{\sin\alpha} \\ \eta_4 &= -\xi \operatorname{ctg}\alpha + \frac{u+a}{\sin\alpha} \end{aligned} \quad (4)$$

Integral (1) po površini tog pravokutnika možemo sastaviti ovako,

$$\begin{aligned} \frac{g}{c} &= \int_{\xi_1}^{\xi_2} e^{is\xi} d\xi \int_{\eta_3}^{\eta_2} e^{it\eta} d\eta + \int_{\xi_2}^{\xi_3} e^{is\xi} d\xi \int_{\eta_1}^{\eta_2} e^{it\eta} d\eta + \\ &+ \int_{\xi_3}^{\xi_4} e^{is\xi} d\xi \int_{\eta_1}^{\eta_4} e^{it\eta} d\eta \end{aligned} \quad (5)$$

Kad se provedu integracije i zamjene granice iz (3) i (4) izlazi rezultat,

$$\frac{g}{c} = P e^{iu(sc\cos\alpha + t\sin\alpha)} \operatorname{sinc} a(sc\cos\alpha + t\sin\alpha) \cdot \operatorname{sinc} b(ss\sin\alpha - t\cos\alpha) \quad (6)$$

gdje je

$$P = 4ab \quad (7)$$

$$\text{površina pravokutnika } a \operatorname{sinc} \varphi = \frac{\sin \varphi}{\varphi}$$

Ovo je formula za kompleksnu amplitudu difrakcije na jednom pravokutniku, onom koji je iznad osi ξ . Kad bi postojao samo jedan otvor tad bi se intenzitet našao množenjem formule (6) sa konjugirano kompleksnom. Naime,

$$\frac{J_1}{K} = \frac{gg^*}{c^2} = P_1^2 \operatorname{sinc}^2 a_1(sc\cos\alpha + t\sin\alpha) \cdot \operatorname{sinc}^2 b_1(ss\sin\alpha - t\cos\alpha) \quad (8)$$

i zato se formula (6) može kraće pisati ovako

$$\frac{g_1}{c} = \sqrt{\frac{J_1}{K}} e^{iu_1(sc\cos\alpha + t\sin\alpha)} \quad (9)$$

Za drugi pravokutnik, onaj koji je ispod osi ξ treba mjesto α uzeti $-\alpha$ i pisati indeks 2. Stoga je

$$\frac{g_2}{c} = \sqrt{\frac{J_2}{K}} e^{iu_2(sc\cos\alpha - t\sin\alpha)} \quad (10)$$

uz

$$\frac{J_2}{K} = P_2^2 \operatorname{sinc}^2 a_2(sc\cos\alpha - t\sin\alpha) \cdot \operatorname{sinc}^2 b_2(ss\sin\alpha + t\cos\alpha) \quad (11)$$

Ako svjetlost prolazi istovremeno kroz oba pravokutnika, tada prema (1) treba uzeti

$$\frac{G}{C} = \frac{g_1 + g_2}{c} = \sqrt{\frac{J_1}{K}} e^{iu_1(sc\cos\alpha + t\sin\alpha)} + \sqrt{\frac{J_2}{K}} e^{iu_2(sc\cos\alpha - t\sin\alpha)} \quad (12)$$

I odavde slijedi za intenzitet svijetlosti formula

$$J = J_1 + J_2 + 2\sqrt{J_1 J_2} \cos [s(u_1 - u_2) \cos\alpha + t(u_1 - u_2) \sin\alpha] \quad (13)$$

Ova formula ima tri člana. Prva dva člana su intenziteti difrakcije na svakom od pravokutnika. Stoga difrakciona slika kao pozadinu ima sisteme tamnih i svjetlih pruga koji nastaju preklapanjem dviju difrakcionih slika kod pravokutnika koje su jedna prema drugoj zakrenute za kut 2α . Ali u formuli (13) dolazi još i treći član. On je rezultat interferencije svjetlosti koja prolazi kroz oba otvora. Ekstremne vrijednosti tog člana nalaze se na mjestima za koja je

$$s(u_1 - u_2)\cos\alpha + t(u_1 + u_2)\sin\alpha = n\pi$$

gdje je n cijeli broj.

Kad se ovdje uvrste vrijednosti (2) izlazi da se ekstremni intenzitet nalaze na pravcima

$$y = -\frac{u_1 - u_2}{u_1 + u_2} \operatorname{ctg}\alpha \cdot x + n \frac{\lambda f}{2(u_1 + u_2)\sin\alpha} \quad (15)$$

Prema tomu je difrakciona slika prekrivena sa sistemom tamnih i svjetlih ravni pruga.

Koeficijent smjera njihovih pravaca je

$$k = -\frac{u_1 - u_2}{u_1 + u_2} \operatorname{ctg}\alpha = -\frac{1 - \frac{u_2}{u_1}}{1 + \frac{u_2}{u_1}} \operatorname{ctg}\alpha \quad (16)$$

Vidimo da smjerovi interferencionih pruga zavise samo od odnosa u_1/u_2 i kuta α među osima pravokutnika. U slučaju kad je $u_1 = u_2$, dakle kad su središta pravokutnih otvora jednako udaljena od njihovih presječišta je $k=0$ i pruge su paralelne raspolovnici kuta između osi pravokutnika.

Dobivena formula (16) ne može se koristiti u slučaju kad su stranice obaju pravokutnika paralelne, jer tada njihovo središte odlazi u beskonačnost, pa udaljenosti u_1 i u_2 postaju neodređene. To je razlog zbog kojeg se opći rezultati ne mogu specializirati na taj konkretni slučaj. Zato taj slučaj treba direktno računati.

2. OTVORI IMAJU PARALELNE STRANICE

Stranice pravokutnih otvora neka su paralelne. Položimo koordinatne osi ξ i η paralelno s njima. Početak koordinatnog

sustava o postavimo u tačku u kojoj optička os sabirne leće probada ravninu difrakcionog zastora. Označimo koordinatne središta pravokutnika sa p_i i q_i , uz $i=1, 2$.

Difrakcioni integral za bilo koji pravokutnik glasi:

$$\frac{g_i}{c} = \int_{p_i-a_i}^{p_i+a_i} e^{is\xi} d\xi \int_{q_i-b_i}^{q_i+b_i} e^{it\eta} d\eta \quad (17)$$

Integracijom izlazi

$$\frac{g_i}{c} = P_i e^{i(sp_i + tg_i)} \text{sinc } sa_i \cdot \text{sinc } tb_i \quad (18)$$

i uz kraću oznaku

$$\frac{J_i}{K} = P_i^2 \text{sinc } sa_i \cdot \text{sinc}^2 tb_i \quad (19)$$

može se pisati

$$\frac{g_i}{c} = \sqrt{\frac{J_i}{K}} e^{i(sp_i + tq_i)}$$

Kod prolaza svjetlosti kroz oba otvora treba uzeti

$$\frac{G}{c} = \frac{g_1 + g_2}{c} = \sqrt{\frac{J_1}{K}} e^{i(sp_1 + tg_1)} + \sqrt{\frac{J_2}{K}} e^{i(sp_2 + tg_2)}$$

pa za intenzitet izlazi formula

$$J = J_1 + J_2 + 2 \sqrt{J_1 J_2} \cos \frac{2\pi}{\lambda f} \left[(p_1 - p_2)x + (q_1 - q_2)y \right] \quad (20)$$

To je opet rezultat poklapanja difrakcionih slika tih dvaju pravokutnika ali sa paralelnim difrakcionim prugama. Ta je slika prekrivena sistemom interferencionih pruga koje prikazuje treći član u formuli (20). Ekstremne vrijednosti tih pruga se nalaze na pravcima

$$y = - \frac{p_1 - p_2}{q_1 - q_2} x + n \frac{\lambda f}{2(q_1 - q_2)} \quad (21)$$

sa koeficijentom smjera

$$k = - \frac{p_1 - p_2}{q_1 - q_2} \quad (22)$$

pa je jasno da su ti pravci ortogonalni na spojnici središta pravokutnih otvora, bez obzira na veličine stranica tih pravokutnika.

Za razmak između dviju susjednih tamnih ili svjetlih pruga izlazi formula

$$d = \frac{\lambda f}{\sqrt{(q_1 - q_2)^2 + (p_1 - p_2)^2}} \quad (23)$$

3. SPECIJALIZACIJA OPĆE FORMULE

Dobiveno opće rješenje može se specijalizirati na slučaj jednakih stranica dvaju otvora [4] i [5]. Tada je $a_1 = a_2$ i $b_1 = b_2$, pa slijedi da je i $J_1 = J_2$. U tom slučaju formula (20) specijalizira se na

$$J = 4 J_1 \cos^2 \frac{\pi}{\lambda f} \left[(p_1 - p_2)x + (q_1 - q_2)y \right] \quad (24)$$

Drugi oblik specijalizacije nalazimo kad pretpostavimo da se dva otvora dodiruju duž jedne stranice, recimo duž stranice a .

Tada je $q_1 - q_2 = b_1 + b_2$

a iz (20) izlazi

$$J = J_1 + J_2 + 2 \sqrt{J_1 J_2} \cos \frac{2\pi}{\lambda f} \left[(p_1 - p_2)x + (b_1 + b_2)y \right] \quad (25)$$

Uzmimo još i da su ti otvori jednaki i postavljeni tako da se dodiruju sa zajedničkom stranicom [6] i [7]. Rješenje dobijemo iz (24) ako stavimo specijalno $b_1 = b_2$ i $p_1 = p_2$.

$$J = 4 J_1 \cos^2 \frac{\pi}{\lambda f} \cdot 2by \quad (26)$$

Na prvi pogled izgleda da taj rezultat nije ispravan, jer u tom slučaju imamo zapravo samo jedan pravokutni otvor, sa dva put većom visinom, pa bi se očekivalo rezultat [8].

$$J = P^2 \operatorname{sinc}^2 \frac{2\pi a}{\lambda f} x \cdot \operatorname{sinc}^2 \frac{2\pi}{\lambda f} 2by \quad (27)$$

Može se pokazati da formule (26) i (27) identične. Naime ako se u (26) zamijeni (19), ona prelazi u (27).

ZAKLJUČAK

Matematička analiza pokazuje da se interferencijske linije pojavljuju i u slučaju kada su pravokutnici postavljeni kao na sl. 1 i kada međusobno paralelni. U oba slučaja difrakcioni intenziteti sadrže tri člana. Prva dva člana su intenziteti difrakcije na svakom od pravokutnika a treći član je rezultat interferencije svjetlosti

koja prolazi kroz oba otvora. Ali ipak između formula (13) i (20) postoje bitne razlike. Te razlike mogu se videti relacijama (16) i (22) koje izražavaju koeficijente smjerova interferencionih linija. Kako se pokazalo, koeficijenti smerova interferencionih linija određuju geometrijom položaja pravokutnika ili u opštem slučaju otvora drugih oblika. Analiza može se proširiti i za druge otvore.

L I T E R A T U R A

R. Bejtullahu: *Fraunhoferova difrakcija na sistemu paralelnih pukotina*, Kongres MFAJ, Novi Sad (1975).

[2]. M. Born, E. Wolf: *«Principles of Optics»*, Pergamon Press, London (1970).

[3]. A. Papoulis: *Fresnel Transforms with applications in diffraction theory*, Modern Optics, New York (1967).

[4]. J. Stone: *«Radiations and Optics»*, Mc Graw-Hill (1963)

[5]. F.A. Jenkins, E.W. Harvey *«Fundamentals of Optics»* (second edition) New York (1950).

[6]. N. I. Kalitevski: *Volnovaja Optika*, Moskva (1971).

[7]. G. S. Landsberg: *Optika*, Moskva (1976).

[8]. G.S. Gorelik: *Kolebanija i Volni*, Moskva (1959).

FRAUNHOFER DIFFRACTION DUE TO TWO RECTANGULAR APERTURES

J. Moser, Lj. Janićijević, R. Bejtullahu

Summary

Theoretical determination of the irradiance distribution of the light diffracted by two rectangular apertures is given. The calculation concerns an arbitrary orientation of the two rectangles. This general solution is specialized for the case of rectangles having parallel sides. The diffraction pattern consists of the two known rectangular diffraction patterns, covered in addition by a set of equidistant parallel straight interferent lines.

DIFRAKSIONI I FRAUNHOFERIT NE DY HAPJE KATERKËNDSHI

J. Moser, L. Janiqijeviq, R. Bejtullahu

Rezime

Në këtë punim është paraqitur analiza matematike e shpërndarjes së intensitetit të dritës së difraktuar në dy hapje të formës së katërkëndshit. Njehsimi është kryar për rastin kur katërkëndshiti gjinden në pozitë reciproke arbitrare dhe kur janë të vendosur paralelisht në mes vedi. Analiza matematike tregon se në të dy rastet intensiteti difraksional shprehet si shumë e intensiteteve nga çdo njera hapje dhe interferencës në mes tyre. Koeficienti i drejtimit të vijave të interferencës përcaktohet me gjeometrinë e hapjeve. Në rastin kur hapjet gjinden në pozitë reciproke arbitrare koeficienti i vijave shprehet me (16), kurse për rastin kur ato janë në mes vedi paralele me (22). Formula e përgjithshme (20) është specializuar për rastin kur hapjet janë identike (shprehja (24)), kur hapjet takohen në njerën anë (shprehja (25)) dhe kur hapjet identike gjithashtu takohen në njerën anë.

ISPITIVANJE ZAVISNOSTI INTEGRALNOG ELEKTRICITETA OD TEMPERATURE I EVENTUALNIH FEROELEKTRIČNIH OSOBINA KRISTAĻA $Mn(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ PRIMENOM PIROELEKTRIČNE TERMIČKE ANALIZE (PTA)

Pavle Vasić

Abstract

Kristale $Mn(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ smo sintetizovali u Institutu »B. Kidrič« u Vinči, a eksperiment je izveden u Institutu »R. Bošković« u Zagrebu. Primenom piroelektrične termičke analize na polikristalnom materijalu ispitana je zavisnost integralnog elektriciteta od temperature od -170 do $8^\circ C$. Takođe je u nisko-temperaturnom području ispitivana zavisnost električne polarizacije od električnog polja u pravcima kristalografskih osa a, b i c na monokristalu $Mn(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$. Iz dobijene zavisnosti integralnog elektriciteta od temperature vidi se da postoji kritična temperatura kod $-53^\circ C$ pri kojoj najverovatnije dolazi do promena u kristalnoj strukturi. Pošto ispod ove kritične temperature nije dobijena histerezisna dielektrična petlja već linearna zavisnost električne polarizacije od električnog polja ne radi se o feroelektričnim nego o strukturnim promenama. Kako na ispitivanim uzorcima nisu otkrivena ni piezoelektrična svojstva, svi rezultati upućuju na to da su kristali $Mn(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ dielektrici u klasi paralelektrika.

U V O D

Fenomen feroelektriciteta vezan je za pojavu spontane električne polarizacije kod kristalnih dielektrika. Analogno histerezisnoj zavisnosti magnetizacije od magnetnog polja u feromagnetizima, u feroelektricima se javlja dielektrična histerezisna zavisnost polarizacije od električnog polja. Ovakvo ponašanje se obično opaža ispod neke kritične temperature poznate kao Curie-va tempe-

raturna tačka, dok se iznad ove temperature kristal ponaša kao običan dielektrik. Ipak, treba imati u vidu da je analogija između feroelektriciteta i feromagnetizma samo formalna. U feromagnetizma spinovi atoma prouzrokuju magnetne momente, dok u feroelektricitetu električni dipoli su odgovorni za sumarnu spontanu polarizaciju, koja zavisi od temperature.

Jedn od tipičnih predstavnika feroelektrika je kalijum dihidrogen fosfat (KH_2PO_4) [1]. Ovaj feroelektrik pripada klasi feroelektrika tzv. tipa »uređenja — neuređenja«. U novije vreme otkriveni su još neki kristalni fosfati [2], [3], koji se takođe ponašaju kao feroelektrici. Istraživanja kristalnih struktura fosfata ukazuju na to da oni mogu da poseduju feroelektrična svojstva, koja se danas intenzivno teorijski i eksperimentalno izučavaju. Veliki interes prema feroelektricitetu izazvan je težnjom da se taj fenomen rasvetli i njihovom sve širom primenom u elektronskoj, laserskoj i kompjuterskoj tehnici.

Poznavanje kristalne strukture feroelektrika je jedan od osnovnih uslova za tumačenje njegovih osobina. Pošto smo kristalnu strukturu $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ odredili, (rad saopšten na XIII konferenciji Jugoslovenskog centra za kristalografiju), [5], postavili smo sebi zadatak da ispitamo postoji li kritična temperatura i eventualne fazne transformacije koje ukazuju na feroelektrična svojstva navedenog kristala u području niskih temperatura.

EKSPERIMENT

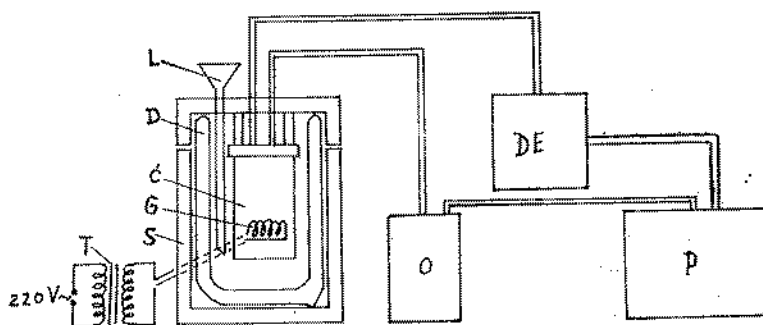
U našim istraživanjima primenili smo piroelektričnu termičku analizu (PTA), koju je M. Topić po prvi put primenio u ispitivanju feroelektričnih prelaza na polikristalnim materijalima: KH_2PO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ i $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{C}_2\text{O}$, i koja je dala dobre rezultate [6]. Prednost ove metode je u tome što za njenu primenu nije neophodan monokristal, koji se obično teško dobija, već se ona može primeniti i na polikristalnom materijalu — kristalnom prašku, od koga se pravi kondenzator sa dielektrikom od materijala koji se ispituje.

Od kristala $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ koje smo sintetizovali izabrali smo kristalna zrna srednje krupnoće, čija je masa iznosila $0.8157 \cdot 10^{-3}$ kg. Ovaj materijal presovan je pod pritiskom od $32696.73 \cdot 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ za vreme od 5 s. Tako je dobijen dielektrik oblika prave pravilne četvorostране prizme sa dimenzijama $1.5 \cdot 10^{-2} \text{ m} \times 1.5 \cdot 10^{-2} \text{ m} \times 0.1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, čija je gustina posle presovanja iznosila $3.62 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. Na dve najveće naspramne površine dielektrika nanete su elektrode od koloidnog srebra. Dobijeni kondenzator je kratko spojen i uzemljen čuvan u eksikatoru uz prisustvo P_2O_5 .

Piroelektrična termička analiza

Tako pripremljen kondenzator prenet je u ćeliju za PTA na niskim temperaturama, gde je u cilju zaštite od vlage atmosfera unutar ćelije bila stalno sušena sa P_2O_5 .

Eksperiment je izveden prema šemi prikazanoj na sl. 1. Dolivanjem tečnog vazduha kroz levak L uzorak je ohlađen do -170°C . preko termopora Ni—NiCr, čiji se jedan spoj nalazio kod samog uzorka, a drugi na stalnoj, nultoj temperaturi i mešovini vode i leda merena je termoelektromotorna sila, odnosno temperatura. Pri -170°C termalni napon iznosio je $-5.00 \cdot 10^{-3}\text{V}$. Grejačem G se postepeno zagreva atmosfera u kojoj se nalazi uzorak, a pisačem P snima kriva integralnog elektriciteta $Q(u)$ u zavisnosti od termalnog napona. Naša merenja vršena su pri brzini grejanja od $0.03^{\circ}\text{Cs}^{-1}$, brzini pomeranja trake na pisaču od $0.08 \cdot 10^{-3}\text{m s}^{-1}$ i naponu grejanja od 30 V. Digitalni elektrometar na sl. 1 služi kao kontrolni instrument na kome se povremenim očitavanjem kontroliše integralni elektricitet.



Sl. 1. Šema uređaja za PTA na niskim temperaturama:

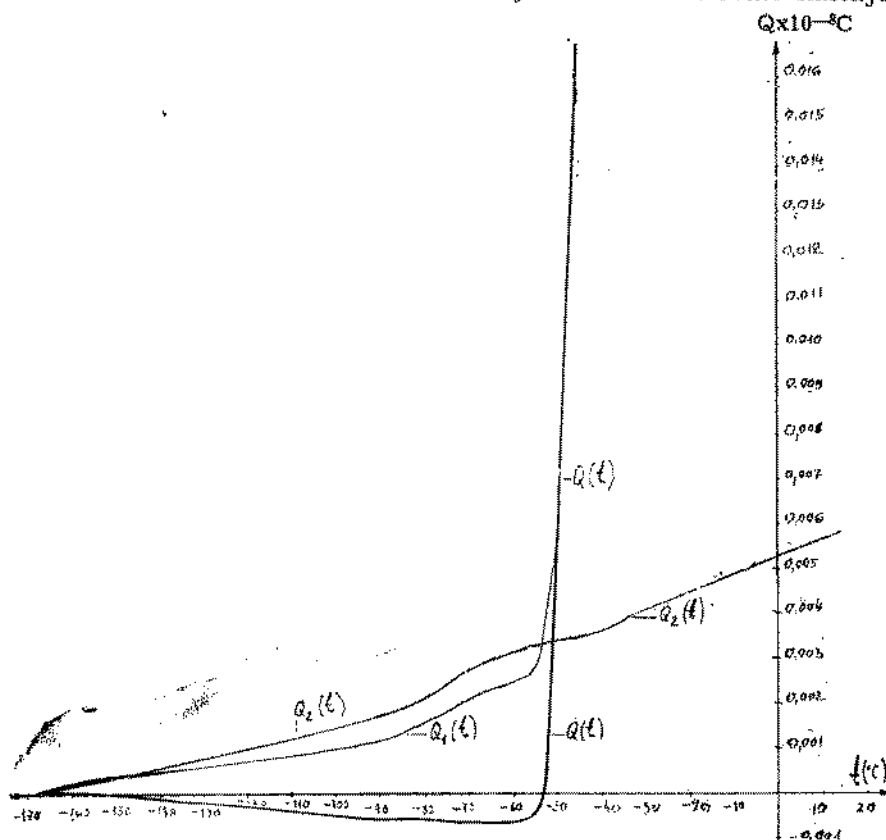
- L — levak za dolivanje tečnog vazduha;
- D — Dewar-ov sud; C—ćelija; S—spoljašnja obloga ćelije;
- O — uređaj za nultu temperaturnu termopora;
- DE — digitalni elektrometar; P — pisač;
- G — grejač; T—transformator.

Premeravanjem i proračunavanjem dobijenog dijagrama $Q(U)$ nacrtali smo krivu integralnog elektriciteta $Q(t)$ u funkciji od temperature od -170°C do 8°C prikazanoj na sl. 2, gde je

$$Q(t) = Q_1(t) - Q_2(t),$$

pri čemu smo sa $Q_1(t)$ označili krivu dobijenu pomoću PTA uzorka sa ćelijom, a $Q_2(t)$ je PTA kriva prazne ćelije, jer i sama ćelija pakazuje izvesna piroelektrična svojstva.

Sa sl. 2. vidi se da pri -53°C nastaje nagla promena u $Q(t)$, koja ukazuje na tu kritičnu temperaturu i skokovite promene u integralnom elektricitetu, koje ćemo diskutovati kasnije.



Sl. 2. Dijagram PTA na polikristalnom materijalu $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

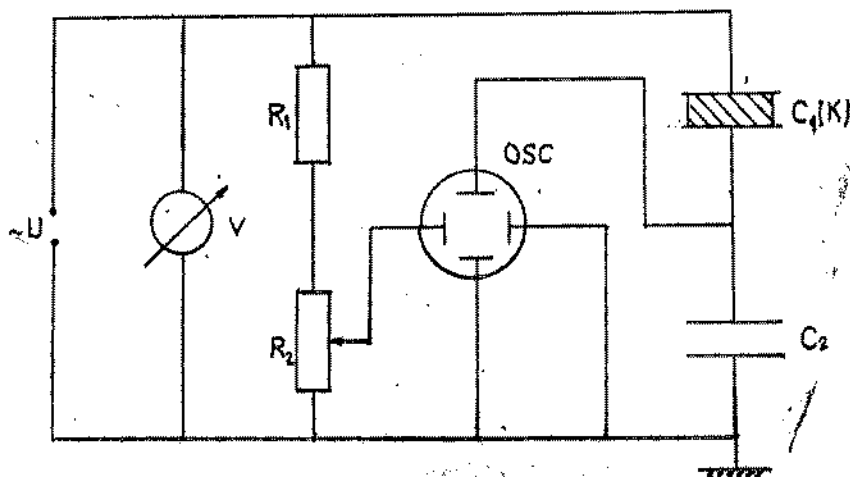
- $Q_1(t)$ — zavisnost integralnog elektriciteta od temperature uzorka zajedno sa ćelijom;
- $Q_2(t)$ — zavisnost integralnog elektriciteta od temperature same ćelije;
- $Q(t)$ — zavisnost integralnog elektriciteta od temperature samog uzorka.

Ispitivanje električne polarizacije

Na izabranom monokristalu oblika kosouglog paralelopipeda nanošene su elektrode od koloidnog srebra na dve naspramne strane. Na taj način dobijaju se tri različita kondenzatora na koje se može usmeriti električno polje u pravcima ivica a, b, c. Dobijeni kondenzator smešten je u ćeliji (C) prikazanoj na sl. 1, koja nam omogućava ispitivanje polarizacije (P) od električnog polja (E) na

niskim temperaturama, a eksperiment je izveden prema šemi prikazanoj na sl. 3. Da bi se kondenzator zaštitio od električnog proboja u ćeliju se sipa čisto transformatorsko ulje.

Dovođenjem naizmeničnog napona od 50 Hz preko otpornika R_1 i R_2 na kondenzatore $C_1(K)$ i C_2 usmerava se naizmenično električno polje kroz ispitivani uzorak $C_1(K)$, a na ekranu osciloskopa snima se zavisnost polarizacije od električnog polja (sl. 3.). Temperatura je merena pomoću termopora preko termalnog napona.



Sl. 3. Šema uređaja za snimanje petlje dielektričnog histerezisa:

U — izvor naizmeničnog napona; V — voltmetar; R_1 i R_2 — otpornici (delitelji napona);

OSC — osciloskop; $C_1(K)$ — kondenzator sa dielektrikom ispitivanog kristala;

C_2 — standardni kondenzator.

Hlađenjem uzorka od sobne temperature do -176°C i promenom efektivnog napona od 500 do 1000 V, na ekranu osciloskopa praćena je zavisnost polarizacije od električnog polja čije smo maksimalne vrednosti menjali:

u pravcu ose $a = 0.003$ m, $E_{\text{max}} = 235700 - 471400$ V/m,

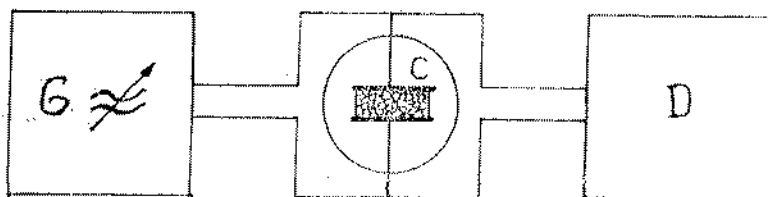
u pravcu ose $b = 0.005$ m, $E_{\text{max}} = 141420 - 282840$ V/m,

u pravcu ose $c = 0.001$ m, $E_{\text{max}} = 707100 - 1414200$ V/m.

U sva tri pravca i pri svim temperaturama dobili smo linearnu zavisnost polarizacije od električnog polja.

Ispitivanje piezoelektričnosti kristala

Pošto kristali $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ imaju jonsku strukturu [5], piezoelektrična svojstva su moguća, pa smo izveli eksperiment sa ciljem da vidimo pripadaju li piezoelektricima ili ne. Na sl. 4. prikazana je šemu uređaja »PIEZOELEKTRIC TEST APPARATUS«, napravljenog po metodi Giebe E. i Scheibe A. [7], kojim je ispitivana piezoelektričnost, a koji radi na principu inverznog piezoelektričnog efekta (elektrostricija).



Sl. 4. Šema uređaja za ispitivanje piezoelektričnosti kristala:

- G — generator naizmjeničnog električnog napona;
- C — kondenzator sa uzorcima ispitivanog kristala;
- D — defektor (zvučnik).

Kristalna zrna ispitivanog kristala stavljaju se u ćeliju između obloga (C), na koji se dovodi naizmjenično električno polje pomoću generatora promjenljive frekvencije (G). U slučaju kada je kristal piezoelektričan, onda se pod dejstvom naizmjenično promjenljivog električnog polja javlja deformacija kristalnih zrna (izduženje i skraćenje), usled čega se proizvodi zvuk, koji se registruje preko zvučnog detektora (D) u obliku udara. Promenom frekvencije na generatoru električno polje se dovodi u rezonaciju sa oscilovanjem kristalnih zrna, pri čemu je zvuk, ako se javi, rezultat elektrostricije.

Ovaj eksperiment je pokazao da kristali $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ nisu piezoelektrici.

DISKUSIJA

Kristalna struktura $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sastoji se iz H_2PO_4^- tetraedara, Mn^{2+} jona i molekula vode. H_2PO_4^- tetraedri obrazuju pločicu, Mn^{2+} jona i molekula vode. H_2PO_4^- tetraedri obrazuju ploče koje su paralelne sa xy i yz kristalografskim ravnima. Unutar i između ploča dejstvuju vodonične veze [5]. Prema tome i s obzirom na radove [1], [2], [3] i [4] kristali $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ spadaju u potencijalne feroelektrike za koje je karakteristična neka kritična temperatura (T_c) ispod koje se ispoljavaju feroelektrična svojstva. Iz zavisnosti integralnog elektriciteta od temperature,

$Q(t)$ (sl. 2.) vidi se da je kritična temperatura -53°C , pri kojoj dolazi do »skoka« u integralnom elektricitetu. Pošto se ispod ove temperature na osciloskopu nije pojavila dielektrična histerezisna petlja znači da ispitivani kristal nije feroelektrik [8]. Primenjena metoda ne daje nam mogućnost da kažemo da li je možda u pitanju antiferoelektrik [9].

Ispitivanje električne polarizacije u zavisnosti od električnog polja, $P(E)$ vršeno je na monokristalu u pravcu svake od kristalografskih osa a , b , c . Pri tome išlo se i do maksimalnog električnog polja od 1414200 V/m usmerenog na ispitivanom uzorku. U svim slučajevima dobili smo linearnu zavisnost polarizacije od električnog polja, što je karakteristično za paraelektrike. A, kako ispitivani kristal ne poseduje ni piezoelektrična svojstva, onda je to dielektrik koji pripada klasi paraelektrika.

S obzirom na hemijski sastav i kristalnu strukturu datog kristala nagla promena u integralnom elektricitetu je najverovatnije prouzrokovana promena u kristalnoj strukturi. Ispitivanje tih strukturalnih promena pri ovoj kritičnoj temperaturi uz primenu drugih fizičkih metoda mogao bi biti poseban predmet istraživanja.

L I T E R A T U R A

- [1]. Busch G., Scherer P., *NATURWISS.*, 23, 737 (1935).
- [2]. T. J. Negran A. M. Glass, C. S. Briskenkamp, R. D. Rosenstein, R. J. Osterheld and R. Sussort, *FERROELECTRICS*, 6, 179 (1974).
- [3]. B. B. Lavrenčić and J. Petzelt, J. Stefan, *Institute, University of Ljubljana*, in preparation.
- [4]. Y. Uesu, J. Kobayashi, *PHYS. STAT. SOL.* 34, 475 (1976).
- [5]. P. Vasić, R. Herak, B. Prelesnik and M. Čurić, *PROCEEDINGS OF THE YUGOSLAV CENTRE OF CRYSTALLOGRAPHY*, VOL. 13, 86 (1978).
- [6]. M. Topić, *J. APPL. CRYST.*, 12, 75 (1976).
- [7]. Giebe E. and Scheibe, A. *ZS. F. PHYS.* 33, 760—766 (1925).
- [8]. F. Jona and G. Shirane, *FERROELECTRIC CRYSTALS*, New York, 13—21 (1962).
- [9]. B. A. Strukov, *SEGNETOELEKTRICESTVO*, Moskva, 5—15, (1979).

HULUTIMI I VARSHMERISE TË ELEKTRICITETIT NGA TEMPERATURA DHE VETIVE EVENTUALE FEROELEKTRIKE TË KRISTALIT $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ME APLIKIMIN E ANALIZES PIROELKTRIKO-TERMIKE (APT)

Pavle Vasić

R e z i m e

Në materialin polikristalin $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ aplikimi i APT ka dhënë varshmërinë integrale të elektricitit nga temperatura, $Q(t)$, në intervalin

prej -170°C deri 8°C . Në temperaturën kritike prej -53°C vjen deri të in. »këcimi« në $Q(t)$ i shkaktuar nga ndërrimet strukturale. Polarizimi elektrik, $P(E)$, është hulumtuar në drejtime të boshteve kristaline a, b, c në monokristal, ka prjedhsmëri lineare në varshmëri prej fushës elektrike mbi dhe nën temperaturën kritike. Pasi që kristalet e dhënuna nuk posedojn veti piezoelektrike, ata nuk u takojn feroelektrikëve por paraelektrikëve.

THE INVESTIGATION OF INTEGRAL ELECTRICITY TEMPERATURE-DEPENDENT AND POSSIBLE FERROELECTRICS CHARACTERISTICS OF KRYSTAL OF $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ BY USING PYROELECTRIC TEMPERATURE ANALYSIS (PTA)

Pavle Vasić

S u m m a r y

On polycrystalline materials of the $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ used PTA gave integral electricity temperature-dependent, $Q(t)$, in interval from -170°C to 8°C . At critical temperature of -53°C appears a »jump« in $Q(t)$ which was caused by changes in its own structure. Electrical polarization, $P(E)$, investigated in directions of crystallographic axis a, b, c, on single crystal, is linear-dependent of electrical field above and below critical temperature. Since quoted crystals don't have neither piezoelectric characteristics, they are not ferroelectrics bat paraelectrics.

BIOLOGJI — BIOLOGIJA

ŠUMSKA VEGETACIJA PLANINE SELIČEVICE

Novica Randelović

Abstrakt

U radu su izneti podaci o građi i rasprostranjenju šumskih zajednica-asocijacija na planini Seličevici kod Niša.¹ Šumska vegetacija zauzima 80% svih površina Seličevice i pripada srednjeevropskom razredu *Querc-Fagetea* Br.—Bl. et Vlieger 37. Kserofilnije šume Seličevice pripadaju redu *Quercetalia pubescentis-petraeae* Br.—Bl. 31. i svezi *Quercion frainetto-cerris* Horvat 1959. To su šumske zajednice *Orno-Quercetum pubescentis* Gajić 52., *Quercetum frainetto-cerris moesiaceum* Rudski 49., i *Quercetum montanum moesiaceum* Černjavski et Jovanović 50. Higrofilnije šumske zajednice pripadaju redu *Fagetalia sylvaticae* Pawlovski 28 i svezama *Carpinion betuli moesiaceum* Horvat et al 1974. i *Fagion moesiaceum* Horvat et al 1974. To su šumske zajednice *Querc-Carpinetum moesiaceum* Rudski 40. i *Fagetum moesiaceum* Rudski 49.

UVOD

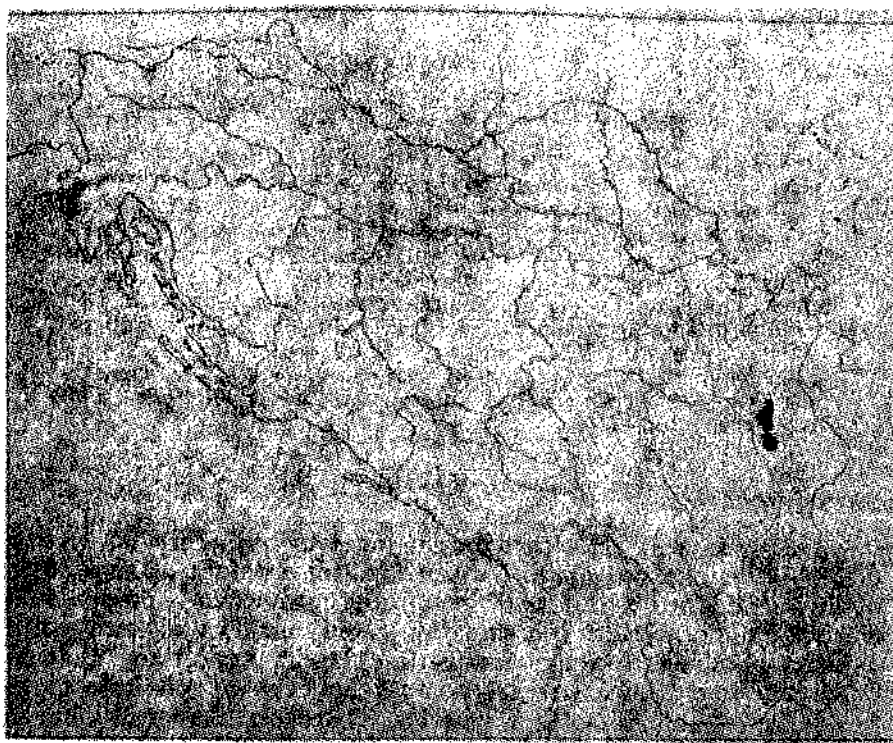
Planina Seličevica se nalazi u jugoistočnoj Srbiji (sl. 1). Proteže se sa istoka na zapad. Svojim zapadnim delom oslanja se na obale Južne Morave, dok istočna pobrđa ograničava Kutinska reka i Suva Planina. Severna strana joj je okrenuta ka niškom polju, a južna planinskom vencu središnjih planina Rodopskog sistema. Ovaj planinski venac ustvari počinje Seličevicom od koje se na jug ređaju Babička Gora, Kruševica, Ostrozub, Čemernik, Varđenik i Besna Kobila. Ovaj planinski venac čini visoko razvođe desne obale Južne Morave. U pogledu visine Seličevica pripada srednje visokim planinama sa najvećom nadmorskom visinom od 902 m.

¹ Rad predstavlja deo magistarskog rada koji je pod naslovom »Flora i vegetacija Seličevice« odbranjen 1974 na PMF-u u Zagrebu.

Dužina prostiranja masiva je oko 20 km, a širina od 5—10 km dok je ukupna površina procenjena na oko 150 kvadratnih km.

U geološkom pogledu građena je od silikatnih stena među kojima dominiraju filiti, mikašisti i kvarciti, dok se vceoma retko susreću gnajs i amfiboliti.

Sigurno je da su na postanak i genezu zemljišta presudno uticali: geološka podloga, klima i vegetacija. Dva su osnovna tipa zemljišta na Seličevici: crvenkasto-rudo i smeđe šumsko zemljište. Zemljište je uglavnom kisele reakcije a dijapazon pH kreće se od 4,00—6,76, ali je ono u nižim predelima slabo kiselo (5,46—5,53), u srednjem kiselo (5,27—5,05), dok je u najvišim predelima jako kiselo (4,76).



Položaj Seličevice u SFRJ

U klimatskom pogledu Seličevica se nalazi u semiaridnom području sa umereno-kontinentalnom klimom i znatnim uticajem Mediterana preko kumanovsko-preševske visoravni (Balić, 1964).

MATERIJAL I METOD RADA

Vegetacijska terenska istraživanja vršena su po metodici švajcarsko-francuske škole Zürich-Montpellier, čija je osnovna načela postavio Braun Blanquet (1928, 1960). Terenska istraživanja vršena su uzimanjem fitocenoloških snimaka, koji su ređani u fitocenološke tabele. Izdvajanje zajednice vršeno je na osnovu karakterističnih vrsta. Imenovanje viših i nižih sistematskih kategorija, kao i nomenklatura vrsta, vršena po delu Vegetation Süddeuropas (Horvat, Glavač, Ellenberg, 1974).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Šumska vegetacija Seličevice zauzima oko 80% svih površina koje su pod prirodnom vegetacijom. Pripada listopadnim šumama razreda *Quercus-Fagetum*. Na Seličevici su rasprostranjene kserofilne i mezofilne šumske zajednice koje su u dobroj meri degradirane i devastirane, a neke su samo fragmentarno rasprostranjene.

Ove šume su na području Srbije dobro istražene, determinisane i sistematizirane. Njihov floristički sastav i ekologija odgovaraju klimatskim prilikama ovog regiona, a uticaj čoveka je vidljiv na svakom koraku. To se vidi i po velikom broju »pratilica« čiji je broj utoliko veći ukoliko je stepen degradacije poodmakliji.

Poslednjih godina se razvoj zajednica kreće progresivnim putem. Negativno delovanje čoveka je u poslednjih tridesetak godina umanjeno. Tome je doprineo brzi razvoj industrije, pošumljavanje i zabrana čuvanja koza (podaci koje smo prikupili od meštana govore da su na Seličevici pre rata držali mnogo koza).

Zahvaljujući pozitivnim faktorima šume su se ponovo podigle pa su osnovni elementi koji karakterišu hrastovo-bukove šume klase *Quercus-Fagetum* prisutni. To su: *Primula vulgaris*, *Campanula trachelium*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Aegopodium podagraria*, *Acer campestre*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare* i dr.

Pojas listopadnih hrastovih šuma medunca i kitnjaka zauzima najveća prostranstva Seličevice, a prostire se do 800 m na južnim ekspozicijama i 750 m na severnim. Najpoznatije vrste reda *Quercetalia pubescentis* su: *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Calamintha clinopodium*, *Festuca heterophylla*, *Lathyrus venetus*, *Calamintha officinalis*, *Campanula persicifolia* i dr. Red listopadnih ksero-termofilnih šuma medunca i kitnjaka zastupljen je savezom *Quercion frainetto-cerris*. Najvažnije karakteristične vrste sveže su: *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Pyrus pyraeaster*, *Potentilla micrantha*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Lathyrus niger*, *Lychnis coronaria*, *Aira elegans*, *Trifolium al-*

pestre, *Physospermum cornubiense* i dr. U okviru ove sveze na Seličevici susrećemo tri zajednice-asocijacije: Orno-Quercetum pubescentis, Quercetum frainetto-cerris moesiicum i Quercetum montanum moesiicum.

1. Ass. Orno-Quercetum pubescentis Gaj. 52.

— šuma jasena i medunca —

Najniža područja Seličevice, između 250 i 400 (500) m ob-
rasta šuma jasena i medunca. Karakteristične i lokalno svojstvene
vrste asocijacije su: *Acanthus balcanicus*, *Ranunculus rumelicus*,
Asphodeline liburnica, *Symphytum ottomanum*, *Trifolium diffu-*
sum, *Corydalis pumila*, *Dictamnus albus*, *Arum orientale* i *Crocus*
biflorus.

U spratu drvenastih biljaka domibiraju *Quercus pubescens*,
Carpinus orientalis i *Fraxinus ornus*. Osim njih u zajednici se
javljaju: *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*,
Quercus frainetto, *Prunus spinosa*, *Paliurus spina-chrysti* i dr.

U spratu zeljastih biljaka osim pomenutih javlja se još i
Potentilla micrantha, *Chamaecytisus hirsutus*, *Lathyrus niger*,
Arum italicum, *Tammy communis*, *Teucrium chamaedrys*, *Filipen-*
dula vulgaris, *Galium lucidum*, *Inula hirta*, *Iris reichenbachii*, *Cyc-*
lamen linearifolium, *Helleborus odorus*, *Asparagus tenuifolius*, *Vi-*
ola alba, *V. odorata*, *Luzula forsteri*, *Digitalis lanata*, *Ranunculus*
millefoliatus, i dr.

Na staništu ove šume kao degradacioni stadijum razvija se
šibljak sa dračom-Paliuretum spina-chrysti, a najbolje sastojine
ove zajednice (Paliuretuma) nalaze se na Kurvinom gradu (i Čelo-
peku Klisura).

Ukoliko se regresivna sukcesija vegetacije nastavi na ovim
staništima razvije se kserofilni pašnjak *Astragalo-Calaminthetum*
alpinae na ravnijim terenima i *Sedo-Dianthetum pinifoliae* na
strmim i erodiranim terenima (Randelović, 1977).

Šumska zajednica Orno-Quercetum pubescentis pokazuje kse-
rotermofilne crte, a veliki broj mediteranskih i stepskih biljaka
pokazuje da ona čini prelaz od kserofilnih zajednica sveze *Ostryo-*
Carpinion orientalis, ka ksero-mezofilnim zajednicama sveze *Quer-*
cion frainetto-cerris.

2. Ass. Quercetum frainetto-cerris moesiicum Rud. 49

— mezijska šuma sladuna i cera —

Floristički sastav zajednice vidi se iz tabele 1. To je klima-
zonalna zajednica najnižih područja Mezijske fitogeografske pro-
vincije. Karakteristične vrste asocijacije su *Quercus frainetto*, *La-*

thyrsus niger, Potentilla micrantha, Lychnis coronaria, Trifolium alpestre i Lysimachia punctata. Neke od pomenutih vrsta se mogu uzeti i kao karakteristične vrste sveze Quercion frainetto-cerris.

Od 85 vrsta koliko smo zabeležili u ovoj zajednici većina pripada karakterističnim vrstama raznih taksonomskih kategorija; a samo mali broj tipu »pratilica«.

Degradacijom šumske zajednice sladuna i cera nastaje šibljak Prunetum spinosae, a daljom degradacijom livada-pašnjak Festuco-Chrysopogonetum grylli (Randelović, 1977). Ukoliko se površine na staništa ove šume obrađuju pa napuste na njima će se razviti pionirska zajednica Hordeo-Xeranthemetum annui (Randelović, 1977).

U okviru zajednice razlikujemo dve subasocijacije: carpinetosum orientalis i carpinetosum betuli. One se odvajaju u fitocenološkoj tabeli diferencijalnim vrstama.

Zajednica se inače razvija na ravnijem crvenkasto-rudom zemljištu, na silikatnoj geološkoj podlozi. U njezinim sastojinama na severnim ekspozicijama preovladava cer, a na južnim sladun. Čistih sastojina sa cerom ili sladunom nema. Pojas ove šume se proteže od 400—750 m nadmorske visine.

TABELA 1.

Asocijacija: QUERCETUM FRAINETTO-CERRIS MOESICUM Rudski 1949.

— mezijska šuma sladuna i cera —

Karakteristične vrste asocijacije							
Llojet karakteristike tašocijac.							
Ph A	Quercus frainetto	V ²⁻⁴	(10)	H C	Festuca heterophylla	V ¹	(5)
Ph B	Quercus frainetto	VI ¹⁻⁴	(14)	Ch	Chamaecyt. austriac.	IV ⁺⁻¹	(4)
H C	Potentilla micrantha	V ⁺⁻³	(16)	G	Symphytum tuberosum	IV ⁺	(4)
H	Lysimachia punctata	V ⁺⁻¹	(13)	H	Geum urbanum	IV ⁺	(4)
Diferencijalne vrste subasocijacija				H	Euph. amygdaloides	IV ⁺	(4)
Llojet diferencijalne te subasocij.				H	Veronica officinalis	IV ⁺	(4)
Ph B	Carpinus orientalis	VI ¹⁻³	(10)	Quercion frainetto-cerris Ht 59.			
H C	Astragalus glycyph.	V ⁺⁻²	(9)	Ph A	Quercetum cerris	VI ¹⁻⁴	(16)
H	Lytospermum coer. p.	IV ⁺⁻¹	(8)	Ph	Pyrus pyraeaster	I ⁺⁻¹	(3)
H	Campanula persicif.	IV ⁺⁻¹	(8)	Ph B	Quercus cerris	VI ¹⁻³	(15)
Ph B	Carpinus betulus	V ⁺⁻¹	(5)	Ph	Pyrus pyraeaster	V ⁺⁻²	(13)
				Ph	Viburnum lantana	II ⁺	(5)

Ch	C	Chamaec.		
		hirsutus	IV+—2	(12)
H		Lathyrus niger	IV+—3	(12)
H		Lychnis		
		coronaria	IV+—1	(12)
Ph		Pyrus		
		pyraster	III+—1	(9)
H		Trifolium		
		alpestre	III+—1	(8)
T		Aira elegans	I+	(2)
Ph	A	Quercus		
		pubescens	I+—1	(2)
Ph	B	Cornus mas	IV+—2	(11)
Ph		Fraxinus ornus	III+—1	(9)
Ph		Ligustrum		
		vulgare	II+—1	(5)
Ph		Viburnum		
		lantana	II+	(5)
Ph		Sorbus		
		torminalis	II+	(4)
H	C	Helleborus		
		odorus	V+—1	(16)
G		Muscari		
		botryioides	V+—1	(16)
H		Calamintha		
		clinop.	V+—1	(15)
H		C. officinalis	IV+—2	(12)
H		Luzula forsteri	IV+—1	(12)
H		Tanacetum		
		coryb.	IV+—1	(11)
H		Lathyrus		
		venetus	IV+—3	(11)
H		Asparagus		
		tenuifol.	IV+—2	(10)
G		Polygonatum		
		odoratum	III+—1	(9)
H		Silene		
		viriflora	III+—1	(8)
G		Aristolochia		
		pallida	II+—1	(6)
H		Cynanchum		
		vincetox.	I+—1	(2)
H		Melittis		
		mellissoph.	I+—1	(2)
H		Silene italica	I ¹	(1)
Ph		Cornus mas	I+	(1)

Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vliegèr 37.

Ph	A	Quercus petraea	I ¹	(1)
Ph	B	Crataegus		
		monogyna	V+—2	(14)

Ph		Acer		
		campestre	III+—3	(7)
Ph		Clematis		
		vitalba	III+—1	(3)
Ph		Cornus		
		sanguinea	I+	(2)
Ph		Quercus		
		petraea	I ²	(1)
Ph		Malus		
		sylvestris	I+	(1)
H	C	Poa nemoralis	V+—2	(16)
H		Viola alba	V+—1	(14)
H		Primula		
		vulgaris	V+—3	(13)
H		Veronica		
		chamaedrys	V+—1	(12)
H		Dactylis		
		glomerata	IV+—1	(12)
H		Hypericum		
		perforatum	IV+—2	(11)
H		Fragaria		
		vesca	IV+—1	(11)
H		Brachypodium		
		sul.	III+—2	(9)
H		Melica		
		uniflora	III+—1	(8)
H		Teucrium		
		chamaedrys	II+—1	(6)
H		Euphorb.		
		cyparissias	II+—1	(5)
H		Campanula		
		trachelium	III+—1	(5)
H		Origanum		
		vulgare	I+—1	(2)
Ph		Crataegus		
		monogyna	I+	(2)
H		Aegopodium		
		podagr.	I+	(1)

**Pratiline
Llojet tjera**

Ph	B	Prunus		
		spinosa	III+—3	(9)
Ph		Populus		
		tremula	I+	(1)
Ph	B	Corylus		
		avellana	I+	(9)
H	C	Verbascum		
		phoeniceum	V+—1	(15)

H	Prunella vulgaris	IV+—1	(11)
H	Achillea millefolium	IV+—1	(11)
Ch	Calystegia sepium	II+—1	(11)
H	Poa bulbosa	I ²	(2)
H	Centaureum minus	I+	(2)
T	Trifolium campestre	I+	(2)
T	T. arvense	I+	(2)
T	Galium divaricatum	I+	(2)
H	Hieracium bauchini	I+	(2)

H	Galium verum	I+	(2)
H	Potentilla argentea	I+	(2)

1 = životni oblici: Pl=fanerofiti; Ch=hamefiti; H=hemikriptofiti; G=geofiti i T=teorofiti.

2 = spratovnost: A=drveće; B=žbunovi i C=prizemna flora (zeljaste b.).

3 = stepen stalnosti u asocijaciji.

4 = od ukupno 16 snimaka vrsta je prisutna u (x) snimaka.

3. Ass. Quercetum montanum moesiicum Černj. et Jov. 50. — mezijska šuma hrasta kitnjaka —

Ova šuma na Seličevici raste na nadmorskim visinama od 650—800 m, na severnim, severozapadnim i jugozapadnim ekspozicijama. Ona ne čini kontinuirani pojas, kakav je to slučaj sa šumom sladuna i cera, već predstavlja kompleks mozaično razbacanih sastojina koje se nalaze na granici sladunovo-cerovih i bukovih šuma. Međutim, česta je pojava da sastojine ovih šuma izbijaju i iznad bukovih što je uslovljeno orografskim faktorima (nadmorska visina, ekspozicija i konfiguracija terena).

Po florističkom sastavu ove šume su veoma slične sladunovo-cerovim šumama i zato su svrstane u svezu Quercion frainetto-ceris, a pripadaju redu Quercetalia pubescentis i razredu Querco-Fagetea. U njima dominira hrast kitnjaka (Quercus petraea), a jako su zastupljene i vrste viših taksonomskih kategorija. Međutim, u njima značajno mesto zauzimaju vrste reda Fagetalia sylvaticae. Za značajno prisustvo ovih vrsta ima dva razloga: neposredna blizina bukovih šuma i mogućnost da su današnje kitnjakove šume ustvari osiromašene šume kitnjaka i običnog graba (Querco-Carpinetum) koje se u ovom podneblju inverziono izdižu iznad sladunovo-cerovih šuma. Smatramo da su kitnjakove šume nastale ustvari osiromašenjem šuma kitnjaka i običnog graba (Querco-Carpinetum) na području jedne mnogo suvlje i kontinentalnije klime kakva je ustvari klima mezijske fitogeografske provincije.

TABELA BR. 2.

Asocijacija: QUERCETUM MONTANUM MOESIACUM Černjavski et Jovanović
— mežijska šuma hrasta kitnjaka —

Karakteristične vrste asoc. i sveze Llojet karakteristike tđ as. et al.				Ph	Sorbus		
					torminalis	III+—1	(8)
Ph A	Quercus petraea	V1+5	(13)	H	Melittis		
Ph B	Quercus petraea	V1—3	(15)		melyssoph.	III+—1	(7)
H C	Potentilla			H	Cyclamen		
	micrantha	V1—2	(15)		linearifol.	II+—3	(6)
H	Euph.			H	Silene		
	amygdaloides	V+—2	(14)	Ph	italica	II+—1	(4)
H	Lathyrus				Fraxinus		
	niger	III+—2	(8)		ornus	II+	(4)
Ph	Quercus			Querceto-Fagetea Br.—Bl. et Vlieger 37.			
	petraea	III+	(8)	Ph A	Acer campestre	I+	(2)
H	Lychnis			Ph B	Crataegus		
	coronaria	II+—	(5)		monogyna	V+—2	(15)
Ph	Pyrus			H C	Cruciata glabra	V1—4	(15)
	pyraster	II+	(5)	H	Primula		
Quercetalia pubescentis-petraeae					vulgaris	V1—3	(14)
Br.—Bl. 31.				H	Veronica		
Ph A	Quercus				chamaedrys	V+—3	(13)
	cerris	II2—4	(5)	H	Viola		
Ph	Fraxinus				sylvestris	IV+—1	(12)
	ornus	I+	(1)	H	Stellaria		
Ph	Sorbus				holostea	III1—3	(9)
	torminalis	I+	(1)	H	Dactylis		
Ph	Pyrus				glomerata	III+—1	(9)
	pyraster	I+	(1)	G	Symphytum		
Ph B	Sorbus				tuberosum	III+—1	(9)
	torminalis	IV1+2	(12)	H	Melica		
Ph	Fraxinus				uniflora	III1—2	(8)
	ornus	III+—2	(7)	G	Scilla		
Ph	Quercus				bifolia	III+—2	(8)
	cerris	II+—3	(6)	H	Geum		
H C	Helleborus				urbanum	III+—1	(8)
	odorus	V+—2	(14)	H	Poa nemoralis	III+—1	(7)
H	Festuca			H	Hypericum		
	heterophylla	V+—2	(13)		perforatum	II+—1	(6)
H	Lathyrus			Ph	Crataegus		
	venetus	V+—1	(13)		monogyna	II+	(6)
H	Luzula			H	Glochoma		
	forsteri	IV+—1	(12)		hirsuta	II1	(4)
H	Tanacetum			G	Platanthera		
	corymbosum	IV+—1	(12)		bifolia	II+—1	(4)
H	Viola alba	IV+—1	(10)	H	Aegopodium		
H	Calamintha				podagraria	II1—2	(3)
	clinopod.	III+—1	(8)	H	Brachypodium		
H	Campanula				sylvaticum	I+—1	(3)
	trachelium	III+—1	(8)	H	Ranunculus		
H	Calamintha				auricomus	I+—2	(3)
	officinalis	III+—1	(8)	Ph	Acer campestre	I+	(2)
				H	Knaufia drymeia	I+	(1)

Fagitalia sylvaticae Pawlovski 28.

		dens-canis	IV+—1	(12)
H	C	Cardamine bulbifera	IV1—3	(12)
G		Erythronium		
H		Aremonia		
		agrimonoides	III+—1	(7)
H		Pulmonaria officinalis	II+—1	(6)
G		Corydalis cava	II1—2	(5)
H		Myosotis sylvatica	II+—1	(5)
H		Doronicum columnae	II+—1	(4)
H		Aegopodium podagraria	I+—2	(3)
G		Anemone nemorosa	I+—3	(2)
G		Arum maculatum	I+—1	(2)
H		Scrophularia nodosa	I+	(2)
G		Polygonatum multiflorum	I+	(1)
G		Ruscus hypoglossum	I+	(1)

Pratillice (Llojet tjera)

Ph	A	Carpinus betulus	I1	(1)
Ph	B	Carpinus betulus	IV+—2	(11)
Ph		Rosa dumetorum	IV+—1	(11)
Ph		Corylus avellana	II1—2	(6)
Ph		Acer campestre	I2	(1)

Ph		Prunus avium	I1	(1)
Ph		Carpinus orientalis	I1	(1)
H	C	Galium aparine	IV+—1	(10)
Ch		Calystegia sepium	III+—1	(8)
H		Ajuga reptans	III+—1	(7)
H		Lathyrus sp.	III+—1	(7)
H		Verbascum lanatum	II+	(6)
H		Hieracium sylvaticum	II+	(5)
Hx		Euphorbia polychroma	II+	(5)
Hx		Vicia sepium	II+	(4)
H		Digitalis grandiflora	II+	(4)
Hx		Lysimachia punctata	I1	(3)
H		Veronica officinalis	I+—1	(3)
H		Pteridium aquilinum	I+—1	(3)
Ph		Carpinus betulus	I+—1	(3)
Ph		Acer tataricum	I+	(1)
Ph		Prunu avium	I1	(1)
Ph		Corylus avellana	I+	(1)

x=vrste koje nisu zabeležene kod
Horvat el all. 1974.

1, 2, 3, 4=isto kao kod tabele 1.

Floristički sastav i ostale karakteristike ove zajednice mogu se videti na sintetičkoj tabeli 2 koja u originalu ujedinjuje 15 fitosnimaka, a koja se nalazi kod autora.

4. Ass. Querco-Carpinetum moesiicum Rudski 1940.

— šuma kitnjaka i običnog graba —

Šuma kitnjaka i običnog graba je na Seličevici razvijena najčešće na čeonim stranama izvorišta gorskih potoka i na zaravnjenim terenima u zoni bukovih šuma.

Na ovim terenima, na tzv. mrazištima ekološki uslovi su takvi (povećana vlažnost vazduha, dublji i dugotrajniji sneg, mnogo niže jesenje, zimske i prolećne temperature vazduha) da omogućuju pojavu manjih sastojina ovih šuma.

To pokazuje i floristički sastav ovih šuma. U njima najčešće dominira *Carpinus betulus*, a od drvenastih biljaka sreću se i kitnjak-*Quercus petraea*, leska-*Corylus avellana*, bukva-*Fagus moesiaca*, glog-*Crataegus monogyna*, kruška-*Pyrus pyraser*, i dr. U spratu prizemne flore rastu: *Stellaria holostea*, *Gagea lutea*, *Hepatica triloba*, *Arum alpinum*, *Ranunculus falax*, *Erythronium dens-canis* (karakteristične vrste asocijacije), *Euphorbia amygdaloides*, *Luzula forsteri*, *Lilium martagon*, *Anemone ranunculoides* i dr. (vidi tabelu 3).

Fragmenti mezijske šume kitnjaka i graba smeštene su u zaklonjenim uvalama, na nadmorskoj visini od 650—850 m na smeđem šumskom zemljištu.

TABELA BR. 3.

Asocijacija: QUERCO-CARPINETUM MOESIACUM Rudski 1940.

— šuma kitnjaka i običnog graba —

Karakteristične vrste ass. i sveze Llojet karakterist. tđ ass. et all. (Carpinion betuli moesiacuum)					
A	<i>Carpinus betulus</i>	V ¹⁻⁵	(5)	<i>Scilla bifolia</i>	II ¹⁻³ (2)
	<i>Quercus petraea</i>	III ¹⁻²	(3)	<i>Anemone ranunculoides</i>	II ¹⁻² (2)
B	<i>Carpinus betulus</i>	III ¹⁻²	(3)	<i>Lamium galeobdolon</i>	II+ (2)
	<i>Ficaria verna</i>	V ¹⁻²	(5)	<i>Pulmonaria officinalis</i>	II+— ¹ (2)
C	<i>Stellaria holostea</i>	V+— ²	(5)	<i>Lactuca muralis</i>	II ¹ (2)
	<i>Gagea lutea</i>	III ¹⁻²	(3)	<i>Corydalis cava</i>	I ² (1)
	<i>Hepatica triloba</i>	I ¹	(1)	<i>Sanicula europaea</i>	I ¹ (1)
	<i>Ranunculus falax</i>	I ¹	(1)	<i>Galium odoratum</i>	I ¹ (1)
	<i>Arum alpinum</i>	I ¹	(1)	<i>Ruscus hypoglossum</i>	I+ (1)

Quercus-Fagetea Br.-Bl. et Vlie 37.

Fagetalia sylvaticae Paowl. 192 8.				A	Crataegus monogyna	I ¹	(1)	
A	Fagus moesiaca	IV ¹⁻²	(4)	B	Acer campestre	I ¹	(1)	
	Corylus avellana	I ¹⁻²	(2)		Crataegus monogyna	II ¹⁻⁴	+	(2)
B	Corylus avellana	III ¹⁻⁴	(3)	C	Primula vulgaris	V ¹⁻⁴	(5)	
C	Fagus moesiaca	II ¹⁻²	(2)		Euphorbia amygdal.	V ⁺	-	(5)
	Viola sylvestris	IV ⁺	-	(4)	Veronica chamaedrys	IV ⁺	-	(4)
	Dentaria bulbifera	III ²⁻⁴	(3)	Campanula trachelium	IV ⁺	-	(4)	
	Anemone nemorosa	III ¹⁻²	(3)	Helleborus odoratus	III ⁺	-	(3)	
	Aremonia agrimonoides	III ⁺	-	(3)	Lathyrus			
	Dryopteris filix-mas	III ⁺	-	(3)				

Venetus	III+—1	(3)	Brachypodium		
Luzula			sylvaticum	I ¹	(1)
forsteri	III+	(3)	Silene italica	I+	(1)
Viola alba	II+	(2)	Galamintha clinop.	I+	(1)
Symphytum					
tuberosum	II+—1	(2)	Pratilice (Llojet tjera)		
Cruciata glabra	II+—1	(2)	Rubus hirtus	IV+—1	(4)
Glechoma			Ajuga reptans	IV+—1	(4)
hrisuta	II+	(2)	Potentilla		
Corydalis			micrantha	III+—1	(3)
solida	I ³	(1)	Pteridium		
Aegopodium p			aquilinum	II ¹⁻²	(2)
odagraria	I ¹	(1)			
Festuca					
heterophylla	I+	(1)			
Melittis					
melissophyllum	I+	(1)			
Melica uniflora	I ¹	(1)			

2, 3, 4=kao kod tabele 1 i 2.

5. Ass. Fagetum moesiicum Rudski 1940.

— mezijska bukova šuma —

Sastojine mezijske bukove šume na Seličevici rasprostranjene su od 750—900 m. Često se sastojine ove šume mogu naći ispod 700 m nadmorske visine, ali na severnim ekspozicijama i u dubokim vodotocima. Tu postoje mikroklimatski uslovi za opstanak ovih šuma. Ove sastojine bukovih šuma u literaturi su označene kao Fagetum submontanum (Jovanović, B. i Jovanović-Dunjić, R. 1976). Fagetum moesiicum raste na smeđem šumskom zemljištu. Starije sastojine ove šume su veoma siromašne zeljastim biljkama, a sprat prizemne flore u punom je razvoju već u prvoj polovini aprila meseca.

Karakteristične vrste asocijacije su: *Fagus moesiaca*, *Cardamine bulbifera*, *Lamium galeobdolon*, *Viola sylvestris* i *Prenanthes purpurea* (ujedno su to karakteristične vrste sveze *Fagion moesiicum*).

U spratu drvenastih biljaka osim bukve rastu: leska-*Corylus avellana*, običan grab-*Carpinus betulus*, glog-*Crataegus monogyna*; dok u spratu prizemne flore brojnošću i pokrovnošću se ističu: *Dryopteris filix-mas*, *Festuca drymeia*, *Sanicula europaea*, *Primula vulgaris*, *Symphytum tuberosum*, *Helleborus odoratus*, *Pteridium aquilinum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Pulmonaria officinalis* i dr.

Ova bukova šuma ustvari na Seličevici predstavlja subasocijaciju *dentarietosum* B. Jov. jer je bradavičnjak-*Dentaria bulbifera* (= *Cardamine* b.) masovno prisutna u svim sastojinama.

TABELA BR. 4.

Asocijacija: FAGETUM MOESIACUM Rudski 1949.
— mezijska šuma bukve —
subass.: dentarietosum B. Jov.

Karakteristične vrste asocij. i sveze				G Corydalis cava I ¹ (1)			
Llojet karakteristike tje asocij. i al.				H Gereanium robertianum I ⁺ (1)			
Ph A	Fagus moesiaca	V ²⁻⁵	(14)	Quercus-Fagetea Br.-Bl. et Vileger 37.			
Ph B	Fagus moesiaca	IV ¹⁻³	(10)				
H C	Cardamine bulbifera	V ¹⁻⁴	(14)	Ph B	Crataegus monogyna	II ⁺ - ²	(5)
H	Lamium galeobdolon	V ⁺ - ¹	(13)	H C	Primula vulgaris	IV ⁺ - ²	(12)
H	Viola sylvestris	V ⁺ - ¹	(13)	G	Symphytum tuberosum	IV ⁺ - ¹	(11)
H	Prenanthes purpurea	I ⁺	(1)	H	Helleborus odoratus	IV ⁺ - ¹	(10)
Fagetalia sylvaticae Pawlovski 28.				H	Veronica chamaedrys	IV ⁺ - ¹	(10)
Ph A	Corylus avellana	IV ¹⁻³	(2)	H	Euphorbia amygdaloid.	III ⁺ - ¹	(9)
Ph	Carpinus betulus	III ²	(1)	H	Campanula trachelium	III ⁺ - ¹	(8)
Ph B	Corylus avellana	IV ⁺ - ²	(10)	H	Poa nemoralis	III ⁺ - ¹	(7)
Ph	Carpinus betulus	III ⁺ - ¹	(7)	H	Melica uniflora	II ⁺ - ¹	(5)
H C	Dryopteris filix-mas	IV ⁺ - ²	(10)	H	Cruciata glabra	II ⁺ - ¹	(4)
H	Festuca drymeia	III ⁺ - ¹	(9)	H C	Viola alba	I ⁺ - ¹	(3)
G	Erythronium dens-c.	III ⁺ - ¹	(8)	G	Cephalanthera longifolia	I ⁺	(3)
H	Sanicula europaea	III ¹⁻²	(7)	Ch	Clematis vitalba	I ⁺	(3)
H	Aremonia agrimonoides	III ⁺ - ¹	(7)	H	Brachyp. sylvaticum	I ⁺	(3)
H	Pulmonaria officinalis	II ⁺ - ¹	(6)	H	Hypericum perforatum	I ⁺ - ¹	(2)
H	Galium odoratum	II ¹⁻²	(5)	H	Aegopodium podagraria	I ¹	(1)
G	Scilla bifolia	II ¹⁻³	(5)	Pratiline (Llojet tjera)			
H	Lactuca muralis	II ⁺ - ¹	(4)	H C	Pteridium aquilinum	III ⁺ - ²	(9)
G	Ficaria verna	I ⁺ - ²	(3)	H	Ajuga reptans	III ⁺ - ¹	(9)
H	Myosotis sylvatica	I ⁺ - ¹	(3)	H	Lathyrus venetus	III ⁺ - ¹	(8)
H	Scrophularia nodosa	I ⁺ - ¹	(2)	H	Potentilla micrantha	III ⁺	(7)
G	Ruscus hypoglossum	I ¹⁻²	(2)	H	Calystegia sepium	III ⁺ - ¹	(5)
G	Anemone ranunculoides	I ¹⁻²	(2)	H	Calamintha clinopodium	II ⁺ - ¹	(5)
H	Asarum europaeum	I ¹⁻²	(2)	H	Luzula forsteri	I ⁺ - ¹	(5)

T	Galeopsis speciosa	II+ (4)	H	Melittis melissophyllum	I+ (1)
G	Corydalis solida	I+—3 (3)	—————		
H	Urtica dioica	I+—1 (3)		1 = životni oblici,	
H	Cruciata laevipes (?)	I+—1 (3)		2 = spratovnost: A=drveće, B=žbunovi, C=zeljaste biljke;	
H	Veronica officinalis	I+ (3)		3 = Stepen stalnosti,	
G	Polygonatum odoratum	I+ (2)		4 = od ukupno 14 snimaka vrsta se javlja u (x) snimaka.	

L I T E R A T U R A

- Balić, F., 1964: *Klima Niša*. Sveske. Niš. 1, 83—114.
 Braun—Blanquet, J., 1960: *Pflanzensoziologie*. Berlin.
 Horvat, I., 1974: *Vegetation Südosteuropas*. XXX II. IV. *Geobotanica selecta*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. Koautori: Glavač, V et Ellenberg, H.
 Jovanović, B. i Jovanović—Dunjić, R., 1976: *Prodromus biljnih zajednica SR Srbije (bez Pokrajine)*. Mscrpt. Beograd.
 Randelović, N., 1974: *Flora i vegetacija Seličevice*. Biotehnika, V. Priština.

LESNAJA RASTITEL'JNOST SELIČEVICI

Novica Randželović

S a o ž e t

Issleduju senuju rastitel'jnost Seličevici ja ustanovil čto rastitel'jne lesnih fitocenoz tot nee kak i na ostal'jnih gorah vostočnoj časti Mezijskoj fitogeografičeskoj provincii.

Samie nizkie kraja (250—400 m. nad urovnem morja) Seličevici zaraslie kustarnikom jesenja cvetačnovo i duba pušnetogo-Orno-Quercetum pubescentis Gaj. 52. Harakternie vidi: Acanthus balcanicus Ranunculus rumelicus, Asphodeline liburnica, Symphytum ortomanum, Trifolium diffusum, Corydalis pumila, Arum orientale, Crocus biflorus, Asocijacija pokazivaet subsredozemno-morskie črti. Ejo degradaciej razvivaetsja kustarnik s ternovikom-Paliuretum spina-chrysti i pastbišče-Astragalo-Calaminthetum alpinae.

Klimatičeskozonalnaja asocijacija rejona duba-les sladkovo granata i duba černil'jnovo-Quercetum frainetto-cerris Rud. 49. Rastjot nad urovnem morja ot 400—750 m. Harakternie vida: Quercus frainetto, Lathyrus niger, Potentilla micrantha, Lychnis coronaria, i Lysimachia punctata. Degradaciej asocijacija prevraščaetsja v pustačnih Prunetum spinosae i pastbišče Festuco-Chrysopogonetum grylli.

Zona duba zakončivaetsja mezijskim lesom zimnogo duba-Quercetum montanum moesiicum Černj. et Jov. 50. Komponenti etogo fragmentarno rasprostranjajutsja na visote ot 650—800 m. nad urovnem morja, V asocijaciji prevladaet dub zimnoj-Quercus petraea.

Les zimnogo duba i graba obiknavenogo-Quercus petraea.

Les zimnogo duba i graba obiknavenogo-*Quercus-Carpinetum moesi-*
cum Rud. 40, fragmentarno rasprostranjon na visote od 650—850 m nad
 uravnem morja, na neredni storonah istočnikov gornih ručej. Harakternie
 vidi: *Stellaria holostea*, *Gagea lutea*, *Hepatica triloba*, *Ranunculus falax*, i
Erithronium dens-canis.

Mezijski les buka-*Fagetum moesiicum* Rud. 49, raset na visotte ot
 750—920 m nad uravnem morja. Harakternie i diferencialnie vidi: *Fagus*
moesiaca, *Dentaria bulbifera*, *Lamium galeobdolon*, *Viola sylvestris* i *Prenanthes*
purpurea.

VEGETACIONI I PYJVE TE SELIČEVICES

Novica Rangjeloviqi

R e z i m e

Gjatë hulumtimit të vegetacionit të pyjeve të Seliçevicës kam kon-
 statuar se përhapja e fitocenozave është e njëjtë me masivet tjera të pje-
 sës lindore të provincës fitogjeografike Mezike.

Regjionin më të ultë të Seliçevicës (250—400 m të lartësisë mbidetare)
 e përfshin fitocenoza e shkurrave të frashërit të zi me bungebutë (*Orno-*
Quercetum pubescentis Gaj. 52.). Speciet karakteristike të kësaj fitocenoze
 janë: *Acanthus balcanicus*, *Ranunculus rumelicus*, *Asphodeline liburnica*,
Symphytum ottomanum, *Trifolium diffusum*, *Corydalis pumila*, *Arum orien-*
tale dhe *Crosus biflorus*. Fitocenoza tregon karaktere submediterane. Me
 degradacionin e saj zhvillohet shkurre e drizës (*Paliuretum spina-chrysti*
 dhe kullosat *Astragalo-Calaminthetum alpinae*.

Fitocenoze klimazonale e zonës së dushkut është fitocenoza e shpardi-
 hit me qarr (*Quercetum frainetto-cerris* Rud. 49.). Rritet në lartësi mbide-
 tare prej 400—750 m. Speciet karakteristike janë: *Quercus frainetto*, *Lathy-*
rus niger, *Potentilla micrantha*, *Lychnis coronaria* dhe *Lysimachia punc-*
tata. Me degradacionin e saj fitocenoza kalon në shkurre *Prunetum spi-*
nosae dhe kullosa *Festuco-Chrysopogonetum grylli*.

Zona e dushkut mbaron me fitocenozen mezike të bungut *Quercetum*
montanum moesiicum Cernj. et Jov. 50. Individumet e kësaj fitocenoze
 janë të përhapura në formë fragmentare në lartësi mbidetare prej
 650—800 m. Në fitocenoze dominon *Quercus petraea*.

Fitocenoza e bungut me shkozë. *Quercus-Carpinetum moesiicum* Rud.
 40. në formë fragmentare është e përhapur në lartësi mbidetare prej
 650—850 m në ekspozicionet e fresketa, pranë lumenjve malor. Speciet
 karakteristike janë: *Stellaria holostea*, *Gagea lutea*, *Hepatica triloba*, *Ra-*
nunculus falax dhe *Erithronium dens canis*.

Fitocenoza mezike e ahut — *Fagetum moesiicum* Rud. 49. rritet në
 lartësi mbidetare prej 750—920 m. Speciet karakteristike dhe diferenciale
 janë: *Fagus moesiaca*, *Dentaria bulbifera*, *Lamium galeobdolon*, *Viola syl-*
vestris dhe *Prenanthes purpurea*.

RRETH DISA TAKSONEVE BIMORE TË REJA PËR FLORËN E KOSOVËS E TË SERBISË

F. Krasniqi, B. Hundozi, Q. Pajazitaj

Abstrakt

Në këtë punim jepen të dhëna rreth gjashtë taksonëve të ndryshme bimore (*Fibigia clypeata* (L.) Medicus, *Ruta graveolens* L. var. *divaricata* (Ten.) Willkomm, *Platago holosteum* Scop. f. *graminifolia* Kern., *Stachys serbica* Pančić, *Corydalis solida* (L.) Sw. subsp. *slivenensis* (Vel.) Hayek, *Scrophularia canina* L. subsp. *tristis* (K. Maly) V. Nikelić) të cilat paraqesin taksonë bimore të reja për florën e Kosovës, e disa prej tyre edhe për florën e Serbisë.

HYRJE

Kërkimet dhe publikimet floristike dhe fitocenologjike të deritanishme kanë dokumentuar se treva e Kosovës ka një florë dhe gevjetacion të pasur mjaftë interesant. Këtë e ka kushtëzuar e kaluarja historike, konfiguracioni i relievit, përbërja gjeologjike, e pedologjike, kushtet klimatike e tj.

Gjatë kërkimeve tona të deritanishme në fushën e florës e të vegjetacionit të Kosovës, kemi konstatuar, përveç të tjerash, edhe disa taksonë bimore për të cilat në literaturën përkatse floristike nuk kemi gjetur të dhëna mbi prezencën e tyre në Kosovë, e për disa as në Serbi.

Më poshtë po paraqesim konstatimet tona rreth përhapjes së disa prej këtyre taksonëve interesante bimore.

DISKUTIMI DHE REZULTATET

1. *Fibigia clypeata* (L.) Medicus (Syn.: *Alyssum clypeatum* L.; *Farsetia clypeata* (L.) R.B.). — Ky takson bimor i takon elementit floristik të mediteranit lindor dhe është i përhapur në gadishullin

Apenin, në atë Ballkanik si dhe në Azin e Vogël (Hess et al. 1970:170).

Sipas Hayek — ut (1927:425) lloji *Fibigia clypeata* rritet në tokat shkambore të Bullgarisë, Maqedonisë dhe të Shqipërisë. Ndërkaq, Domac (1967:141), pos të tjerash, shkruan se lloji i lartëpërmendur është i përhapur në Maqedoni dhe Kroaci. Edhe në publikimet e mëvonshme rreth florës të Sërbisë, duke përfshirë këtu edhe edicionin më të rij (Flora SR Srbije I-IX), *Fibigia clypeata* nuk përmendet për trevën e Kosovës as të Sërbisë.

Në Kosovë këtë lloj bimor, deri më tani, e kemi konstatuar në rrethinën e Istogut. Në këte lokalitet bima rritet nëpër shpatijet gëlqerore dhe nëpër vendet e hapura të pyllit të degraduar të shkozës së zezë (*Carpinetum orientalis scarducum*) të përzier mjaft me llojet e gjinisë dushk (*Quercus*).

Vendbanimi i këtij lloji bimor në Kosovë përthutet me konstatimet e Hayek — ut të përmendura më lartë.

Nisur nga të dhënat e cekura më lartë, mund të përfundojmë se *Fibigia clypeata* paraqet lloj të rij bimor për florën e Kosovës e të Sërbisë.

2. *Ruta graveolens* L. var. *divaricata* (Ten.) Willkomm (Syn.: *Ruta divaricata* Ten.; *R. graveolens* L. subsp. *divaricata* (Ten.) Gams). — Sipas Hayek — ut (1927:586) ky takson bimor ka përhapje të gjërë në zonat e krahinave mesdhetare. Ndërkaq, flora më e re e RS të Sërbisë (1973:64) cek se në Sërbi, në kuadrin e gjinisë *Ruta*, gjendet vetëm *Ruta graveolens* që është e përhapur në Sërbinë Juglindore: gryka e Siqevës (rrethina e Nishit).

Në bazë të analizës së materialit herbarik me të cilin disponojmë, kemi konstatuar se në Kosovë rritet *Ruta graveolens* L. var. *divaricata* (Ten.) Willkomm. Këte takson bimor e kemi hasur ndërmjet fshatit Vlaslnje e Zhur (rrethina e Prizrenit). Në këto vende bima në fjalë është e përhapur nëpër toka shkëmbore të thata e të hapura në gjun e pyllit të degraduar të asociacionit *Dioscoro-Carpinetum orientalis* B-ic.

Pra, *Ruta graveolens* L. var. *divaricata* paraqet takson të rij për florën e Kosovës, e njëkohësisht është varietet i rij për florën e Sërbisë.

3. *Plantago holosteum* Scop. f. *graminifolia* Kern. — Këte bimë Hayek — u (1924:411) e shenon si *Plantago carinata* Schrad. f. *graminifolia* Kern. Në florën më të re të Sërbisë (1974:332), në mesin e llojeve të shumta të kësaj gjimije, ceket edhe lloji *Plantago holosteum* për të cilin konstatohet se është mjaft i përhapur nëpër vendet shkëmbore, e shpeshit sidomos nëpër tokat serpentinore.

Edhe në trevën e Kosovës, *Plantago holosteum* është mjaft i përhapur poashtu nëpër tokat serpentinore. Pos llojit në fjalë kemi konstatuar se në Kosovë rritet edhe *Plantago holosteum* for-

ma *graminifolia*. Këte takson bimor e kemi gjetur në rrethinën e Prishtinës (Gazimestan dhe rrënzat e Goleshit), i përhapur nëpër kulllosa dhe nëpër pjesët e pyllit të degraduar të shpërdhit e qarrit *Quercetum frainetto-cerris scardicum* Krasniqi).

Siç shifet *Plantago holosteum* forma *graminifolia* është takson i rij për florën e Kosovës e të Sërbisë.

4. *Stachys serbica* Panč. — Hayek — u (1927:301) për këtë lloj bimor, pos të tjerash, shkruan se rritet nëpër vendet e veshura me bar të Sërbisë dhe të Thesalisë.

Flora më e re RS të Sërbisë (1974:432), konstaton se *Stachys serbica* rritet nëpër ara e megjë të ndryshme të Sërbisë Lindore: Knjazhevac (Polloça) dhe rethina e Aleksincit.

Këte bimë endemike të Ballkanit, ne e kemi konstatuar edhe në Kosovë, përkatësisht në luginën e Drinit të Bradhë afër fshatit Vlashnje (rrethina e Prizrenit). Në këtë lokalitet lloji *Stachys serbica* rritet nëpër megjë dhe ara të papunuara që kufizohen me pyllin e shkozës së zezë (*Carpinetum orientalis scardicum* Kras.).

Nga kjo që u tha më lartë mund të përfundohet se *Stachys serbica* Panč. është lloj i rij bimor i florës së Kosovës.

5. *Corydalis solida* (L.) Sw. subsp. *slivenensis* (Vel.) Hay. — Për taksonin bimor në fjalë, të cilin disa autorë e konsiderojnë si lloj në vedi (*C. slivenensis* Vel.), në florën më të re të RS të Sërbisë (1970:28) nuk gjejmë të dhëna rreth përhapjes së tij në trevën e Kosovës.

Taksonin bimor *Corydalis solida* subsp. *slivenensis* e kemi konstatuar në disa lokalitete të shpatijeve perendimore të bjeshkëve të Koznikut (Mrasor, Llabuqevë e tj.). Në këto terene, kjo bimë pranverore rritet në shkurret e asociacionit *Polygalo-Forsythietum europaeae* Bač et Kras., përkatësisht në individët e subasociacionit *Polygalo-Forsythietum europaeae carpinetosum*.

Siç shifet *Corydalis solida* subsp. *slivenensis* paraqet takson të rij bimor të florës së Kosovës.

6. *Scrophularia canina* L. subsp. *tristis* (K. Maly) V. Nikolić (Syn.: *S. canina* L. f. *tristis* K. Maly). — Sipas florës më të re të RS të Sërbisë (1974:171) ky takson bimor është i përhapur në Sërbinë Perendimore ku rritet ekskluzivisht nëpër tokat serpentinore.

Bimën *Scrophularia canina* subsp. *tristis* e kemi konstatuar edhe në Kosovë, poashtu në tokat serpentinore (shpatijet e Koznikut, terenet e fshatit Braboniq të Mitrovicës e tj.).

Nga ajo që u tha më lartë mund të përfundohet se *Scrophularia canina* subsp. *tristis*, paraqet takson të rij bimor për florën e Kosovës.

PËRFUNDIM

Gjatë kërkimeve floristike dhe fitocenologjike të deritanishme, kemi konstatuar se në trevën e Kosovës janë të përhapura një varg taksonesh bimore interesante si në aspektin floristik ashtu edhe në atë fitocenologjik, e që në literaturën ekzistuese nuk ka të dhëna rreth përhapjes së tyre në këto vise.

Ndër taksonet e këtilla, për të cilat bëhet fjalë në këte punim, janë edhe këto: *Fibigia clypeata* (L.) Medicus, *Ruta graveolens* L. var. *divaricata* (Ten.) Willkomm, *Plantago holosteum* Scop. f. *graminifolia* Kern., *Stachys serbica* Panč., *Corydalis solida* (L.) Sw. subsp. *slivenensis* (Vel.) Hay. dhe *Scrophularia canin* L. subsp. *tristis* (K. Maly) V. Nikolić.

Pas analizës dhe krahasimit të materialeve herbarik me të cilin disponojmë, si dhe duke konsultuar literaturën përkatëse floristike, kemi ardhur në përfundim se prej tyre, taksonet bimore të reja për florën e Kosovës dhe të Serbisë janë: *Fibigia clypeata*, *Ruta graveolens* var. *divaricata* dhe *Plantago holosteum* f. *graminifolia*; kurse taksonet bimore të reja për florën e Kosovës janë: *Stachys serbica*, *Corydalis solida* subsp. *slivenensis* dhe *Scrophularia canina* subsp. *tristis*.

L I T E R A T U R A

- [1]. Blečić, V., B. Tatić, F. Krasniqi 1969: *Tri endemične zajednice na serpentinskoj podlozi u Srbiji*. Acta Bot. Croat. 28, 43—47, Zagreb.
- [2]. Blečić, V., F. Krasniqi 1971: *Zajednica endemičnog šibljaka forzicije ikrstušca (Polygalo-Forsythietum europaeae B-ić et Kras.)*. Glas republ. zavod zašt. prirode — Prir. muzeja 4, 35—40, Titograd.
- [3]. Domac, R., 1967: *Ekskurzijska flora Hrvatske i susjednih područja*. Inst. za bot. Sveuč. u Zagrebu.
- [4]. Hayek, A., 1927—1933: *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae I—III*, Berlin-Dahlem.
- [5]. Hess et al. 1967—1972: *Flora der Schweiz*, 1—3. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.
- [6]. Hundozi, B., 1977/78: *Mbi disa lloje bimore të florës së Kosovës*. Bul. i pun. shkenc. i FSHMN 5, 117—120, Prishtinë.
- [7]. Javorka, S., 1934: *Iconographia florum Hungaricae*, Budapest.
- [8]. Josifović, M., (edit.) 1970—1977: *Flora SR Srbije*, I—IX. SANU, Beograd.
- [9]. Krasniqi, F., 1972: *Šumska vegetacija brdskog regiona Kosova*. Zajed. nauč. ust. Kosova, knj. 27, Priština.
- [10]. Mitrushii, I., 1966: *Dendroflora e Shqipërisë*. Univ. Shtet. i Tiranës.
- [11]. Nikolić, V., N. Diklić 1961 — 1975: *Novi podaci o nalazištu bližnjih vrsta u Srbiji I—V*. Glas. prir. muzeja, Beograd.
- [12]. Stanković-Tomić, K., 1969: *Prilog poznavanja flore Ibarskog Kolašina*. Zbornik Filoz. fak. knj. IV, 69—83, Priština.

O NEKIM BILJNIM TAKSONIMA NOVIM ZA FLORU KOSOVA I SRBIJE¹

F. Krasniqi, B. Hundozi, Q. Pajazitaj

R e z i m e

Dosadašnjim našim istraživanjima flore i vegetacije Kosova, ustanovili smo, pored ostalih, i neke biljne taksonne o kojima u postojećoj florističkoj literaturi nismo našli podataka o njihovom rasprostranjenju na Kosovu, a za neke niti u Srbiji.

U ovom radu izveštavamo o sledećim takvim taksonima:

1. *Fibigia clypeata* (L.) Medicus (Syn.: *Alyssum clypeatum* L.; *Farsetia clypeata* (L.) R.Br.). — Na području Kosova ovu smo vrstu ustanovili na krečnjačkim padinama planinskog masiva kod Istoka, u sklopu degradiranih sastojina asocijacije *Carpinetum orientalis scardicum*.

Obzirom da u postojećoj florističkoj literaturi, uključujući i najnoviju ediciju Flore SR Srbije, nema podataka o njenom rasprostranjenju na Kosovu i u Srbiji, *Fibigia clypeata* predstavlja novu vrstu za floru Kosova i Srbije.

2. *Ruta graveolens* L. var. *divaricata* (Ten.) Willkomm (Syn.: *Ruta divaricata* Ten.; *R. graveolens* L. subsp. *divaricata* (Ten.) Gams). — Ovaj biljni takson na području Kosova smo ustanovili u okolini Prizrena (Vlašna — Žur) na otvorenim mestima degradirane asocijacije *Dioscoreo-Carpinetum orientalis* B-ić.

U najnovijoj Flori SR Srbije spominje se, unutar roda *Ruta*, samo vrsta *Ruta graveolens* za područje jugoistočne Srbije. Prema tome, *Ruta graveolens* var. *divaricata* je novi varijetet za floru Kosova i Srbije.

3. *Plantago holosteum* Scop. f. *graminifolia* Kern. — Na Kosovu ovaj biljni takson konstatovali smo u okolini Prištine (Gazimestan i padine Goleša).

Obzirom da najnovija Flora SR Srbije, unutar rasprostranjene vrste *Plantago holosteum*, ne spominje formu *graminifolia*, zaključujemo da je to nova forma za floru Kosova i Srbije.

4. *Stachys serbica* Panč. — Ovu balkansku endemičnu vrstu na području Kosova našli smo je u dolini Belog Drima kod sela Vlašne (Prizren), gde raste na otvorenim terenima i u blizini degradiranih šuma.

Nova edicija Flore SR Srbije navodi da je ova vrsta rasprostranjena u istočnoj Srbiji (Knjaževac — Aleksinac).

Stachys serbica, prema tome, je nova vrsta za floru Kosova.

5. *Corydalis solida* (L.) Sw. subsp. *slivenensis* (Vel.) Hay. — Na području Kosova ovaj biljni takson smo našli u podnožju Kozničkih planina i to u sklopu degradiranih sastojina asocijacije *Polygalo-Forsythietum euro-paeae* B-ić et Kras.

Budući da u postojećoj literaturi nismo našli podataka o njenom rasprostranjenju na Kosovu, *Corydalis solida* subsp. *slivenensis* predstavlja novi biljni takson za floru Kosova.

6. *Scrophularia canina* L. subsp. *tristis* (K. Maly) V. Nikolić (Syn.: *S. canina* L. f. *tristis* K. Maly). — To je, kao što je poznato, vrlo značajni biljni takson serpentinskih predela.

Najnovija Flora SR Srbije navodi da je rasprostranjena u zapadnoj Srbiji, i to isključivo na serpentinskoj podlozi.

Konstatovali smo da je ovaj biljni takson rasprostranjen i na području Kosova, također isključivo na serpentinske terene (Koznik i Kos. Mitrovica).

Prema tome, *Scrophularia canina* subsp. *tristis* je nova podvrsta za floru Kosova.

ABOUT SOME PLANT TAXONS NEW TO FLORA OF KOSOVO AND SERBIA

F. Krasniqi, B. Hundozi, Q. Pajazitaj

Summary

With our research of flora and vegetation of Kosovo so far, we have established besides others also some plant taxons about which we found no data for their spread in Kosovo, and for some olnot even in Serbia,

In this paper we are reporting about the flowing such taxons:

1. *Fibigia clypeata* (L.) Medicus (Syn.: *Alyssum clypeatum* L.; *Farsetia clypeata* (L.) R. Br. — We have found out this species in the region of Kosovo on the calcareous declivities of the mountain massive at Istok in the structure of degraded association *Carpinetum orientalis scardicum*

Considering that in the existing floristic literature, including the latest edition of Flora of SR of Serbia, there are no data about its spread in Kosovo and Serbia, *Fibigia clypeata* represents a new species for the flora of Kosovo and Serbia.

2. *Ruta graveolens* L. var. *divaricata* (Ten.) Willkomm (Syn.: *Ruta divaricata* Ten.; *R. graveolens* L. subsp. *divaricata* (Ten.) Gams). — We have found out this plant taxon in the region of Kosovo in the surrounding of Prizren (Vlashna-Zhur) in the open places of degraded association *Dioscoreo-carpinetum orientalis* B-ic.

In the latest edition of Flora of SR Serbia it is mentioned within genus *Ruta* only the species *Ruta graveolens* for the region of South-eastern Serbia. Accordingly, *Ruta graveolens* var. *divaricata* is a new variety flora of Kosovo and Serbia.

3. *Plantago holosteum* Scop. f. *graminifolia* Kern. — We have established this plant taxon in Kosovo in the surroundings of Prishtina (Gazimestan and the declivities of Golesh).

Considering that the latest Flora of SR of Serbia, within the widespread species *Plantago holosteum*, does not mention the form *graminifolia*, we conclude that it is a new form for the flora of Kosovo and Serbia.

4. *Stachys serbica* Panč. — We have found this Balkanic endemic species in the region of Kosovo in the valley of White Drim at the village of Vlashna (Prizren), where it grows in the open terrains and in the vicinity of degraded forests.

The new edition of Flora of SR of Srbia mentions that this species is wide-spread in Eastern Serbia (Knjaževac — Aleksinac).

Stachys serbica, accordingly, is a new species for the flora of Kosovo.

5. *Corydalis solida* (L.) Sw. subsp. *slivenens* (Vel.) Hay. — In the region of Kosovo we have found this plant taxon at the foot of Koznik Mountains in the structure of degraded association *Polygalo-Forsythietum europaeae* B-ic et Kras.

Since in the existing literature we found no data about its spread in Kosovo, *Corydalis solida* subsp. *slivenensis* represents a new plant taxon for the flora of Kosovo.

6. *Scrophularia canina* L. subsp. *tristis* (K. Maly) V. Nikolić (Syn.: *S. canina* L. f. *tristis* K. Maly). — As it is known, this is a very important plant taxon of serpentine regions.

The latest Flora of SR of Serbia quotes that it is well-spread in Western Serbia, exclusively on serpentine base.

We have concluded that this plant taxon is well-spread in the region of Kosovo, also exclusively on serpentine terrains (Koznik and Kos. Mitrovica).

Accordingly, *Scrophularia canina* susp. *tristis* is a new suspecies for the flora of Kosovo.

KIMI — HEMIJA

TË PËRCAKTUARIT E KONSTANTAVE TË QËNDRUESHMËRISË SË KOMPONIMEVE KOMPLEKSE TË PLUMBIT (II) ME 2-HIDROKSI BUTIRAT

Skender Nushi

Konstantat e qëndrushmërisë së komplekseve të Pb(II) 2-hidroksi-butiratit janë përcaktuar me titullimin potenciomëtrik në solucione pufere me përqëndrim jonik, 2 mol dm^{-3} (NaClO_4). Titullimi është kryer me potenciograf metrohm 436, ndërsa përpunimi i të dhënave eksperimentale është llogaritur me llogaritarin elektronik PDP-8/E OS-8/10 sistem.

Rezultatet e përfituara janë të ngjajshëm me ato që janë përfituar me metodën polarografiqe.^[1] Nga rezultatet e përfituara me siguri mund të konstatohet që në formimin e kompleksit të Pb(II) 2-hidroksobutiratit kryesisht ndikon karakteri bazik i ligandit.

H Y R J E

Komponimet komplekse paraqesin komponimet me interes të gjërë për kiminë dhe teknologjinë kimike. Një ndër vetitë themelore të komponimeve komplekse është edhe qëndrushmëria e tyre që manifestohet me konstantat e qëndrushmërisë. Për përcaktimin e konstantave të qëndrushmërisë ke komplekset mund të përdoren shumë metoda. [2, 3, 4].

Një përparim i madhë u arrit me lidhëshmërinë e metodës potenciomëtrike dhe metodës matematiko-statistikore. Kjo e fundit e ndihmuar nga llogaritari elektronik, i përpunon të dhënat eksperimentale të arritura me metodën potenciomëtrike. Metoda potenciomëtrike për përcaktimin e konstantave të qëndrushmërisë së komplekseve, qëndron në përcielljen e mvarshmërisë së potencialit E_0 (mv) të tretjës pufere pa jone metali, duke krahasuar me ndonjë tretje referente.

Gjithashtu përcillet varëshmëria e potencialit E (mv) në parni të jonit metalik dhe koncentrimin të ligandit ndaj të njejtës tretje referente

Pt	$C_H \text{ HClO}_4$	NaClO_4	$C_L \text{ NaL}$	pt
	$C_i \text{ NaClO}_4$		$C_{H1} \text{ HI}$	
			$C_i \text{ NaClO}_4$	
	Kinhidron		kinhidron	

Ndryshimi i potencialit në celulën elektronike shprehet me ekuacionin,

$E_o = (E^0_H + 59.15 \log C_H) - E^0_H + 59.15 \log [H^+]_0$
ku $[H^+]_0$ paraqeti ionin e lirë të hidrogjenit nëse nuk vjen deri te lidhja komplekse prej nga rrjedhë

$$\log [H^+]_0 = \log C_H - E_o / 59.15$$

Në rastin tjetër nën prainenë e ionit metalik në celulat elektro-nike kemi

Pt	$C_H \text{ HClO}_4$	NaClO_4	$C_M \text{ ioni metalik}$	pt
	$C_i \text{ NaClO}_4$		$C_1 \text{ NaL}$	
			$CHL \text{ HL}$	
	Kinhidron		$C_i \text{ NaClO}_4$	
			kinhidron	

Konstanta disosimit të acidit ku nuk ka lidhje komplekse është

$$K_{HL} = \frac{[H^+]_0 [L]}{[HL]} = \frac{[H^+]_0 (C_1 - [H^+]_0)}{(C_{HL} - [H^+]_0)}$$

Kur vjen deri te formimi kompleksit kemi:

$$K_{HL} = \frac{[H^+] [L]}{[HL]} = \frac{[H^+] [L]}{(C_{HL} - [H^+])}$$

Më kombinimin e këtyre dy shprehjeve fitojm:

$$\frac{[H^+]}{[H^+]_0} = \frac{C_{HL} - [H^+] (C_1 - [H^+]_0)}{[L] (C_{HL} - [H^+]_0)} \text{ prej nga}$$

$$\log [L] = \log \frac{(C_L - [H^+]_0) (C_{H1} - [H^+])}{(C_{HL} - [H^+]_0)} - \frac{E_L}{59.15}$$

Numri mesatar i ligandve të lidhur për jonin qendror metalik definohet me shprehjen:

$$n = \frac{C_L + [H^+] - [L]}{C_M}$$

Nga shprehjet e shënuara më lartë fitohet funksioni E_0

Reagjentet dhe aparatura

Të gjitha matjet janë bërë në potenciograf metrohm E 436, jentve analitik dhe uji është i destiluar dy herë. Është punuar me këto përqëndrime të tretjeve.

TRETJA PUFERE I NAL : HL 1:1

S ₁	NaL 2.10 ⁻² M	S ₂	NaL 3.10 ⁻¹ M
	HL 2.10 ⁻² M		HL 3.10 ⁻¹ M
	NaClO ₄ 1.98.10 ⁻² M		NaClO ₄ 1.7.10 ⁻¹ M
S ₃	NaL 2.10 ⁻² M	S ₄	NaL 3.10 ⁻¹ M
	HL 2.10 ⁻² M		HL 3.10 ⁻¹ M
	Pb ²⁺ 1.10 ⁻² M		Pb ²⁺ 1.10 ⁻² M
	NaClO ₄ 1.97.10 ⁻² M		NaClO ₄ 1.69.10 ⁻² M

PUFERI II NAL : HL = 1:3

S ₁	NaL 2.10 ⁻² M	S ₂	NaL 2.10 ⁻¹ M
	HL 6.10 ⁻² M		HL 6.10 ⁻¹ M
	NaClO ₄ 1.98.10 ⁻² M		NaClO ₄ 1.8.10 ⁻¹ M
S ₃	NaL 2.10 ⁻² M	S ₄	NaL 2.10 ⁻¹ M
	HL 6.10 ⁻² M		HL 6.10 ⁻¹ M
	Pb ²⁺ 1.10 ⁻² M		Pb ²⁺ 1.10 ⁻² M
	NaClO ₄ 1.97.10 ⁻² M		NaClO ₄ 1.89.10 ⁻² M

Të gjitha matjet janë bërë në potenciograf metrohm E 436, kurse përpunimi i të dhënave eksperimentale është bërë me llogaritarrin elektronik PDP — 8/E (sistemi PS-8/10).

Ekspërimenti

Ekspërimenti është kryer me celulat potenciografike në përcjellje të vazhdueshme të potencialet elektrodës kinhidronit dhe mvarshmerisë së koncentrimin të ligandit. Si elektroda që janë përdorë në këtë punim janë ato të platinës të pastruara me metodën e elektrolizës. Oksigjeni nga tretja ujore është larguar me

rrymen e vijueshme të nitrogjenit të pastër. Me titullimin automatik të tretjes S_1 me tretjen S_2 përfitoim potencialin E_0 (mv), mandej i ndrrojmë raportet e solucioneve duke i titulluar solucionet që përmbajnë jone metali S_4 dhe S_3 . Me këtë përfitojmë vlerat e lidhjes ligande të kompleksit gjegjësisht potenciali E (mv).

Rezultati dhe diskutimi

Rezultatet e matjeve të potencialit të komplekseve janë dhënë në tabelen numër 1. Në kolonen e parë janë dhënë mililitrat e ligandit. Kurse potenciali pa prezencën e metalit është dhënë në E_0 , dhe potenciali në prani të ionit ligand Pb (II), është dhënë në E (mv).

ml.	E_0 (mv)	E (mv)	E_0 (mv)	E (mv)
0.5	29.8	79.3	123.2	78.2
1.0	29.6	78.6	123.5	79.8
1.5	29.4	78.0	123.8	81.4
2.0	29.2	77.3	124.1	83.6
2.5	29.0	76.5	124.4	84.7
3.0	28.8	75.7	124.8	86.0
3.5	28.6	74.9	125.0	88.3
4.0	28.4	73.0	125.3	91.9
4.5	28.2	72.3	125.6	94.8
5.0	28.0	71.4	125.9	96.2
5.5	27.8	70.6	126.2	99.1
6.0	27.6	69.8	126.5	101.7
6.5	27.4	68.9	126.8	103.3
7.0	27.2	68.1	127.2	104.6
7.5	27.0	67.3	127.5	105.0
8.0	26.8	66.5	127.8	106.4
8.5	26.6	65.7	128.7	106.9
9.0	26.4	64.9	128.5	107.8
9.5	26.2	64.1	128.8	108.2
10.0	26.0	63.3	129.2	108.7
9.5	25.8	62.4	129.6	109.3
9.0	25.6	61.6	129.9	110.6
9.5	25.4	60.8	130.2	110.8
8.0	25.2	60.0	130.6	111.3
7.5	25.0	50.2	130.8	112.5
6.5	24.6	48.6	130.5	113.1
6.0	24.4	47.4	131.7	114.6
5.5	25.2	46.7	132.0	114.9
5.0	24.0	45.9	132.4	115.2
4.5	23.8	45.1	132.6	116.0
4.0	23.6	44.3	133.0	116.5
3.5	23.4	43.5	133.3	117.0
3.0	23.2	42.7	133.6	117.4
2.5	23.0	41.9	133.9	118.1
2.0	22.8	41.6	134.2	119.9
1.5	22.6	40.8	134.5	120.3
1.0	22.4	40.2	134.8	121.7
0.5	22.2	39.0	135.1	122.4

Meqenëse sipas programit të llogaritit elektronik paramendohet se formohën 2,3 e më shumë lloje kompleksesh duhet të merren konstantat e ekstrapolimit në mënyrë kritike. Më falë të tjera duhet t'i përmbahemi kriterëve të caktuar gjegjësisht konstantat duhet me qenë pozitive. Gabimi standardë duhet me qenë më i vogël se konstanta. Konstanta duhet të përputhet me vlerat grafike të cilat konstatohen me ekstrapolimin e lakores në [L] ndaj [L].

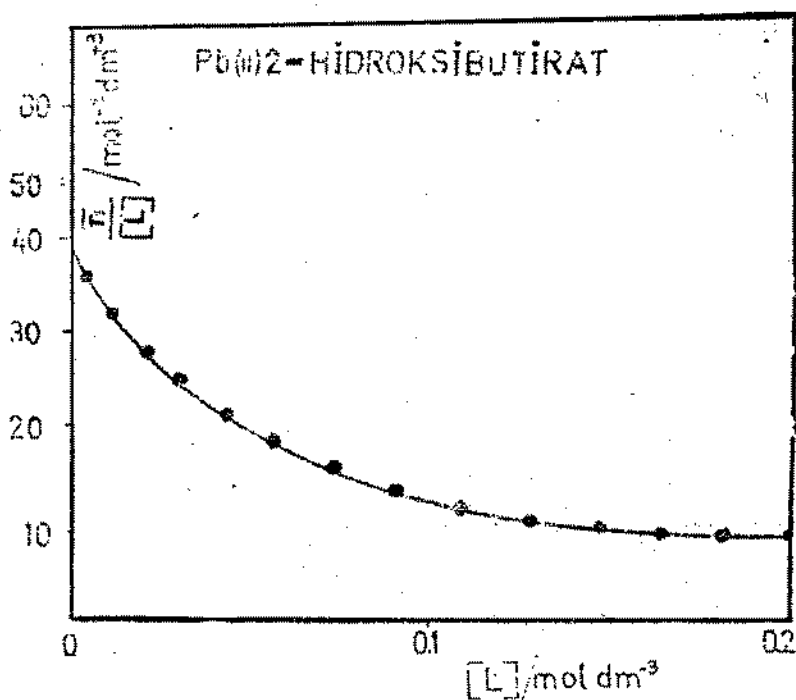


Fig. 1.

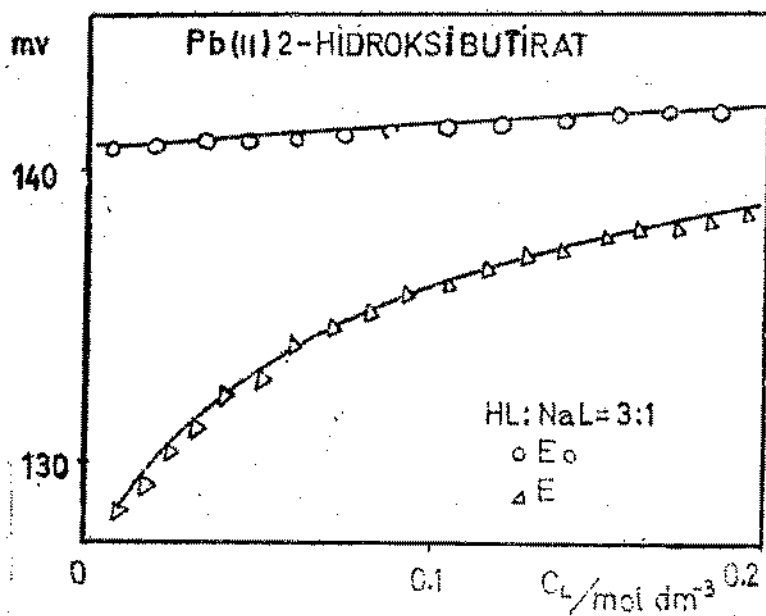


Fig. 2.

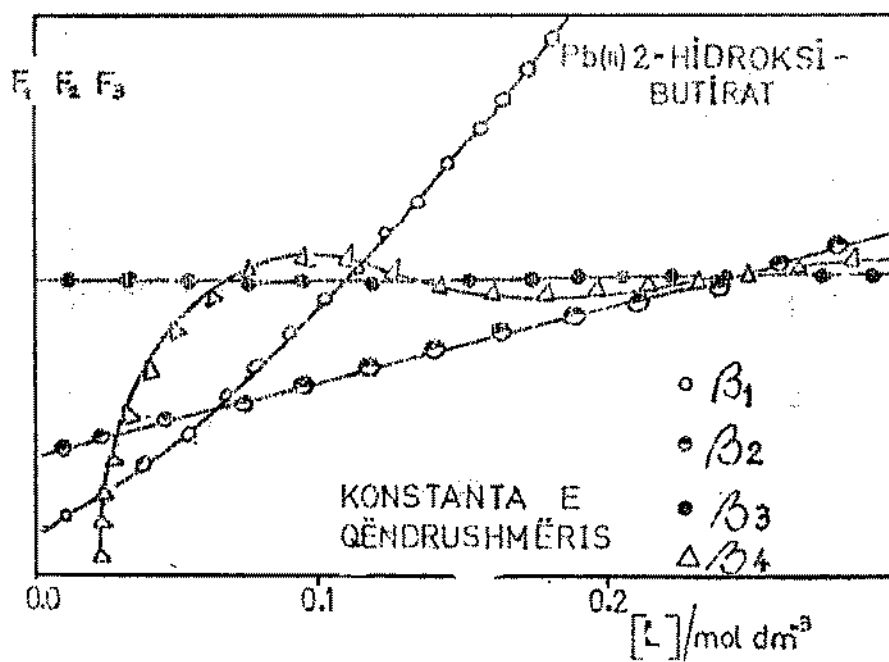


Fig. 3.

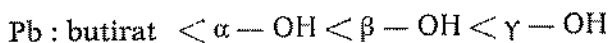
Me qëllim të saktësisë së vleravë përkonstantat e qendrushmerisë së kompleksit, është bërë përpunimi komplet, grafik dhe numerik.

	β_1	β_2	β_3
Vlerat numerike	148—19	1085—98	5089—796
Vlerat grafike	149	1080	5066

Konstantat e disosimit të acidit K dhe vlerat pk në raportin e acidit ndaj krypes 1:1 dhe 3:1 janë.

	K_A	pK_A
NL : NaL = 1:1	$0,152 \cdot 10^{-3}$	3.810
NL : NaL = 3:1	$0,165 \cdot 10^{-3}$	3.779

Në bazë të vlerave të caktuara të konstantave të qendrushmerisë së komplekseve mund të analizohet efekti donor iligandit. Kërkimet e gjertanishme me anjone të pazavendësuar^[5,6] dhe të zavendësuar^[7,8,9] të acideve nikarboksilike, rrolin kryesor në qendushmerinë e komplekseve e luan atomi qendror i cili ka afinitet për të u polarizuar, kët efekt e ka shumë të madh ioni i Pb (II). Prandaj komplekset e Pb (II) janë mjaftë të qendrushme. Janë mjaftë interesant rezultatet e arritura në këtë punim duke u bazuar në pozitën e grupit OH. Duke bërë një vështrim krahasues me punimet llaktate^[10], glikolate^[11] dhe komplekseve të pazavendësuar është konstatuar se prania e grupit OH me ionet monokarboksilike nuk e ndryshojnë shumë qendrushmerinë e komplekseve sepse sillen si monodentate të lidhura për ioni e metalit nëpërmjet të grupit karboksil. Baziciteti rritet në vargun



Edhe pse në bazë të stabilitetit komplekseve nuk shifet, pozita e grupit OH, luan njëfarë roli. Është vështirë të konstatohet a mos ka të bëjë me efektin hellat. Gjithashtu mund të konstatohet se te kationet e mëdha Pb (II) ndikon dukshëm në qendrushmerinë e hidroksomonokarboksilat komplekseve në ligand prania e grupit OH, pavarësisht nga pozita ndaj grupit karboksil donor. Shkaku është se komplekset në pozitën z të grupit OH të ligandit, janë stabil, sepse formojnë unazë hellate pesëpjesore. Te komplekset e Pb (II) hidroksi-butirat ionet e plumbit janë të lidhur kryesisht si ione monodentate, vetitë donore të cillit mvaren kryesisht nga baziciteti i liganit.

L I T E R A T U R A

- [1]. S. Nushi, I. Piljac, B. Grabarić, and I. Filipović, *Croat. Chem. Acta* 45(1973) 543.
- [2]. F. I. C. Rossotti i H. Rossotti, *«The determination of stability constants»* Mc. Graw—Hill, New York, Toronto — London, (1961) 281.
- [3]. H. L. Schläfer *«Komplexbildung in Lösung»* Springer, Verlag, Berlin — Göttingen — Heilberg (1962) 284
- [4]. B. B. Jacimirskij i V.P. Vasiljev, *«Instability Constants of Complex Compounds»* pergamon press, Oxford — New York — London — Paris, (1960) 51,
- [5]. I. Filipović et al *Croat. Chem. Acta*, 42 (1970) 541.
- [6]. I. Filipović et al *Croat. Chem. Acta*, 42 (1970) 541.
- [7]. I. S. Savić et al *Croat. Chem. Acta*, 37 (1965) 91,
- [8]. B. Topuzovski and Filipović, *Croat. Chem. Acta* 40 (1968) 257,
- [9]. I. Filipović, A. Bujak and V. Vukičević *Croat. Chem. Acta* 42 (1970) 493.
- [10]. I. Filipović and I. Piljac, *Croat. Chem. Acta* 36 (1964) 181,
- [11]. R.C. Weast ed *«Handbook» of Chemistry and Physics»* 51st edition, the Chemical Rubber Co, Cleveland, 1970.

ODREĐIVANJE KONSTANTI STABILNOSTI 2 — HIDROKSIBUTIRATO KOMPLEKSA OLOVO (II)

Skender Nushi

S a ž e t a k

Konstante stabilnosti 2 — hidroksobutirato kompleksa Pb (II) određene su potenciometričkom titracijom u tamponskim otopinama stalne jonske jakosti $2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ NaClO}_4$ titracija je vođena potenciografom Metrohm 436, dok obrada podataka je izvršena sa miniračunom PDP — 8/E OS-8 10 sistem.

Dobiveni rezultati su slični onima dobivenim polarografskom metodom. Iz dobivenih rezultata sa sigurnošću se može reći da u formiranju kompleksa Pb (II) hidroksobutirata u glavnom utiče bazični karakter liganda.

DETERMINATION OF THE STABILITY CONSTANTS OF 2-HIDROKSABU- TIRATE OF LEAD (II) COMPLEXE

Skender Nushi

S u m m a r y

Stability constants of lead (II) 2-hydroxybutyrate have been determined by means of potentiometric titration in the buffer solutions of constant ionic strength $2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ NaClO}_4$. Titration was carried out by potentiograph Metrohm 436, while the data worked out by means of computer PDP — 8/E OS — 8/10 system.

Obtained results are similar to those obtained by using the polarographic method. From the obtained results proved that in the complex formation of lead (II) 2 — hydroxy butyrate mainly effects the basic character of ligand.

BIPOTENCIOMETRIJSKA TITRACIJA BAKRA KOMPLEKSONOM III

V. Vajgand, E. Stanišić, Ž. Milenković

Abstrakt

Polarized platine electrodes covered by mercury can be used for titration of copper from pyridine solution (1:1). Titration curves have maximum at a point of equivalence. The maximum of titration curves depends on current intensity. The potential were before and after point of equivalence rapidly reinstated, while at a point of equivalence slowly. Reproducibility was very good. The error is in the interval from $\pm 0,22$ to $\pm 0,35\%$ for interval of the concentration $6,3 \cdot 10^{-3}M$ to $9,5 \cdot 10^{-3}M$.

UVOD

Siggia i njegovi saradnici^[1] su prvi put primenili platinsku elektrodu pokrivenu živom za kompleksometrijsko određivanje većeg broja jona metala u piridinskom rastvoru. Kasnije su Reilley^[2] i drugi autori^[3] živinu i amalgamsku elektrodu koristili za titraciju jona metala iz rastvora koji sadrži malu količinu Hg-EDTA. Hg/Hg-EDTA elektroda koja je upotrebljena za običnu potenciometrijsku titraciju Reilley^[4] je upotrebio i za diferencijalnu potenciometrijsku titraciju jona metala.

Prethodna ispitivanja koja smo izvršili pokazala su da se platinske elektrode pokrivene živom mogu upotrebiti i pri diferencijalnoj potenciometrijskoj titraciji jona iz piridinskog rastvora koji ne sadrži živin-II-kompleksonat.

EKSPERIMENTILNI DEO

1. Reagensi: Svi reagensi upotrebljeni u ovom radu su bili čistoće p.a. Rastvori su pripremani redestilovanom vodom i čuvani u polietilenskim bocama.

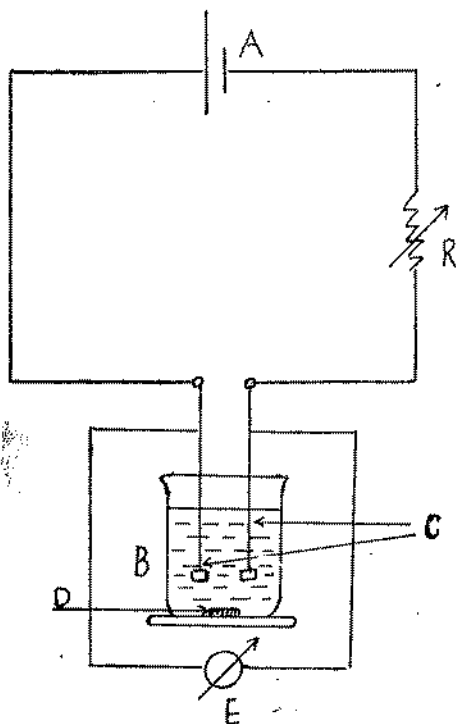
0,05 i 0,1M rastvor EDTA pripreman je prema standardnom rastvoru cinkhlorida u prisustvu eriohromcrno T^[5].

0,1M rastvor bakra pripreman je iz $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ili $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i standardizovan pomoću EDTA u prisustvu mureksida^[6].

Piridin marke »Merck« mešan je vodom u odnosu 1:1 neposredno pre upotrebe.

2. Elektrode su pripremane po postupku kako je opisano u radu^[1].

3. Aparatura. Sema aparature kojom smo radili prikazana je na sl. 1.



Sl. 1. A-akumulator, R-reostat, sud sa ispitivanim rastvorom, E-elektrode, D-mešalica, E-voltmetar.

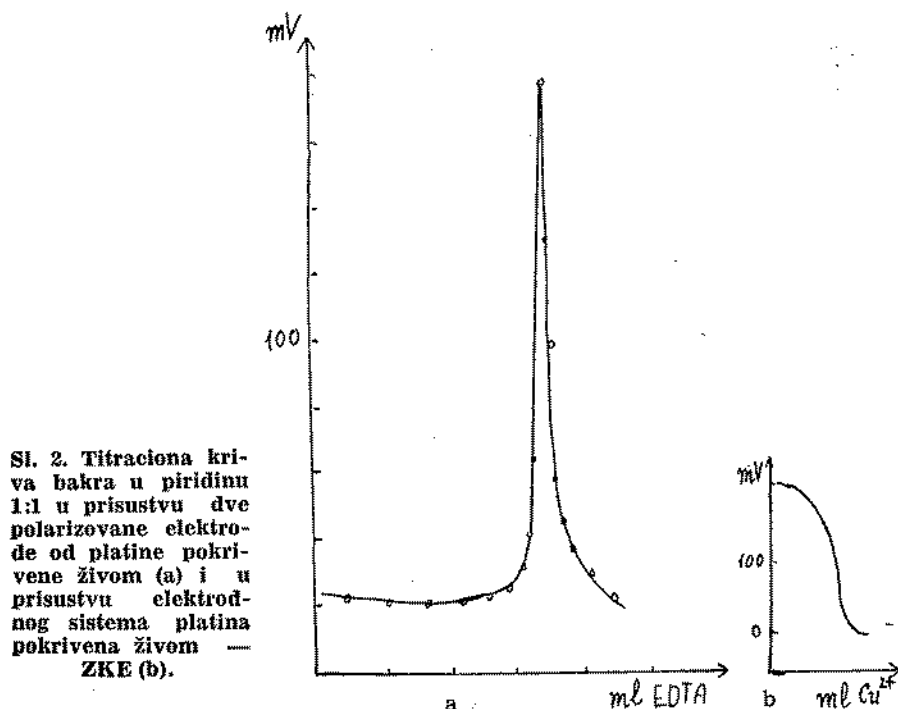
Potreban napon za polarizaciju elektroda dobivali smo iz akumulatora od 2,4V. Ova struja preko otpornika od 1Ω do $10M\Omega$ »Uporovna dekada« — Ljubljana) dolazi do elektrode koje su potopljene u rastvor. Promena potencijala tokom titracije merena je na voltmetru, pH meter »Radiometer« 22p, Kopenhagen. Mešanje rastvora smo vršili magnetnom mešalicom tipa MT 2 Czecho-slovakia.

4. Postupak: U piridinskom (1:1) rastvoru bakra čija koncentracija iznosi od $6,3 \cdot 10^{-3}M$ do $9,5 \cdot 10^{-3}M$, na rastojanju od 3 cm potope se dve elektrode od platine pokrivene živom, uključi izvor

struje, čija se jačina reguliše otpornikom, i zatim polako titrira 0,05M rastvorom kompleksna III.

REZULTATI I DISKUSIJA

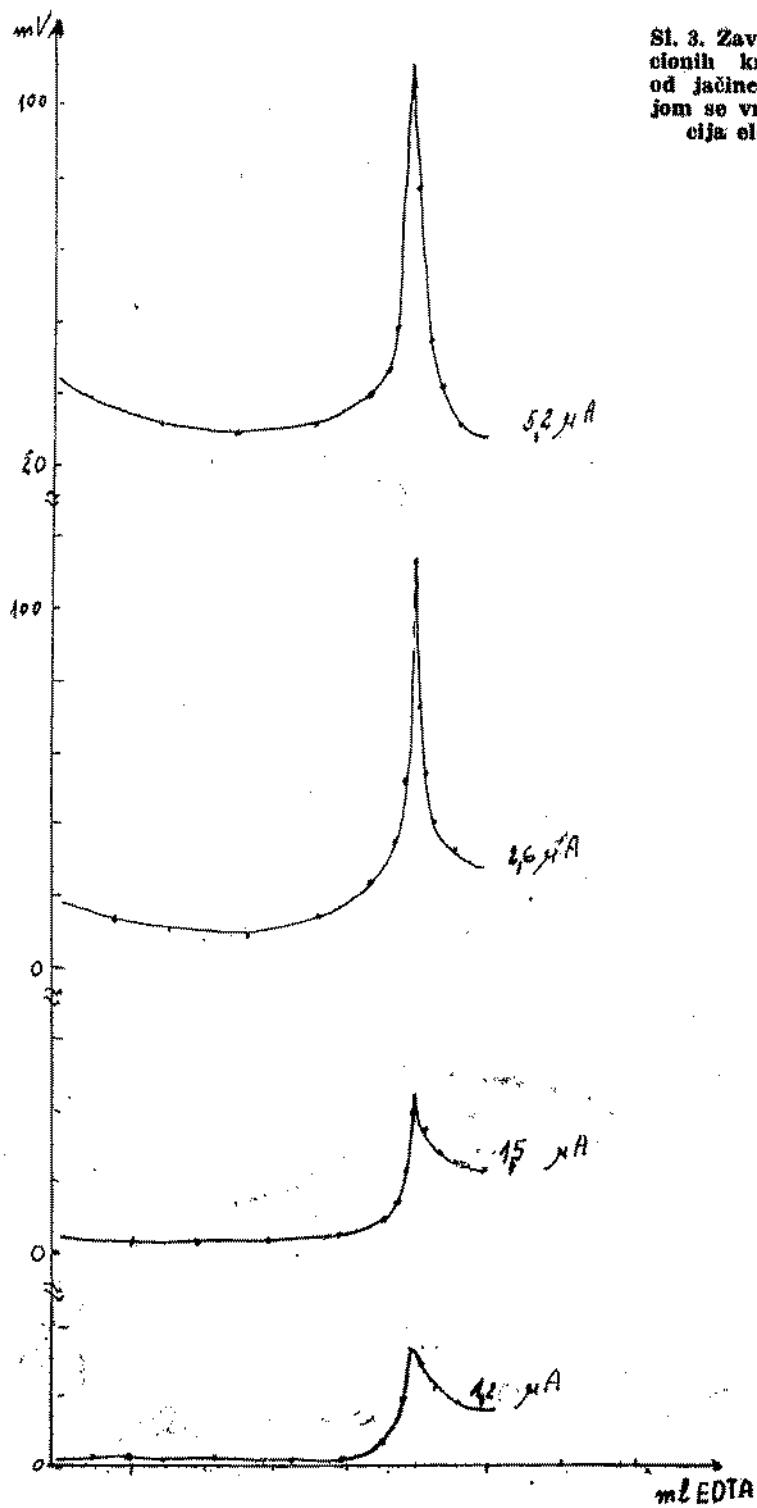
Titrišući bakar kompleksnom III na gore opisani način, dobija se titraciona kriva koja je prikazana na sl. 2(a) na kojoj je prikazana i titraciona kriva koja se dobija pri titraciji kompleksa bakar nitratom običnom potenciometrijskom metodom^[1].



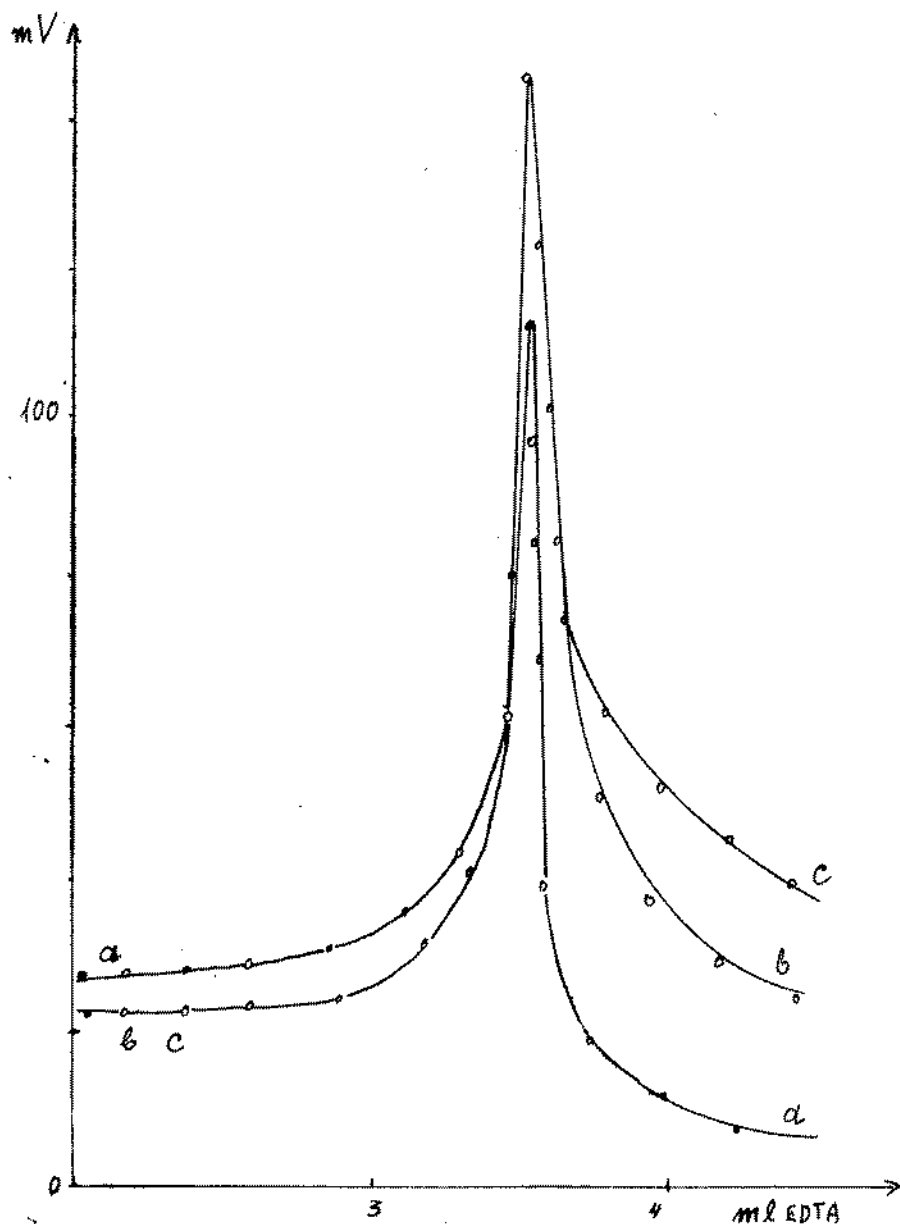
Kako se iz slike vidi, kriva ima maksimum na tački ekvivalencije. Povećanjem jačine struje povećava se i visina maksimuma. Kako zavisi visina maksimuma i oblik titracione krive od jačine struje kojom je izvršena polarizacija elektroda pokazano je na sl. 3. Najbolji skokovi potencijala na tački ekvivalencije se postižu pri jačini struje od 2,6 μ A do 5,2 μ A.

Potencijal na elektrodama pre i posle tačke ekvivalencije uspostavlja se veoma brzo, dok na tački ekvivalencije za to je potrebno 15—30 minuta. Nakon uspostavljanja, sledeća kap dodatog kompleksa izaziva nagli pad potencijala. Ukoliko su elektrode svežije utoliko je pad potencijala veći a kriva strmija. Kako iz-

Sl. 3. Zavisnost titracijskih krivih bakra od jačine struje kojom se vrši polarizacija elektroda.



gleda oblik titracijskih krivih u zavisnosti od toga dali se elektroda upotrebljava po prvi put ili više puta može se videti na sl. 4.



Sl. 4. Zavisnost titracijskih krivih bakra od svežine elektroda. Kriva a (elektroda koja je prvi put upotrebljena); kriva b (elektroda koja je upotrebljena po treći put); kriva c (elektroda koja je upotrebljena po peti put).

TABELA 1.

Titracija bakra u prisustvu polarizovanih elektroda Pt(Hg) — Pt(Hg)

Redni broj	Odmereno mg	Nadeno mg	Nadeno %	Odstupanje u %	Jačina struje
1	22,50	22,48	99,91	— 0,01	2,6 μ A
2	22,50	22,67	100,75	+ 0,75	"
3	22,50	22,54	100,18	+ 0,18	"
4	22,50	22,42	99,64	— 0,36	"
5	22,50	22,74	101,07	+ 1,07	"
6	22,50	22,49	99,96	— 0,04	"
7	22,50	22,54	100,18	+ 0,18	"
8	22,50	22,54	100,18	+ 0,18	"

Srednja vrednost dobivenih rezultata $100,23 \pm 0,35\%$

TABELA 2.

Titracija bakra u prisustvu polarizovanih elektroda Pt(Hg) — Pt(Hg)

Redni broj	Odmereno mg	Nadeno mg	Nadeno %	Odstupanje u %	Jačina struje
1	31,70	31,78	100,25	+ 0,25	5,2 μ A
2	31,70	31,59	99,65	— 0,35	"
3	31,70	31,78	100,25	+ 0,25	"
4	31,70	31,78	100,25	+ 0,25	"
5	31,70	31,59	99,65	— 0,35	"
6	31,70	31,59	99,65	— 0,35	"
7	31,70	31,70	100,00	0,0	"
8	31,70	31,70	100,00	0,0	"

Srednja vrednost dobivenih rezultata $99,96 - 0,22\%$

Slične titracione krive se dobijaju i pri titraciji bakarsulfata i pri titraciji bakarnitrata.

Rezultati titracije prikazani su u tabeli 1 i 2. Iz tabele se može videti da je reproduktivnost veoma dobra a srednja greška iznosi od 0,22 do 0,35% za koncentraciju rastvora od $6,3 \cdot 10^{-3}$ do $9,5 \cdot 10^{-3}$ M.

ZAKLJUČAK

Polarizovane platinske elektrode pokrivene živom mogu se upotrebiti za titraciju bakra iz piridinskog rastvora (1:1). Titracione krive imaju maksimum na tački ekvivalencije. Visina maksimuma zavisi od gustine struje.

Potencijal se pre i posle tačke ekvivalencije uspostavlja brzo dok na tački ekvivalencije sporo.

Reproduktivnost je veoma dobra. Srednja greška iznosi od 0,22 do 0,35% za koncentraciju rastvora od $6,3 \cdot 10^{-3}$ do $9,5 \cdot 10^{-3}$ M.

LITERATURA

- [1]. S. Siggie, D. W. Eichlin and R. C. Rheinhardt, *Anal. Chem.*, 27, 1745 (1955)
- [2]. C. N. Reilley, R. W. Schmid and D. W. Lamson, *Anal. Chem.*, 30, 953 (1958)
- [3]. Khalifa, N., Allan, M. G., *Anal. Chim. Acta*, 22, 421 (1960)
- [4]. Martin, A.E., Reilley, C.N., *Anal. Chem.*, 31, 992 (1959)
- [5]. G. Schwarzenbach, *Kompleksometričeskoe titrovaniye*, Moskva, 1963.

TITRIMI BIPOTENNCIOMETRIK I BAKRIT ME KOMPLEKSON III

V. Vajgand, E. Stanišić, Ž. Milenković

Rezime

Elektrodat e polarizuara të platinës, tëmbulara me merkur, mund të përdoren për titrrese e bakrit nga tretësira e piridinës (1:1). Në pikën ekuivalente lakoret titrrese kanë maksimum të theksuar. Lartësia e maksimumit varet prej intensitetit të rrymës dhe freskësisë së elektrodës. Para dhe pas pikës ekuivalente potenciali arrihet shpejt ndërsa në pikën ekuivalente ngadalë. Reprodutiviteti është i mirë. Gabimi për koncentracione $6,3 \cdot 10^{-3}$ — $9,5 \cdot 10^{-3} M$ është 0,22 deri 0,35%.

GJEOGRAFI — GEOGRAFIJA

LUGINAT GRYKORE NË KOSOVË

Ibrahim Ahmetaj

HYRJE

Një numer i madh i lumenjeve në KSAK ka pre luginat grykore (gryka) të cilat kanë randësi të madhe shkencore dhe ekonomike-shoqërore. Nepër to, si kushte më të përshtatshme natyrore kalojnë rrugët automobilistike dhe hekurudhat kryesore lokale dhe shtetërore e ballkanike, të cilat mundësojnë çfrytëzimin më të mirë të të gjitha pjesëve të Krahinës dhe lidhjen e komunikimit e sajë më pjestë tjera të Jugosllavisë dhe vende të Ballkanit e të Europës. Në këtë punim do të trajtojmë disa veçuri natyrore të rëndësishme të grykave kryesore dhe randësin e tyre, sidomos për zhvillimin e komunikacionit.

Krejt uji i Kosovës derdhet nëpër katër lumenj në tri pellgje detare. Nepër Dri të Bardhë për në Det Adriatik derdhet uji i rrjedhjeve të Bazenit të Dukagjinit. Ibri për në Det të Zi derdhë ujin e një pjese të madhe të Bazenit të Kosovës, ujin e Drenicës dhe të Llapit. Për në Detë të Zi nëpër Moravë të Biniçit derdhet edhe uji i Bazenit të Gjilanit dhe të Kamenicës, kurse uji vetëm i një pjese jugore (697,4 km²) të Bazenit të Kosovës derdhet nëpër Lepenc për në Detë Egje.

Këta lumenjë dhe degët e tyre në pjestë më të larta periferike të Krahinës, të përbëra nga Malët e Nemuna (2656 m.), Malët e Sharit (2702 m.), Malët e Karadakut (1651 m.), Kopaoniku (2017 m.) etj. kanë pre luginat grykore të rëndësishme dhe interesante.

Në këto male dallojmë dy lloj grykash: grykat që vazhdojnë edhe jashtë Krahinës dhe lidhin gropat (pellgjët) fqij dhe grykat që shtrihen vetëm brenda kufijve orografik të Krahinës. Në grupin e parë hyjnë Gryka e Ibrit të Mesem, Gryka e Kaçanikut, Gryka

e Drinit të Bardhë dhe Gryka e Konçulit, e në grupin e dytë: Gryka e Rugovës, Gryka e Bistricës së Deçanit etj.

Në Malët Qendrore dhe pjesë të brendshme të Maleve Periferike janë formue gryka të cilat lidhin gropat dhe luginat e Krahinës në mes vedi. Këtu veçohën Gryka e Bistricës së Prizrenit, Gryka e Caralevës, Grykat e Lepencit të Epër dhe të Mesëm etj.

Në fund të gropave të Kosovës dhe në periferi të tyre, rrënxë maleve janë formue grykat epigjenike.

Në krijimin e grykave ndikim vëndimtarë kan pasur përberja gjeologjike, relievi inicial dhe krijimi e evolucioni morfologjik i relievit të Kosovës.

Malët për rreth dhe Malët Qendrore e gropat luginore në mes të tyre paraqesin relievin elementarë të Krahinës të krijuar më orogjenezen e re alpike. S'pari janë ngritur dhe janë rrudhosur malet e pastaj është bërë zbritja e gropave në mes tyre. Këto gropa më shpate vertikale janë shendrrue në liqene të cilët u thanë në mbarim të Pliocenit dhe fillim të pleistocenit (1 dhe 2). Liqenët e Kosovës u shprazen në dy detna. Liqeni i Dukagjinit në Detin Adriatik e Liqeni i Kosovës në Detin Egje (2). Pas shprazjes së këtyre liqeneve lumenjtë e shkurt, që dikurë derdheshin në (shpate të bazenave) prenë luginat të ngushta dhe të thella grykore, kurse në fund të bazenave, duke u pre në material liqenorë e madje në relievin paraliqenorë krijuen gryka epigjenike. Pjsa e disa grykave, si kushte të përshtatshme natyrore do të shërbejnë për krijimin e liqeneve artificiale, të nevojshem për ekonominë e Kosovës.

GRYKAT QË PREJNË PËRTEJË MALËT PERIFERIKE

Të prera në malët periferike këto gryka kalojnë edhe jasht kufijve të Kosovës. Pos Grykës së Ibrit të Epërm këto gryka janë krijuar nga lumenjtë që derdhen ujanat e Krahinës.

Gryka e Ibrit të Epërm*

Në pjesën veriore të KSAK Ibri ka pre dy gryka: Grykën e Ibrit të Epërm, prejë fshatit Varga deri në Ribariq e cila vazhdon në Mal të Zi deri poshtë Rozhajës dhe Grykën e Ibrit të Mesëm, nga Mitrovica deri të grykëderdhja e Lumit të Bistricës, që vazhdon në territorin e RS të Sërbisë deri në Rashkë.

* D. Dukiq (3) pëllgun e Ibrit e ndan në tri pjesë: të Epërm, të Mesëm dhe të Poshtëm. Këtë ndarje do e zbatojmë edhe në për rrjedhjen e tij.

Gryka e Ibrit të Epërm në Kosovë shtrihet vetëm më pjesën e vet të poshtme, e cila është më e cekët (e thellë prej 300—400 m.) dhe më e gjerë së pjesa e epërme grykore-kanjonike. Kjo grykë është pre në paleorrafshira që gjindën në lindje dhe veri të maleve: Hajla, Shtedim, Zhleb dhe Mokën. Këto rrafshira në pjesën e epërme përbëhen, kryesisht nga gelqerorët triasik e në të poshtmen nga flishorët dhe serpentinët kretak, e më pak nga gelqerorët. Nëpër pjesën e epërme të Grykës në pleistocen ka rrëshitur akullnaja e Rozhajës. Pas terhjekjës së akullit, në rrafshirat karbobatike vazhdon ndikimi i erozionit karstik.

Që pjesa e poshtme e grykës të ketë veçori morfologjike të përmendura kan ndikue përbërja gjeologjike dhe renia e madhe në profil gjatësorë të Ibrit, si dhe rrjedhja e lumit e cila, në fshatin Ribariq arrinë $10,7 \text{ m}^3/\text{sec}$ e të fshati Prellezë $13,8 \text{ m}^3/\text{sec}$ ujë. Në bazë të planit për furnizim të ekonomisë kosovare më ujë në pjesën e poshtme të kësajë gryke, në Gazivodë është ngritë diga e cila do të akumulon sasi të mëdha uji në liqe, i cili parashihet të jetë i gjatë 31 km e më vëllim 380 mil. m^3 .

Krijimi i kësajë gryke është bërë më punën e erozionit vertikal fluvial të Ibrit të Epërm, gjatë dhe pas fazës liqenore në Bazenin e Kosovës. Gjatë fazës liqenore, kurë Ibri derdhej në liqe u formue pjesa e epërme dhe e lartë, kurse pas tharjes së liqenit pjesa e poshtme dhe e ulët e Grykës. Në pleistocen në pjesën e epërme të grykës ndikoi edhe erozioni glacial, i cili poshtë Rozhajës ka lënë prapa terracat fluviogilaciale. Në shpatët e pjerrta të pjesës së epërme të grykës gelqerore, gjindën hyrje të shpellave të cilat ende nuk janë studjue. Së në këtë pjesë të grykës ndikon erozioni i fuqishëm karstik, tregon edhe fakti së një pjesë e ujit të Ibrit sharrone në tokë, dhe nëpër kanale nentokësore kalon në pellgun e Drinit të Bardhë.

Kjo grykë ka edhe randësi ekonomiko-shoqërore. Në shpatët e sajë, më pjerrtësi të vogël, e sidomos në pjesën e poshtme të tyre janë ngritur fshatra të tipit të shpërndarë malorë. Popullësia e këtyre fshatrave merret, kryesisht më blektori e pak më lavertari. E krijuar nga pjesa e Ibrit që vjen në Kosovë ka rëndësi të madhe komunikative, së lidhë Gropën e Kosovës më zgjerimin e Rozhajës dhe të Ivangradit, në Mal të zi. Nëpër të si mundësi të përshtatshme natyrore kalon pjesa jugore e magistralës së Ibrit për në Detë Adriatik. Në vendbanimin Ribariq kësajë rruge i bashkohët, rruga nëpër të cilën Krahina e Novi Pazarit del në Detë Adriatik dhe komunikon më Kosovën e më Maline Zi. Ndikimi i sajë në jetën e popullsisë të kësajë ane po rritët. Rreth sajë kanë fillue të ngritën vendbanime të reja, të cilat po e vejnë ate gjithnjë e më tepër në shërbim të vet.

Gryka e Ibrit të Mesëm

Në terrene malore, nga Mitrovica deri 22 km. para derdhjes në Moravë Ibri ka pre luginë grykore. Pjesa e epërme e sajë e gjatë 67 km. është krijuar nga Ibri i Mesëm e cila gadi krejtësisht, në gjatësi 58 km. shtrihet në territorin e KSAK. Pjesa Ksoovare e kësajë gryke është pre në palorrafshirat e Rogoznës dhe të Koponikut, të ndertuara, kryesisht nga shkembinjët vullkanik (serpentin dhe trahitoid) dhe nga rreshpet kristalore. Këto rrafshira kalojnë pa dallue njëna në tjetrën, e gryka e krijuar në to ka formë meandrike. Kjo grykë më shpate të pjerrta dhe shkembore është e thellë mesatarisht 500 m. e e gjerë kryesisht 100—200 m. Në vendëderdhjen në Ibër degët e Ibrit, duke e zgjeruar ja kan ndrrue foremen e luginës së thellë dhe të ngusht. Forma meandrike e sajë ka rrjedhë si rezultat i evolucionit morfologjik të relievit në këtë anë. Në stadiumin e krijimit të rrafëshirave të përmendura, Ibri i Mesëm bënte kryesisht erozion anësorë dhe kishte shtrat meandrik. Më mitjen e renjës në profil gjatësorë, shkaktuar nga zbritja e bazës së poshtme erozive erozioni anësorë në Ibër zavendesohet më erozion vertikal, dhe kështu Ibri i Mesëm duke u pre në shtrat të vet meandrik krijon grykë meandrike.

Në krijimin e kësajë pos renijës së madhe në profil gjatësorë kan ndikue edhe sasija e ujit të lumit në gryke (341,17 m³/sec ujë) dhe përbërja gjeologjike e terrenit (shkembijt kompakt magmatik dhe kristalorë).

Rëndësi të veçantë për këtë grykë ka edhe relievi »invers në Ibër«. Në bazë të pjerrtësisë kah Bazeni i Kosovës, i terracave të larta në hapsirë të grykës në jug të fshatit Dren, si dhe të shtrirjes së pjesve të epërme të ujëndarsive të degvë të Ibrit, në këtë drejtim Jovan Cvijiq konstaton: së para wirmitt në rrethinën e këtijë fshati ekzistonte ujëndarsi i cili ndante ujnat e Lumit Veriorë dhe Jugorë. Kështu Lumi Veriorë rrjedhte kah Liqeni i Panonsië, e më vonë në Moravë, e Lumi Jugorë kah Liqeni i Kosovës, e pastaj në Sitnicë e Lepenc për në Detë Egje. Në periudhen në mes risit dhe Wirmitt, dmth. para krijimit të terracës 20—30 m lart. relative të Ibrit të pjerrtësuar në drejtim të rrjedhjes së tijë, Lumi Veriorë preu këtë ujëndarës, në hapsirën e fshatit Dren, kaloi në pellgun e Lumit Jugorë, e kaptoi (pirroteroi) atë, e më vonë edhe Ibrin e Epërm më Sitnicën, të cilët rrjedhnin kah jugu dhe derdheshin në Lepenc për në Detë Egje (4,339—343).

Kjo grykë ka rëndësi ekonomiko-shqërore. Në të gjindët një numër i madh i vendbanimeve, të cilat kryesisht janë të vendosura në terraca të Ibrit, gjegjësisht në pjesë të tyre të gjëra e më tepër në ujëndarsë të degve të Ibrit dhe në periferi të zgjerimeve fluviale. Këto pjesë të grykës janë më tepër të banuara për shkak të përshtatshmerisë së tyre për mbjelljen e kulturave të ndryshme kontinentale, që apin redimente të mëdha, madje së në-

për to është i zhvilluar komunikacioni edhe pse nga ato është i mundur çfrytezimi i paleorrafshirave të cilat janë të përshtatshme për zhvillimin e blektorisë. Kjo grykë është e pasur edhe më xehe plumbi dhe zinku, qymyr e xehe tjera. Në të ka burime termominerale karakteristike për krahinat paleovulkanike, të cilat mundësojnë ndertimin e qendrave për pushim, rekreacion dhe shërimin e smundjeve të ndryshme. Ka rëndësi të madhe sidomos, së nëpër të kalon hekurudha Beograd—Kragujevac—Kraleve—Rashkë—Fushë Kosovë—Shkup—Selanik—Athinë nga e cila, në Fushë Kosovë ndahet dega për në Pejë dhe Prizren. Paralel më këtë hekurudhë nëpër grykë kalon edhe Magistrala e Ibrit e cila paraqet një ndër degët më të rëndësishme kontinentale të Magistralës Adriatike. Në Mitrovicë ajo degëzohet në dy degë të rëndësishme: në degën jugore Mitrovicë—shkup—Selanik—Athinë dhe degën që kalon nëpër Grykën e Ibrit të Epërm për në Detë Adriatik. Kësajë rrugë i, bashkohën apo prehen më të shum rrugë tjera lokale dhe regjionale. Nëpër Grykë të Ibrit të Mesëm edhe në të kaluaren kanë kaluar rrugë të rëndësishme Ballkanike.

Gryka e Kaçanikut

Gryka e Kaçanikut është e rëndësishme së hapë Kosovën kah juga, ashtu si Gryka e Ibrit të Mesëm kah veriu. Këto dy gryka dukë berë prerjen e kornizës malore të Kosovës në drejtim veri—jug kanë mundësuar daljen e sajë në dy drejtime të përmendura dhe kalimin e rrugëve të rëndësishme nderkombëtare nëpër të.

E formuar në mes të Maleve të Sharit (2702 m.) dhe të Karadakut (1651 m.) Gryka e Kaçanikut pret barrjerë të lartë malore, në jug të Krahinës dhe ven lidhje natyrore në mes të Gropës së Kosovës dhe të Shkupit. Ajo është e gjatë 17,5 km. Më pjesën e vet më të madhe është pre në shkëmbinjë kristalorë, që përbëjnë malët e përmendura e në juglindje në flihorë kretak. Prej shtratit të lumit gjerë në 150 m. lartësi kjo grykë është e ngusht dhe ka shpatë të pjerrta, e mbi këtë lartësi ajo zgjerohet e shpatët e sajë kanë pjerrtësi më të vogël dhe janë të mbuluara, kryesisht më pyje të kualitetit të dobët, ku ka edhe livadhe e ara.

Në bazë të ngjajshmërisë së terracave liqenore në Gropën e Shkupit më terracat liqenore në pjesën jugore të Bazenit të Kosovës J. Cvijić (2,1058—1059) konstaton se Liqeni pliocen i Shkupit mbante lidhje më Liqenin e Kosovës nëpërmes të një gjiri që gjindej në hapsirën e grykës. Në lartësinë e terraces liqenore 640—670 m. komunikimi nëpërmes të gjirit u zavendësua më komunikimin nëpërmes të lumit derdhës të Liqenit të Kosovës. Nga kjo shihet se Gryka e Kaçanikut përbehet prej dy pjesve të ndryshme: pjesës së lartë dhe të ulët. Pjesa e lartë është formë poli-

gjenetike e paradisponur më levizje tektonike. Forma tektonike paraprise e sajë është shendrrue në formë të tanishme luginore më ndikimin e valve të Liqenit të Shkupit dhe të ngushticës, të alterimit, denudacionit e shperllarjës dhe erozionit fluvial. Pjesa e poshtme e ngusht është më re. Ajo është krijue më punën e erozionit vertikal të lumit derdhës të Liqenit të Kosovës, e pas tharjës së liqenit më erozionin e Lumit Lepenc. Në të gjindën pjestë e ngushta të tri terracave, përbërja e të cilave tregon së janë fluvio-glaciale.

Lepenci i cili buron në shpatet veriore të Malit Shar vazhdon prerjen e kësajë gryke. Nepër shtratin e tijë në grykë më renije mesatare në profil gjatësorë 10.5‰ rrjdh për çdo sekundë mesatarisht 7,9 m³ ujë.

Është karakteristike së nëpër këtë grykë më të thellë dhe të ngusht në territorin e Kosovës (prej Kaçanikut deri në Elez Han) ku është e gjatë 10 km dhe më e cekët dhe pa pyje, poshtë Elez Hanit nuk kemi depërtime natyrore të dalluara. Nepër të nga Gropa e Shkupit, ku janë mjaft prezentë, elementët mezdhetare nuk depërtojnë në Gropën e Kosovës, e as elementët kontinentale nga Kosova në Gropë të shkupit.

Në këtë grykë janë zhvillue aktivitete të ndryshme ekonomiko-shoqërore. Në pjesën e lartë të sajë, sidomos në shpatin e majtë gjindët një numër i madh i vendbanimeve, e në hyrje në të nga veriu Kaçaniku i cili në kohën turke ishte fortesë ushtrake. Në pjesën e sajë Kosovare, të skajme, të zgjeruar gjindët Elez Hani, përpara han e tani vendbanim i randësishem. Rezervat e mëdha të sedimenteve liqenore laporite në këtë zgjerim kan mundësue që në të të ngritët fabrika e çimentos më permasa jugosllave. Nepër këtë grykë kalon hekurudha Beograd—Selanik—Athinë, si dhe dega jugore e Magistralës së Ibrit, më të cilen priten rrugë të randësishme transverzale. Nepër të Maqedonia komunikon më bregdetin Adriatik.

Gryka e Konçulit

Pjesa më e madhe e Kosovës Jugore (Bazeni i Gjilanit dhe Kamenicës) më sopërfaqe 1558,6 km² derdhë ujin e vet nepër Moravë të Biniçit dhe Moravën Jugore për në Detë të Zi. Nepër këtë lum, i cili në të dalur nga Kosova pret Grykën e Konçulit rrjedh 6,68 m³/sec. ujë. Afro 10 km para hyrjës në këtë grykë ajo rrjedh nepër Grykën e Gjilanit, të gjatë 16 km.

Gryka e Konçulit paraqet lidhje më të mirë natyrore të Bazenit të Gjilanit dhe të Kamenicës më Bazenin e Bujanovcit dhe Luginën e Moravës Jugore. Pjesa më e madhe e sajë, gjerë kë fshati Konçul shtrihët në terren të Kosovës. E gjatë 14 km dhe e thellë 200 m. kjo grykë është pre në kristalorë paleozoike, që

përbëjnë Malët e Kosovës Lindore. Në territorin e Kosovës është lineare, kurse poshtë grykëderdhjes së prronit Babanjak gjerë të Gropa e Bujanovcit meandrike. Ka shpate të pjerrta, kryesisht shkëmbore, që në shumë vende zbresin në shtrat të lumit. Në këto shpate pa vegjetacion zhvillohet denudacion i fuqishëm.

Krijimin e kësajë gryke e ka mundësue përbërja gjeologjike, renija e madhe në profil gjatësorë të lumit dhe rrjedhja e lumit. Filloi të krijohet pa dyshim pas tharjes së Liqenit të Bujanovcit dhe të Kosovës, në çka tregon edhe pjesa e sajë meandrike.

Gryka e Konçulit ka rëndësi të madhe, sidomos për komunikacion, së paraqet lidhje më të përshtatshme natyrore të Kosovës me Sërbinë Jugore. Nepër të kalon rruga transverzale e cila lidhë Magistralen e Moravës me magistralën Ibër-shkup që kalon nepër Kosovë. Kjo është rruga më e shkurt e pjesës më jugore të RS të Sërbisë për në Detë Adriatik.

Gryka e Drinit të Bardhë

Nga hapsira e fshatrave Gjonaj dhe Tupec deri të Kukëzi, ku bashkohët më Dri të Zi Drini i Bardhë rrjedh nepër luginë grykore, të gjat 60 km. Këtë grykë ai e ka pre në malin Pashtrik dhe Koritnik, të përbërë nga shkëmbinjët gelqerorë kretak. Pjesa e epërme e sajë është pre në shpatin juglindorë të pashtrikut dhe paraqet luginë epigjenike, kurse poshtë fshatit Verbnicë ajo kalon në territorin e RPS të Shqipërisë. Kjo grykë ka shpate të pjerrta, sidomos shpati i djathtë, të cilat zgjerohën pak në hapsirën e Nashëecit e më tepër të Verbnica. Pjesa kosovare e grykës, e gjatë 33 km. është më e cekët dhe meandrike.

Nepër Dri të Bardhë, në grykë mbi grykëderdhje të Bistricës së Prizrenit rrjedh mesatarisht 51,8 m³/sec ujë. Më fryrjen e liqenit artificial të Kukëzit, i cili do të përfshijë tan grykën erozioni lumorë vertikal, mjaft i fuqishëm, në këtë pjesë të Drinit të Bardhë do të zvoglohet gjerë në minimum e prerja e grykës do të stagnon (ndërprehet).

Krijimi i kësajë gryke ka qenë në lidhje të ngusht me jetën e liqenit pleistocen të Dukagjinit dhe të Kukëzit, madje më renijen në profil gjatësorë lumorë, më përbërjen gjeologjike të terrenit të grykës, më rrjedhjen e Drinit të Bardhë në grykë etj. Gjatë ekzistimit të këtyre dy liqeneve Liqeni i Dukagjinit mbante lidhje më Liqenin e Kukëzit nepërmës lumit derdhës që rrjedhte nëpër terrene ku është pre pjesa e poshtme e grykës. Kështu pjesa e lartë e kësajë pjese të grykës është krijuar nga lumi derdhës i Liqenit të Dukagjinit, kurse pjesa nën të si dhe pjesa epigjenike e grykës në Gropë të Prizrenit më punën erozive të Drinit të Bardhë, pas derdhjes së Liqenit të Dukagjinit.

Nga Kjo del së liqeni neogjen i Dukagjinit është derdhë nëpër pjesën e poshtme të luginës grykore të Drinit të Bardhë, dhe së Gryka e Drinit të Bardhë ka fillue të krijohet gjate jetës së liqenit e ka vazhdue krijimin e vet edhe pas tharjës së liqenit, nga mbarimi i pliocenit dhe fillimi i pleistocenit.

Nëpër këtë gryke, nga Deti Adriatik depërtojnë ndikimet e mezdheut të cilat shprehën në tan Rrafshin e Dukagjinit. Rëndësia e sajë komunikative ka qenë e ndryshme. Ajo është varur nga ngjarjet historike në këtë pjesë të Gadishullit Ballkanik. Nëpër të në kohën turke kalonte rruga e karavaneve më rëndësi Ballaknike Prizren—Shkodër (2, 1264) e cila në mesjetë quhej Via de Zeta. Kohët e fundit komunikacioni nëpër këtë grykë, si mundësi e përshtatshme natyrore për daljen e pjesës qëndrore të Gadishullit Ballkanik në Detin Adriatik, ka fillue të ngjallët.

GRYKAT PERIFERIKE QË NUK KALOJNË JASHT KUFIJVE OROGRAFIK TË KOSOVËS

Prej këtyre grykave më të rëndësishme janë: Gryka e Rugovës dhe Gryka e Bistricës së Deçanit të prera në Malët e Nemuna Kosovare. Kanë rëndësi të madhe se depërtojnë thellë në këto male, por nuk kalojnë në gropa apo pëllgje fqj me të cilat lidhen më qafa.

Gryka e Rugovës

E prer nga Bistrica e Pejës Gryka e Rugovës është gryka më e bukur dhe atkratnve në Kosovë, e lugina më interesante dhe e rëndësishme në pjesën perendimore të Krahinës. Gadi krejt lugina e Bistricës së Pejës në Male të Nemuna (prëj mbi Pejë gjerë në Bjelluhë, e gjatë 22 km.) është e thellë më shpate të pjerrta shkëmbore e fund të ngusht, apo pa të. Për këtë arsy dhe populli e quen Grykë të Rugovës e hapsirën e banuar në pellg të Bistricës Rugovë. Më e thellë dhe më e ngusht (kanjonike) ajo është në pjesën e poshtme e gjatë 6 km, ku e prer në shkembijë gelqerorë masiv më moshë trijasike ka shpatë gadi vertikale, të cilat zbrejnë, kryesisht drejt në shtrat të lumit. Burimët e fuqishme karstike, 30 metra mbi shtrat të lumit e derdhja e tyre në dukje ujëvarjesh, madje hyrjet e shpellave ende të pa njohura në shpate shkëmbore që ngritën thik gjerë 1200 m, si dhe rrjedhjet e shpejta më ujëvarje të vogla të bistricës më shtrat të ngusht, shkëmborë janë vetëm disa margaritarë natyrorë të kësajë pjese kanjonike të grykës më bukuri të rrallë. Në pjesën e masme dhe të epërme Gryka e Rugovës është asimetrike, e thellë prej 800 gjerë 1200 m, më shpate gadi vertikale në gelqerorë e më shpate më pjerrtësi më

të vogël në shkëmbijë jokarbonatik (dijabaz, rerorë etj.). Këtu Bistrica pranon disa degë (Lumin e Bogës, të Drelajve etj.) të cilat gjithashtu kanë pre luginë grykore. Në pjesë të larta të grykës janë ruajtur mirë format glaciale (cirqët, lugjët e akullnajave dhe bledmët morenike). Këtu ka edhe liqene glaciale si Liqenet e Neqinatit etj.

Gryka e Rugovës është krijuar me punën e erozionit vertikal fluvial, kryesisht në gelqerorë triasik para dhe pas periudhës glaciale. Në formën e sajë ka ndikuar mjaft edhe Akullnaja e Pejës (25 km) e cila në pjesën e poshtme është bashkuar me Akullnajën e Sushicës dhe së bashku kanë krijuar akullnajë rrënxëmalore. Kjo grykë është pre në paleorafshirën malore 1700—1800 m. e cila e rrethon grykën dhe kalon në rrafshirën 2000—2200 m. Këto rrafshira janë me të rrujtura rreth maleve të Bogiqës (2013 m.), Hajlës (2278 m.), Malit të Neqinatit (2341 m.), të Malevë të Lumbardhës (2335 m.).

Nëpër fund të Grykës me material alteruës dhe morenik, ku ka blloqe të mëdhenjë edhe disa tona me drejtim përendim-lindje rrjedh Bistrica e shpejtë e cila bënë thellimin intenziv të grykës. Erozionin vertikal të fuqishëm të Bistricës në grykë e shkaktojnë renija e madhe në profil gjatësorë të sajë (40‰), sasia e ujit që rrjedh nëpër të (6,14 m³/sec.) dhe përbërja gjeologjike e terrenit ku është pre dhe pritët. Së Bistrica bënë erozion të fuqishëm shihet edhe nga prerja e sajë thellë në morenën ballore të Akullnajës së Pejës në të dalur nga gryka.

Gryka e Rugovës dhe lumi që e ka formë kanë rëndësi të madhe për këtë pjesë të Krahinës. Uji i bollshëm i lumit çfrytëzohet për ujëtimin e Fushës së gjërë të Pejës dhe në industri, e uji i burimeve të fuqishme në grykë për nevojat shtëpiake të qytetit të Pejës. Nëpër këtë grykë depërtohet thellë në Malët e Nemuna dhe është i mundur çfrytëzimi i pasurive të tyre. Në pjesën e epërme të sajë dhe në periferi të pellgut të Bistricës gjenden vendbanimet e Rugovës. Popullsia malësore mirret me blektori e pak me lavertari e pylltari. Një pjesë e madhe e sajë ka tokat të veta edhe në Fushë të Pejës.

Klima e shendoshë malore, uji kualitativ i bollshëm, konfiguracioni i terrenit dhe pasuritë e bukuritë tjara natyrore e shoqërorë, isi këtu rrallë ku janë kushte të përshtatshme për zhvillimin e turizmit malorë verorë dhe dimorë në Rugovën e bukur. Në këtë drejtim rol të rëndësishëm luan Gryka e Rugovës e cila paraqet mundësi ideale natyrore, në këtë anë për zhvillimin e komunikacionit. Nëpër të kalon rruga më e shkurtër nga pjesa jugore e Jugosllavisë për në Detë Adriatik. Ajo ka qënë gjithmonë arterje komunikuese e rëndësishme e rrugës së Zetës. Modernizimi i kësajë rruge, hapja e tunelit Bjelluhë-Velikë si dhe hapja e rrugës nëpër

Vermosh do të shkurtojshin daljen në Detin Adriatik afro 140 km. dhe do të mundeësonin depërtimin më thellë mu në zemër të Maleve të Nemuna (Alpe shqiptare).

Gryka e Bistricës së Deçanit

Në mes të Maleve të Strellcit (2377 m.) në veri dhe Maleve të Deçanit (1977 m.) në jug, në gjatësi afro 12 km. Bistrica e Deçanit ka pre luginë të thellë grykore. Tipike grykore, më shpat të majtë më të pjerrë dhe me të lartë ajo është e prerë në pjesën e poshtme në gelqerorë. Edhe në pjesën e epërme në shkëmbinjë diabazik dhe granitoid është mjaft e thellë, por më shpate më pak të pjerrta. E thellë afro 800 m, kjo grykë për kah krijimi është poligjenetike. Është formue më punën e erozionit fluvial dhe glacial të paraprirë më vija tektonike. Sikur Gryka e Rugovës ashtu edhe kjo është pre në rrafshiren 1700—1800 m. lart. absolute, e cila shtrihët në të dy anët e sajë dhe në periferi kalon gradualisht në rrafshira më të larta. Filloi të krijohët më punën e erozionit fluvial në periudhën paraglaciale. Në periudhën glaciale në krijimin e sajë ndikoi edhe Akullnaja e Deçanit, 20 km. e gjatë e cila ushqej nga cirqet e mëdhenjë dhe akullanajat sekundare në pjesën e epërme dhe të mesme të luginës. Kjo akullnajë në të dalur nga gryka akumuloi Mornën e Deçanit, në të cilën në holocen u pre Bistrica e Deçanit më renije mesatare në profil gjatësorë 39% dhe rrjedhje mesatare 4.42 m³/sec ujë vazhdon thellimin inteziv të grykës, në shkëmbij kompakt.

Gryka e Bistricës së Deçanit dhe krejt lugina e sajë, në Male të Nemuna Kosovare posedon më pasuri të mëdha dhe bukuritë të rralla natyrere. Në këtë pjesë të rrjedhjes së vet ajo disponon më fuqi të mëdha hidrulike dhe kushtë të përshtatshme për ngritjen e një sistemi hidrocentralësh. Uji i sajë çfrytëzohet për ujëjitjen e fushës së plleshme të Deçanit. Shpatët e luginës dhe malët për rreth janë të mbuluara më pyje të dendura, kualitative, gjethramse dhe halore, si dhe më kullosa të mira të cilat janë bazë për zhvillimin e industrisë së drunit dhe të blegtorisë. Blegtoria gjysëmnomade është e njohur qyshë kurë në këtë pjesë të Dukagjinit, kurse industria e drunit është duke u zhvillue. Çfrytëzimi i këtyre pasurive është i mundur nëpër këtë grykë e cila shërbën si derë për hyrje dhe dalje në këto male. Nëpër luginë të Bistricës së Deçanit ka mundësi që, më pakë shpenzime të ndërtohet rruga më e shkuritë që lidhë Luginën e Plavës dhe të Gucisë më Dukagjinin, e cila do të ndikonte në zhvillimin ekonomik të kësajë ane. Ajo do të mundësonte edhe zhvillimin e turizmit malorë, si degë e randësishme ekonomike, më bazë natyrore të shkelqyer, në këtë pjesë të Maleve të Nemuna.

GRYKAT NË MALET QENDRORE DHE PJESTË E BRENDSHME TË MALEVE PERIFERIKE

Numri i këtyre grykave është i madh sa është e madhe edhe radnësta e tyre. Në këtë punim do të flitët më detalisht vetëm për dy prej tyre.

Gryka e Bistricës së Prizrenit

Nga Gropa e Sreckës deri të Gropa e Prizrenit, në gjatësi prej 11 km. Bistrica e Prizrenit ka pre luginë të ngusht dhe të thellë. Pjesa e poshtme grykore e sajë, e gjatë 5 km. dhe e thellë afro 500 m. është pre kryesisht në gelqerorë trijasik, e pjesa e epërm e gjerë dhe më shpate më pak të pjerrta në shkembijë kristalorë dhe andezit.

Pjesa e poshtme e Grykës së Bistricës së Prizrenit është asimetrike, më shpat të djathtë më të pjerrt në gelqerorë e eprnja kryesisht në gelqerorë është më thellë, më e ngusht dhe ka shpat te vertikale.

Kjo pjesë e luginës së Bistricës së Prizrenit është pre në paleorrafshirat fluvio-denudive 1480—1500 dhe 1620—1700 m. lart, absolute. Pjesa e sajë e lartë, më e gjërë është krijue gjatë fazës liqenore në Bazenin e Dukagjinit, atëher kurë Bistrica derdhej në liqe e pjesa e ulët, e ngushtë grykore në periudhën postliqenore. Krijimin e kësajë gryke e kan mundësue: pëberja gjeologjike e terrenit, renija në profilin gjatësorë lumorë dhe rrjedhja e Bistricës (6,9 m³/sec para derdhjes në Dri të Bardhë).

Gryka e Bistricës së Prizrenit ka randësi për këtë pjesë të KSAK. Ajo lidhë Sreckën më Prizrenin dhe më pjesët tjera të Dukagjinit. Nepër të kalon rruga që lidhë pjestë veriore të Sharit (Gropën e Sreckës më të Sireniqit) dhe mundëson komunikimin e pjesve jugore të KSAK, në mes vedi dhe më Maqedonin Veriore e Sërbin Jugore. Në këtë mënyrë ajo mundëson depërtimin më thellë në Mal të Sharit dhe çfrytëzimin e pasurive të mëdha të tijë, si janë: kullosat dhe pyjet kualitative, si dhe zhvillimin e turizimit malorë në këtë pjesë të bukur dhe të shendoshë të Kosovës.

Gryka e Caralevës

Gryka e Caralevës është gruka më interesante dhe më e randësishme në Malët Qendrore KSAK. E gjatë 10 km. dhe e thellë gjerë 350 m. ajo është relativisht e shkurt dhe e cekët. Poshtë zgjerimit të Caralevës, që e ndanë në dy pjesë ka fund më të gjerë, i cili mbi zgjerim ngushtohët si dhe vet gryka. E prerë nga lumi i Caralevës, në pjesën e epërme në shkembijë kristalorë e në të po-

shtimën në kristalorë, serpentini dhe gelqerorë, të cilët perbëjnë shpatin lindorë të Maleve të Caralevës. Pjesa më e madhe e sajë është pre në Rrafshirën e Caralevës 1000—1100 m. lart, absolute, kurse pjesa e poshtme në rrafshira më të ulta. Gjindët në mes të kotave Dara Pllava (1085 m), Kodra e Livadheve (1002 m.) në jug dhe Brosenc (1046 m.) dhe Maja e Zbercës (802 m.) në veri.

Në të janë ruajtur pjesë fragmentale të terracave të lumit të Caralevës, të cilat tregojnë në prerjen e sajë në etapa, varësisht nga zbritja e bazës së poshtme erozive të këtijë lumi. Pjesa e lartë, më e gjerë e grykës është krijuar pa dyshim gjatë fazës liqenore në Bzenin e Kosovës, e ulta më shpate më të pjerrta pas tharjes së liqenit. Është formuar pra më erozionin vertikal të lumit të Caralevës në shkembijë kompakt, në kushte të reijës së madhe në profil gjatësorë lumorë.

Nepër këtë grykë kalon rruga e rendesishme Ferizajë-Suha Rekë-Prizren, që lidhë pjesë qendrore dhe jugore, mjaft të banuara të KSAK, në të cilat bashkohën, apo nga e cila ndahën rrugët rrezore: Shtimje-Prishtinë, Caralevë-Komoran dhe Dule-Malishevë-Kijevë. Dy rrugët e fundit e lidhin më rrugën e rendesishme Prishtinë-Pejë.

Në këtë grup të grykave hyjnë edhe shumë lugina tjera grykore kanjonike, të rendesishme për të cilat do të apim vetëm disa shenime të përgjithshme.

Lugina grykore kanjonike e Sushicës. — Kjo luginë është poligjenetike, e krijuar më punën e erozionit fluvial të lumit Sushica dhe të erozionit glacial të Akullnajës së Sushicës. E gjatë 6 km dhe e thellë 720 m. është pre kryesisht në gelqerorë dhe dolomit triasik që përbejnë këtë pjesë të Maleve të Nemuna. Nepër të rrjedh Sushica, lum tipik malorë në rrjedhjen e mesme më reije mesatare në profil gjatësorë 38‰.

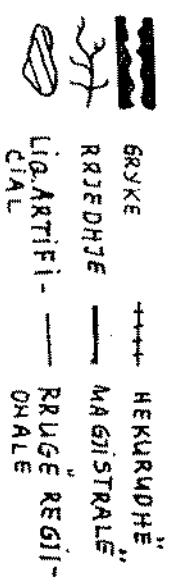
Lugina grykore-kanjonike e Bistricës së Lloqanit. — Bistrica e Lloqanit, degë e Erenikut në rrjedhjen e epërme, në mes të malit Gjeravica (2656 m.), Maleve të Vokshit (1684 m.) dhe Maleve të Deçanit (1977 m.), të përbara nga formacionet karbonatike, dijabazike dhe porfirike ka formuar luginë të thellë dhe të ngushtë.

Gryka e Klinës. — Në rrjedhjen e mesme dhe të poshtme, në formacione flishore Lumi Klina ka pre luginë të ngushtë dhe të thellë gjerë 180 m. e cila në pjesën e poshtme është epigjenike.

Gryka e Toplluhës dhe e Semetishtës. — Toplluha në rrjedhjen e epërme në formacione kristalore palezoike dhe dega e sajë Lumi i Semetishtës në rrjedhje të mesme, në formacione gelqerore kretake ka formuar gjithashtu luginë të thella grykore.

Kanjoni i Mirushës. — Në rrjedhjen e poshtme, pjesërisht në hapsirën e epigjenisë, në gelqerorë kretak, nga fshati Buble, në gjatësi prej 13 km Mirusha ka pre kanjon të bukur dhe interesant. Në të gjandën 13 liqene që shtrihen në dukje shkallzuese, njeni mbi tjetrin dhe lidhen më ujëvarje piktoreske. Shpatët ver-

A vertical scale bar with markings at 0, 10, 20, and 30 km.



tikale të kanjonit, të thellë gjerë 200 m, që gadi puthen njëni më tjetrin janë të qinisura më hyrje të shpellave, disa prej të cilave kanë edhe rëndësi historiko-shoqërore. Për shkak të bukurive, që janë pasuri të tijë ky kanjon quhet »Plitvicë e Kosovës«.

Gryka e Teshendollit. — Në hapsiren në mest të Luginës së Llapit dhe Gropës së Kosovës Lumi Llap ka formë luginë të ngusht dhe të thellë, të gjatë 7 km. Këtë grykë ai e ka pre tërthorazi në formacione dijabazike, flishore dhe kristalore më moshë të ndryshme. Ka rëndësi komunikative. Nepër të kalon hekurudha dhe rruga automobilistike Prishtinë-Nish, nepër të cilën Llapi del në Kosovë dhe Sërbi Jugore e tutje.

Gryka e Drenicës. — Në mes të fshatit Poklek dhe Bellaqevc Lugina e Lumit të Drenicës është pjesërisht grykore, në formë brryli e prerë tërthorazi në formacione dijabazike, flishore, kristalore dhe serpentine. Nepër të kalon hekurudha Fushë Kosovë-Pejë dhe Prizren.

Gryka e Lumit të Madh. — Kjo grykë është formë nga Lumi i Madh. Shtrihet poshtë vendbashkimit të Tanushit dhe Korbucit, në gjatësi prej 3 km. E ngusht dhe e thellë afro 300 m, ajo është pre në gelqerorë kretak. Nepër të fshatit Korbul komunikon më Gjilanin dhe Vitinë.

Në rrjedhjen e epërme, rrespektivisht prej vendbashkimit të tijë më Tisavën deri të fshatit Jazhincë, në formacione dijabazike dhe gelqerore ka pre, kryessht luginë grykore 600—800 m, të thellë.

Edhe në rrjedhjen e mesme, të fshatit Brodë, në gjatësi prej 6 km. lugina e Lepencit është, gjithashtu grykore. E thellë 280 m. Gryka e Brodit është pre në formacione morenike, serpentin, dhe gabroid. Pjesërisht nëpër të kalon rruga e Brezovicës.

GRYKAT EPIGJENIKE

Dihet se luginat epigjenike krijohen në terrne, ku mbi shkëmbijt kompakt gjinden shkëmbijt e butë. Ato janë të rëndomta në fund dhe skaje të bazenave të liqeneve të dikurshëm. Këso lugina, në raste më të shumta grykore ka mjaft në bazenat e Kosovës. Janë krijuar në këtë mënyrë. Rrjedhjet që gjatë fazës liqenore, në dy gropat e Kosovës derdheshin në liqene pas shprazjes së liqeneve zgjatën në rrafshët qendrorë liqenore dhe priten në materijalin liqenorë, i cili mbulonte relievin paraliqenorë. Duke u pre, ato pjesërisht arrijtën në shkëmbijë që përbëjnë format e ngritura të relievit paraliqenorë dhe vazhduen të priten në to. Më prerjen në këto të ngritura dhe bartjen e materijalit të but, nga denudacioni rreth tyre, u krijuan luginat e prera në lartësi të rrethura nga terrenet më të ulta, të përbëra nga sedimentet liqenore të cilat quhen epigjeni, gjegjësisht lugina epigjenike.

Në Bazenin e Dukagjinit Drini i Bardhë ka pre epigjenin domike të Cermljanit, Epigjenin domike të Urës së Shejtë dhe epigjenin anësore të Nashecit, kurse degët e tijë: Bistrica e Deçanit Epigjenin domike të Nepalit, Mirusha Epigjenin domike të Dushit, klina Epigjenin domike të Klinës etj. Edhe në Bazenin e Kosovës lumenjtë kan pre gryka epigjenike si janë: Epigjenia e Nerodimës mbi bifurkacion, e lumit Klisyr (Lumit të Gadimës), e Lummit të Kaçandollit etj. Këto luginat kan rendësi të madhe shkencore, së më ndihmën e tyre mund të përcaktojmë lartësinë e rrafshit qendrorë liqenorë dhe kufinin në mes të relievit fluvial dhe abraziv, si dhe intenzitetin e erozionit fluvial prej tërëhjekjes së liqenit gjerë më sot.

Në bazë të lartësive të këtyre luginave, si dhe të shtrirjes së sedimenteve liqenore erozioni fluvial ka qenë më i fuqishëm në Bazenin e Dukagjinit, i cili ka erduar shtresën e materialit liqenorë të trashë 300—380 m. e në të Kosovës afro 250 m. Rrafshin qendrorë liqenorë të Bazenit Jovan Marković (5) e ngrit në lartësi absolute 720 m. Më Jovanin është dakort edhe Jelena Marković (1), kurse atë e ngrisin në lartësi më të madhe se J. Cvijić (2, 1140-43) edhe M. V. Radovanović dhe S. M. Niolić (6). Diç më lartë e ngritë I. Ahmetaj (7).

Të gjitha këto konkludime, të prura në bazë të dhënave gjeomorfologjike, të cilat nuk mund të mohohen nxjerrin pyetje tjera dhe na shtojnë të mendojmë: së a është e mundur që në Bazën të Dukagjinit, gjatë plioceniit të sedimentohën sasi aq të mëdha të materialit liqenorë, të cilat as për afër nuk janë erduar, si dhe të erodohën sasi aq e madhe e tyre, nga fillimi i pleistocenit gjerë më sot? Në këto pyetje dhe shumë tjera mbetet të na përgjigjen rezultatet e studimeve të ardhshme, në territorin e Kosovës.

PËRFUDIM

Si elemente relievo fluviale luginat e ngushta dhe të thella grykore dhe kanjonike janë forma interesante, në relievin e Kosovës, si për kah morfologjia, krijimi, zhvillimi e shtrirja ashtu edhe për kah roli që kan luajtur në jetën dhe punën e njeriut. Veçori e përgjithshme e tyre është së ato janë krijuar më ndikimin e erozionit fluvial vertikal në formacione gjeologjike kompakte, më moshë të vjetër që ndërtojnë format pozitive të relievit të Krahinës. Në krijimin e disa prej tyre (Grykës së Rugovës, Grykës së Bistricës të Deçanit, të Ibrit të Epërm, Sushicës etj.) pos erozionit fluvial mori pjesë edhe erozioni glacial. Kjo është karakteristike për grykat të prera në male të larta. Pjesa tjetër e grykave është formuar vetëm më erozionin fluvial (Gryka e Kaçanikut, e Bistricës së Prizrenit, e Drinit të Bardhë, e Ibrit të mesëm, Konçulit, grykat epigjenike etj.) Krijimi dhe orjentimi i grykave

është paraprirë nga relievi inicial tektonik dhe vijat e shkarjet tektonike. Për kah krijimi, çka përcakton edhe pozitën shtrirjen dhe madhësisin e tyre dallojnë dy lloj të këtyr luginave: luginat grykore dhe kanjonike normale* të cilat janë të shumta, me dimensione më të mëdha dhe gjindën kryesisht në lartësi të mëdha, dhe luginat grykore epigjenike, krijimi i të cilave është i lidhur ngusht me rrafshet qendrore liqenore.

Është e rëndësishme të cekim së këto tipe të luginave paraqesin vetem disa pjesë të luginave të lumenjve të Kosovës të cilave u apin veçori të luginave kompozite. Grykat e thella në malë të larta (Gryka e Ibrit të Epërm, Ibrit të Mesëm, të Rugovës, e Bistricës së Deçanit, Kaçanikut etj) përbëhen prej dy pjesve: së lartë të gjerë dhe pjesës së ultë të ngusht dhe janë pre në palorrafshira malore. Pjesa e tyre e lartë është formue pa dyshim, gjatë fazës liqenore e e ulta pas fazës liqenore në Bazena të KSAK. Krijimi i disave prej tyre është ndërpre në periudhën glaciale, çka ka shkaktue që ato të jenë polifazike, bashk me pjesët tjera të epërme të luginave. Ato priten intenzivisht edhe sot, shkaktuar në rradhë të parë nga renija e madhe në profil gjatësorë lumorë, rrjedhja e lumit dhe nderitimi gjeologjika i terrenit. Disa prej grykave normale dhe grykat epigjenike, nuk kan kalue nepër këto stadiume të dalluara. Krijimi i tyre është më i ri.

Çfrytezimin në maksimum të pozitës së përshtatshme qendrore në Gadishullin Ballkanik Kosovës ja kan mundësue edhe luginat grykore, si forma të rëndësishme të relievit të sajë. Ato duke e pre kryq e tërthorë kornizen malore të lartë, që e mbyllin Kosovën, bëjnë hapjen e sajë në të gjitha anët dhe e bejë mikpritse nga dhe për çdo anë. Si kushte të shkelqyera natyrore ato kan mundësue që nëpër Kosovë të kalojnë rrugë dhe hekurudha me rendesi shtetrrore dhe nderkombëtare, në çdo drejtim. Prej tyre vlen të përmendim hekurudhen Beograd-Mitrovicë-Fushë Kosovë që vazhdon për Shkup-Selanik-Athinë, paralel me të cilën shkon edhe rruga automobilistike, të cilat kalojnë nëpër Grykën e Ibrit të Mesëm dhe të Kaçanikut. Nga Mitrovica nëpër Grykë të Ibrit të Epërm kalon dega e Magistralës së Ibrit, për në Detë Adriatik. Duke u falenderue këtyre luginave ekzistojnë kushte të përshtatshme natyrore për ndërtimin e rrugëve dhe të hekurudhave tjera me rendsi Ballkanike. Nëpër Kosovë dhe gryka të sajë kalojnë edhe rrugë të rëndësishme transversale, gjithashtu me rendesi Ballkanike, nëpër të cilat Serbia Jugore dhe Maqedonia komunikojnë me Detin Adriatik.

Grykat janë dyer komunikuese edhe në mes të pjesve të Krahinës. Ato kan mundësue çfrytëzimin dhe banimin e disa

* Gryka dhe kanjone normale, në këtë punim i kemi quajet ato lujina dhe gryka krijimi, dukja, pozita etj. të tyre ndryshojtë nga krijimi, dukja, pozita etj e grykave epigjenike.

pjesve të Krahinës. Psh. banimi dhe çfrytëzimi i Gropës së Sreckës është mundësue, në rradhë të parë nepërmës të Grykës së Bistricës së Prizrenit. Madje në Rugovë hyhët dhe dilët nëpër Grykë të të Rugovës etj.

Pos çfrytëzimit më të mirë dhe më të lehtë të maleve të Kosovës nëpër rrugë që janë ndertue në to, grykat dhe kanjonët janë pasuri dhe bukuri të pazavendësueshme natyrore të Krahinës, që mundësojnë zhvillimin e turizmit malorë. Rendesia e tyre e madhe për jetën e njeriut, ka shkakute që para hyrjes në to të ngritën vendbanime të medha si janë: Prizreni, Peja, Kaçaniku, Mitrovica etj.

Luginat epigjenika kan më tepër randesi shkencore. Ato kan mundësue që të vihet kufiri në mes të relievit fluvia dhe abraziv, si dhe të përcaktohet shtrirja e rrafshve qendrore në bazenat e Kosovës. Këto rezultate shkencore, natyrisht kan vlerë të madhe praktike. gjegjësisht për jetën e njeriut.

LITERATURA

[1]. Jelena Marković: *Sedimenti Metohije i odrediivanje donje granice Kwartara*, Referati V Savetovanja Geoloških Društava FNRJ, Beograda, 1926. g.

[2]. J. Cvijić: *Osnovi za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije*, Beograd, 1911, g. (knj. III).

[3]. D. Dukić: *Gustina rečne mreže u slivu Ibra i sliv Ibra*, Zbornik Geografskog Instituta SAN, knj. I, Beograd, 1951. g.

[4]. J. Cvijić: *Geomorfologija II*, Beograd, 1922. g.

[5]. J. Marković: *Centralna jezerska ravan Metohijske kotlinne*, Zbornik radova PMF, Geografski Institut, sv. XIII, Beograd, 1966. g.

[6]. M. V. Radovanović i S. M. Nikolić: *Sliv Prizrenske Bistrice, geomorfološka promatranja*, Zbornik radova PMF, Geografski Institut, sv. VI, Beograd, 1959. g.

[7]. I. Ahmeta: *Kras Milanovac planine*, Teza e Magistratures, e inprojur në FSHN, Instituti i gjeografisë, Beograd, 1975.

[8]. Zavod za geološka i geofizička istraživanja: *Geološka karta SR Srbije*, R=1:200 000, Beograd, 1968. g.

[9]. Dushan Manaković dhe Ibrahim Ahmetaj: *Gjeomorfologija e Maleve të Nemuna Lindore*, Buletini i FSHN, Nr. 3, B gjeografi, Prishtinë, 1975.

KLISURASTE DOLINE SAP KOSOVA

Ibrahim Ahmetaj

Rezime

Klisure su značajni reljefni oblici u Kosovu. Postale su uglavnom dejstvom vertikalne fluvijalne erozije u kompaktnim starim stenama (kristalnim škrljčima, krečnjacima, serpentinima, manje flišnim i dr.) koje grade najviše njegove djelove (Periferne i Centralne planine). U perifernim

planinama rijeke koje odvodnjavaju vode Kosova usekle su klisure: Srednjeg Ibra, Kačanika, i Belog Drima. Izuzetak čini klisura Gornjeg Ibra usečena od Gornjeg Ibra koji teče prema Kosovu. Ove klisure probijaju planine i povezuju Kosovske kotline sa susjednim. U ovim planinama reke Kosova usekle su duboke i dugačke klisure (Rugovsku, klisuru Dečanske Bistrice i dr.) koje se sa dolinama susednih slivova van granice Kosova povezuju preko prevoja i klisure (Prizrenske Bistrice i dr.) koje seku samo delimično unutrašnje dijelove ovih planina. U Centralnim planinama ima istotako značajnih klisura. Na Kosovu ima i veliki broj epigenetskih klisura.

Najveći deo klisura sem epigenetskih i nekih plitkih i nižih usečene su u pešoporvima i sastavljene su od dva dela: višeg šireg i nižeg užeg. Gornji deo je stariji i postao je vjerovatno za vreme jezerskog stanja u basenima SAP Kosova a donji mlađi postao je posle jezerskog stanja.* Za vreme pleistocena dejstvo fluvijalne erozije u Rugovskoj, Sušičkoj, klisuri Dečanske Bistrice i drugim u najvišim djelovima Perifernih planina u više mahova zamenjeno je dejstvom ledničke erozije. Kod nižih i plićih kao i kod epigenetskih klisura ovo nije slučaj.

Značaj ovih klisura za Pokrajinu je višestruko. Usecajući visoki planinski okvir Kosova koje se nalazi u centru Balkanskog poluostrva omogućile su mu izlaz na sve strane i izgradnju guste saobraćajne mreže lokalnog i Balkanskog značaja. U pravcu sever-jug njome prolazi željeznička pruga a paralelno sa njom i automobilski put Beograd-Kosovska Mitrovica-Skopje i dalje za Solun i Atinu koje prolaze klisurom Srednjeg Ibra i Kačanika. Kod Mitrovice klisurom Gornjeg Ibra nastavlja se krak Ibarske Magistrale za Jadransko more. Isto tko značajni su i putevi transverzalnog pravca koji takođe idu klisurama (Končiljskom, Rugovskom i dr. kojima Južna Srbija i Makedonija izlaze u Jadransko more. Zahvaljujući klisurama Kosovo ima idealne prirodne uslove za izgradnju još saobraćajnica balkanskog značaja.

Prostorom klisure Belog Drima prodiru u Dukadjinsku kotlinu elementi sredozemne klime.

Klisure u Kosovu predstavljaju vrata kojima je omogućena povoljna eksploatacija prirodnih bogatstava velikih delova prostornih planina (Šare, Prokletija i dr.). Zahvaljujući i klisurama koje su omogućile razvoj saobraćaja u njima neki dijelovi planina su i naseljeni kao što su: Rugovo, Srečka i dr. Ove klisuraste a delom i kanjonske doline izvanrednim prirodnim lepotama i bogatstvom predstavljaju povoljan uslov za razvoj planinskog turizma u SAPK dosta preporučljivog za radnog čoveka.

Epigenetske klisure imaju više naučni značaj. One su omogućile da se vernije odredi granica između fluvijalnog abrazionog reljefa kao i prostiranje centralne jezerske ravni u kotlinama Kosova.

GLEN VALLEYS IN THE TERRITORY OF SAP KOSOVA

Ibrahim Ahmetaj

S u m m a r y

Glens are an important relief's forms in the territory of Kosova. Their origin mainly derives du to vertical fluvial erosion in the compact old rocks (crystal schists, limestones, serpentines, less flish ect.), which make the largest part of Kosova territory (periferal and central mountains). In the ppriferal mountains the rivers that flow the watershed of Kosova

* Jezersko stanje u kotlinama Pokrajine trajalo je do kraja neogena.

have cut this glens: Gryka e Ibrit të Mesëm, e Kaçanikut, e Konçulit and Gryka e drinit të Bardhë. Exepstion is the glen of Ibrit të Epërm, which is cut in the upper part of Iber.

These glens penetrate the mountains and link Kosova valleys with naiberling valleys. In these monutains the rivers of Kosova have cut deep and long glens (Gryka e Rugovës, Deçanit, etc.), which with the valleys of naiberling acvatories out of the Kosova territory are linked with mountain passes, and glens (Gryka e Prizrenit, etc.), that have cut partly only th e iside parts of these mountains. In the central mountains these represent also important glens. In the territory of Kosova there are also epigen glens.

The longest parts of glens, by exepstion of epigens and some shalow and low, are cut in paleo areas which are composed by two parts: upper-wider and lower-narrower. The upper part is older that accured probably during the limic time of the bassins of Kosova territory, while the lower are younger that became after the limnic state.* Durino the Pleistocen period effect of fluvial erosion in the glens of Rugova, Shushica, Deçani and others in the higher parts of periferal mountains, that in meny cases are alternetied by the effect of glasial erosion. In the lower and shelow, as well as in epigen glens uhere is not the same process.

The emportance of these glens for the territory of Province is menyfold. Cutting the upper mountain frame of Kosova, (which is located in the central part of Balkan Peninsula), effects exits in all parts and thenks to this, theu is bild a dense network of communications of lecal and centinental importance. In the directien N-S throught the Province was bild the railway and road Beograd — Mitrovica — Shkup and further for Salo-niki and Ahtens. These communications have penetrations through the Gryka e Mesme e Ibrit and that of e Kaçanikut. Through the glen of Ibrit të Eperm goes the road of Magjistrala e Ibrit in the direction of Adriatic Sea. The same importance have communications of transfersal direction which also have penetrations through the glens of Rugova, Kaçanik etc., thanks to whicli the Southern Serbia and Macedonia have acces to Adriatic Sea. As we can see, thanks to glens, Kosova has an ideal natural favorable conditions te bild communications of Balkan importance. Through the area of Drinit të Bardhë to Dukagjin Plaine have acces the elemnts of Mediteranean climate.

Glons of Kosova are the dorways through which is made possible the exploataion of natural resources of the largest parts of encercling meun-tains (Sharri, Bjeshket e Nemuna etc.). Thanks to glens, seme mountain parts are inhabited fer e.g., Rugova, Sredska, Siriniq, etc. These glenic and partly canyonic valleys with the extraordinary natural beauties and reachness, represents favorable conditions for developping mountain turisme in the territory of SAP of Kosova, that is inouph recomanded for the wer-king people.

Epigen glens have more scientific importance. They allowed to define more exactly the limit between the fluvial and abrasive relive, as well as the extention of limnic central area in the valleys of Kosova.

* Limnic state in the valleys of Kosova lastjed until the end of neogen.

GJAKOVA QYTET HISTORIK ME ZHVILLIM TË SHPEJTË BASHKËKOHËS

Dr. Muharem Cërabregu

Gjakova, pa dyshim është epitomë e kompaktisë urban të Kosovës, e cila në gjirin e vet ruan dhe kultivon tradita kulturore të një historie të lashtë.

Gjakova si vendbanim dhe fillet e qytetrit i daton nga themelet e vendosur nga të parët tanë Dardanët, fis ilir që përfshinte anën lindore të Ilirisë. Më vonë, më ardhjen e pushtuesëve të huaj, mbishtrohen edhe fundrina tjera kulturele.

Pozita. Gjakova si qendër e rëndësishme e Rrafshit të Dukagjinit nga ana lindore rrethohet me pjesën qendrore dhe më të plleshme të rrafshit, kurse nga ana perendimore përkufizohet me malet shtatgjata të Malsisë së Gjakovës që shkallë-shkallë marrin perpjektzën.

Vendosja e Gjakovës në një sipërfaqe të hapët, ka ndikim të gjerë hapsinor në vise të shumta me veti të ndryshme gjeografike. Mu kjo llojlojshmëri e ambientit rrethues, ka kushtuar një simbiozë të panderprerëshme, sidomos për shkëmbimin e prodhimeve malësisë me ato të rrafshit nëpërmes të një punkti lidhës — Gjakovës. Viset me veti karakteristike gjeografike që rrethojnë dhe gravitojnë kah Gjakova janë: Malsia e Gjakovës, Hasi, Reka, Podrima, Vokshi etj., si dhe dy regjione të mëdha, ai bregdetar dhe i pjesës qendrore të Evropës Juglindore (JL).

Pra, duke i falmederuar fenomeneve të përmendura gjeografike, Gjakova lindi dhe u zhvilitua nga roli i funksionit ndërli-dhës në hapsirën më veti fiziografike të shumëllojshme, më fjalë të tjera si vendkryqzim i rëndësishëm në drjtimin e se cilës derdhe-shin me dhjeta e dhjeta rrugë të karakterit aktiv historik ndërvi-sor dhe ndërregjional.

Vendkryqzimi i ketyre rrugëve të shumta të karakterit reg-jional dhe ndërregjional, është specifitet absolut i Gjakovës, që nuk mund të verehet të ndonjë qender tjetër kosovare. Sikurse qytetet

tjera të kësaj ane të Evropës JL, edhe Gjakova veçohet si qendër me një histori unike, ku gjurmët e së kaluarës materiale dhe shpirtërore kanë zënë rrëjë dhe janë të dukshme edhe në kohën e transformimit të shpejt bashkohës. Krahas prezencës antike dhe mesjetare, shifet qartë epoka e pasluftës, rrugët, urat, fabrikat, objektet kulturore dhe mbi të gjitha jeta bashkohëse.

Gjakova, është qendër e gjallë Kosovare, je larg standardeve të metropoleve, ku krahas zhvillimit të shpejtë shtrohet çështja e trashigimit dhe theksohet rëndësia e ruajtjes dhe ringjalljes së pjesëve e objekteve të qytetit me vlerë historike. Organet kompetente të Gjakovës të preokupuara me vlërsim dhe restaurim, janë ndër të parët në krahinë që siguruan një bugjet modest për mbikqyrjen e objekteve me vlerë historike. Gjerësa në qendrat tjera të Kosovës këto investime qenë të programuara krysisht për konzervimin dhe mirëmbajtjen e objekteve mesjetare.

Megjithëkëtë kujdes, Gjakova ende nuk ka një projekt detal të përqendruar për pjesët që kërkojnë mbikqyrje edhe intervenim të ngutshëm. Fjala është për Qarshinë e Madhe dhe objektet tjera me vlerë historike dhe arkitekturale. Përndryshe me kalimin e kohës rikonstruimi do të vështirsohet.

Gjurmët antike. Gjerë në ditët tona gjurmë materiale dhe shënime të tjera nga literatura për antikën e Gjakovës janë të pakëta. Gjurmët e vendbanimit të vjetër, prej kah, është nxjerrë materiali, nga pronarët e tokave shekuj me rradhë, gjendet në anën perëndimore të Erenikut përtej Urës së Tabakëve. Gjithësesi arelali i këtij vendbanimi antik është evident. Për ekzistimin e tij, na flet materiali i gjetur, konkretisht gurët e varrezave të mbishkruara dhe deshmi të tjera të kulturës materiale. Pranda, megjithë që gjerë tani nuk janë bërë gjurmime të organizuara, mund të konkludojmë se materiali i gjetur dëshmon ekzistimin e një vendbanimi antik.¹

Gabuelo — Gjakova e vjetër. Duke pasur parasysh një dokument hartografik të kohës Romake, që daton nga shekulli IV, n'atë kohë i ashtuquajtur »Tabulae Pictae« dhe më vonë »Tabula Peutingeriana« (sipas një kolektori gjerman të shekullit XVII), ku paraqiten rrugët dhe stacionet me distanca të shënuar mes tyre. Pos kësaj harte, duke pasur njehuri të plota për topografinë e terrenit, prej kah mund të konstatojmë përparësinë e terrenit më të përshtatshëm për komunikim, fare lehtë mund të bëjmë edhe rikonstruimin e dretimit të mundshëm të rrugës.

Të përmendim së për identifikimin e Gabulees ka disa variantë, psh. K. Milleri² etj., të cilat duken të pareahta sepse arsyet, e tyre janë të njëanshme dhe je të plota në pikëpamje fizigrafisë

¹ Hartat e përmendura gjenden në librin »Kosova në hartat e Vjetëra kontribut gjeografisë historike të Kosovës«, Prishtinë, 1977.

² C. Müller, *Itineraria Romana*, Stuttgart, 1916, fq. 557.

dhe historisë gjeografike të terrenit. Prandaj, mendimi që pason është i bazuar në njohurinë e topografisë të një areali më të gjerë hapsior të rrethinës së Gjakovës.

Rruga e shënuar në »Tabula Pictae« që përshikon territorin e Kosovës, respektivisht të Dardanisë, ka për fillësë Leshin (Lissus) e cila duke iu përmbajtur drejtimit shkallor shkon në drejtim të brendësisë kontinentale duke mbërri në udhëryqin kryesor — në Nish (Naissus). Nga stacioni Creuli, që duhet të gjëndet diku në Spas, gjer në Gabuleo është shënuar distanca XVII m.p. apo mila romake (1 m.p. = 1485,5 m), kurse nga ky stacion në dritim të lindjes shënohet Theranda (që duhet të jetë diku në pjesën e epërme të pellgut të Mirushës — Bania ku hasim gjurma të vendbanimit antik). Distanca mes këtyre stacioneve shënohet XXX m.p. Shiquar situatën nga harta topografike fare mirë mund të konstatohet se rruga më e shkurtër dhe më e përshtatshme për komunikim është ajo që kalon nëpër qafë të Prushit, duke pasur parasysh edhe atë të Kuksit që përshkon grykën e Drinit për të dalë në Prizren. Kjo e fundit pat funksion të kufizuar kohor, kryesisht mesjetar, kur Prizreni prosperon duke i falemderuar koncentrimin të ushtrisë turke në kalanë e saj.

Gjithësesi, identifikimi i stacioneve me vendet e përmendura, për çka u bë fjalë më lart, dhe matja e distancave e tyre nga harta topografike jep rezultat shumë të përafërta me ato të shënuar mes stacioneve, duke pasur Gabulleen gjegjesisht Gjakovën në mes, me një mundësi apsolutisht të madhe, mund të konstatojmë se Gabuleos duhet t'i përgjigjet pozita e sotme e Gjakovës. Përndryshe, edhe vet areali i ngushtë gjeografik i përshtatshëm për banim dhe funksion qendror për kryqzimin e rrugëve të kësaj ane, janë argumente që shkojnë në favor të identifikimit të Gabuleos me Gjakovën. Në të vertetë, ky vendbanim qysh nga periudhat më të hershme gjerë në fillim të shekullit XX., luajti rolin e një punkti me funksion qendror, (me forcë gravituese brenda një areali të gjerë, për çka do të bejmë fjale më poshtë.

Mëqë identifikimet e autorëve të mëparshëm rreth lokalizimit të Gabuleos, nuk kanë për bazë arësytimin topografik por, vetëm ekzistimin e gjurmëve të vendbanimit antik. Pra, duke mos njohur përparsitë e pozitës gjeografike të Gjakovës, padyshim, syzpozimet e tyre nuk kanë mbështetje faktike të terrenit dhe fare lehtë mund të hudhen si të pabaza.

Në të vertetë, rëndësinë primëre të këtyre pikave nyjore të komunikacionit Spas (Creuli) — Gjakovë (Gabuleo) nëpërmes Qafës së Prushit, e hasim edhe kah gjysma e shekullit XVII, për çka na dëshmon marshtura e Evlia Çelebiut në udhëtimin e tij të vit 1662. Shkodër — Stanboll në drejtim të rrugës kontinentale.

Nga shënimet e këtij autori në librin »Udhëpërshkrime« (Sejahtnama), shifet se nga Shkodra arrin në kasaban Spas, dhe pastaj në Gjakovë (Yakovsce). Pas përshkrimit të shkurtër —

konceptimit të ngushtë gjeografik tejet përmbleshtë (për shkak të ngutisë pasi që muar një lajm se duhet të kthehet shpejt në Stamboll), nga Gjakova arrin direkt në Shkup duke mos shënuar asnjë venbanim të rëndësishëm, çka jep të kuptojmë se rruga e tij shkonte nëpërmes Qafës së Prushit, duke na deshmuar se edhe në këtë kohë drejtimi antik i komunikimit ishte ende aktual.

Në lidhje me këtë problematikë të përmendim edhe një fakt. Kështu, në afërsi të rrugës Gjakovë — Qafa e Prushit, ekzistojnë disa gërmandha të venbanimeve antike. Kurse mu në Qafë të Prushit, ku sipas dokumentacionit hartografik shekuj në rradhë (XVII—XIX), aty figuron një venbanim i rëndësishëm Letia. Kjo mund të shifet mirë edhe në hartën e Paganit »Carta della Provincia Illiriche...«³, e cila u punua në bazë të memoareve të vitit 1807 të udhëhoqsve ushtrakë të Napoleonit (të gjeneralit Pouqueville dhe koloneleve Gouiaum dhe Sabrier). Marshruta e ushtrisë franceze shkonte nga Shkodra për Fushën e Kôsovës (Pianura di Cossova).

Me këtë rast një pjesë e ushtrisë së Napoleonit u nda në Spas (ku rruga degzohet për Kukës dhe Qafë të Prushit). Në Qafë të Prushit shënohet »Letia Castello, ç'do të thotë se ky venbanim kishte edhe foertifikatën. Pastaj, nëpërmes Gjakovës (Jakova) marshruta mban drejtimin e Lapushnikut, ku bashkohet me rrugën e ushtrisë të degëzuar nga Kuksi nëpërmes Prizrendit.

Prandaj, s'ka dyshim se rëndësia e rrugës nëpërmes Qafës së Prushit, gjegjësisht të magistralës antike të përmendur, e cila gjithnjë potencohet në hartat gjer në fillim të shekullit XX., pastaj si dhe ekzistimi i gjurmëve të materialit antik kësaj ruge, janë fakte që dëshmojnë lehtësinë dhe sigurinë o udhëtimit nëpërmes Qafës së Prushit dhe Gjakovës.

Të gjitha këto që u thanë për pjesën e rrugës që kalon nëpërmes Qafës së Prushit, nuk janë fakte të rastit, por argumente relevante që duhen të mirren parasysh për arësyetim dhe identifikimin e Gabuleos me Gjakovën. Prandaj, gjithsesi këto fenomene gjeografike të Gjakovës me rrethinë, duhen të mirren në konsiderim edhe për shëndritjen e mëtytjeshme të rolit historik të pozitës së këtij venbanimi dhe të kësaj ane.

Mikro dhe makro pozita. — Padyshim, Gjakova si vendbanim me pozitë qendrore të vendosur në brendësinë e trekëndëshit: SHKODËR-PEJË-PRIZREN, që vend kryqzimi i rrugëve tregtare dhe ushtarake me funksion aktiv gjatë historisë.

Vlenë të përmendet edhe mikropezita e përshtatshme e Gjakovës, për çfarë arsyse edhe u zhvillua si venbanim me funksion qendror për një pjesë me areal të gjerë hapsinor. Pozita e saj karakterizohet edhe me një begati hidrografike. Në të vertetë rreth

³ D. Pagani; *Carta della Provincia Illiriche...*, Firenze, 1813.

saj si dhe nëpërmes saj, kalon një numër i madh rrjedhjesh. Qyteti vet përshkohet nga lumi Krena, kurse nëpërëndim mbërin gjer te bregu lindor i Erenikut. Nga amët tjera përkufizohet më luginat e lumit Trava dhe Trakaniq.

Gjakova — Udhëkryqi më i madh kosovar. — Rrugët që kryqzohen në afëri dhe në brendësi të Gjakovës, shiquar në kontekstin historik dhe të dokumentacionit hartografik, janë të shumta dhe me drejtime të gjithanshme. Përkah aktiviteti dominues gjatë historisë veçohen tri arterije kryesore; aje e drejtimit të Shkorrës, Pejës dhe Prizrenit, gjegjësisht ai i Lapushnikut nëpërmes së cilës lidhej lidhet me qendrën e provincës së Dardanisë — Ulpianën, gjegjësisht — Prishtinën. Si rrugë të rangut të dytë vlen t'i përmendim ate që shkojnë në dretim të Malsisë së Gjakovës, nëpërmes të qafës së Morinës, qafës së Strebercës, pastaj, rruga për Damijan, Rakoc dhe cërmiljan.

Malësia e Gjakovës — apo një pjesë e madhe e Alpeve Shqiptare si qender më të afër e kishte Gjakovën, në drejtim të së cilës shkonin rrugët më të përshtatshme për komunikim. Vlen të përmendet se Gjakova me malsinë e saj, lidhet nëpërmes një numëri të madh çafash malore të përshtatshme për komunikim. Nga to për kah funksionaliteti historik veçohet, si kem cekë edhe më parë, ajo e Prushit, pastaj e Morinës, ato të Dobrunës, e Maruzit, Mullarit etj.

Në bazë të dokumentacionit hartografik të shekullit XIX, sidomos gjatë gjysmës së dytë dhe dekadës së parë të shekullit XX, Gjakova është punkt i jashtzakonshëm. Në te derdhen dhe kryqzohen mednjeta rrugë që kanë dretime nga të kartër anët e kompasit. Prandaj, ajo gjithnjë shëndohet si qendër e madhe që përkah funksionaliteti i kryqzimit rrugor veçohet si e/para nër qendrat e Kosovës. Të përmedim se në një hartë të vitit 1911, Gjakova e Prizreni përkah popullsia kanë rangun e parë (prej 20 — 50.000), kurse Peja e Prishtina në rrangun e dytë (prej 10—20.000 banorë).

Konceptimi i parë gjeografik. Përshkrimin e parë gjeografik të Gjakovës e hasim në veprën e përmendur të Evila Çelebuit, i cili fillon duke cekur se ky venbanim gjendet në juridiksionin e sanxhakatit të Dukagjinit. Pastaj shënon se »Është i ndertuar mirë dhe vend i shkelqyeshëm me 2000 shtëpi. I tërë venbanimi shtrihet në një fushtë të hapët.

Ka dy xhamia impozante, shumë mesxhida (objekte fetare) dhe hane të mbuluara me plumb. Tash ishte plotë peksimet dhe municion — të gatshëm për sulmimin e Kotorit.

Në një ndërtesë komode dhe të praruar më ar gjimdet banjoja e shkelqyshme publike. Aty ka treqinid dyqane të mbushur me

Gjithsesi duhet veçuar veshjen specifike të grave gjakovare dhe të rrethinës, gracioziteti i të cilave shifet me rastin o festave të ndryshme. Nga veshja duhet veçuar mintanin me ar, prodhimi i të cilit për tregun kosovar ka për qender Gjakovën. Duhet veçuar edhe zejën e jorgangjinjeve, prodhimet e së cilëve janë me dekorime dhe kualitative.

Nga çka u tha më lartë për fazën e prosperitetit të çarshisë së madhe, mund të thuhet më plot të drejtë se kjo qender zejtare dhe tregatere dallehej si më e forta ndër ato të Kosovës.

Ura e terzive — tregues i prosperitetit urban dhe ekonomik. — Duke i falmederuar zhvillimit dhe forcës ekonomike gjakovare të shekullit XIX, kur edhe mbrrin fazën e lartë të zhvillimit urban, ajo veqehet ndër qendrat kosovare për aktivitete tjera. Në të vetetë zejtarët e tij ishin në gjendje ekonomike të finansojnë edhe objekte të tilla me dimensione koleksale — si Ura e Terzive. Nga çka del të kuptojmë se për kah pasuria terzite ishtin të parët në Gjakovë. Ata përkah num ri i dyqaneve si dhe radiusi i shitjes së prodhimeve të tyre, njiheshin në tërë Kosovën dhe jasht saj.

Prosperiteti gjakovar i përmendur na pasqyrohet edhe në hartat e kësaj periudhe. Në to Gjakova për kah areali i qytetit është në një rang me Pejën dhe Prizrenin, kurse në pikëparje të kryzimit të rrugëve, veçohet si qendra më e madhe kosovare. Prëndaj, në aktivitet dhe prosperitet i tillë i gjithanshëm i Gjakovës, në kohën e përmendur, fare mirë mund të ilustruhet me ndertimin e sukseshëm të ursës së Terzive, Ky është i vetmi objekt monumental e gracioz i këtill ndonjëherë i ndërtuar në truallim e Kosovës. Kjo urë e gjatë mbi shtratin e gjerë dhe të qetë të Erenikut, përbëhet nga njëmbëdhjetë harqe.

Prosperiteti i njëte zejtar nënkuptohet edhe nga emërtimi Ura e Tabakëve, që u ndërtua mbi të njejtin lum por në një drejtim tjetër, e cila përkah dimensionet është dukshëm më e vogël sa ajo e para.

Si pamë, Gjakova dipunon me një trashëgim të çmueshëm objektesh, zanatesh dhe nivel të dukshëm të zhvillimit urban. Pronadaj, në te janë rruajtur një numer i madh objektesh më vlerë arkitekturale dhe historike, të cilat me një kujdes të mirëmbajtjes, do të kenë rëndësi të madhe kulturore, je vetëm për gjeneratat e ardhshme dhe për Kosovën por, edhe për të interesurit jasht saj.

Gjakova mes dy lufrave botrore. — Perioda mes dy lufrave botrore, cilsohet si fazë dekadente e Gjakovës në çdo pikëpamje, fazë më të cilën karakterizohen edhe qendrat tjera kosovare. Por, kjo qender këtë fazë e përjeton në mënyrë më të ashpër, për shkak të humbjes së hinterlandit — Malsisë së Gjakovës dhe ndër-

prerjës së aktivitetit të rrugës së Shkodrës dmth. të asaj bregdetare me çka humbet kontinuiteti i saj historik me pjesën kontinentale të Evropës JL. Kësaj duhet i shtohet edhe politika e qëllimt shkatruese së ekonomisë dhe banorëve të Gjakovës. Për këto shkaqe, zëjtaria dhe tregtia bjen në minimum, për çfarë arsye parqitet emigrimi i qytetarve në qendrat tjera të Kosovës dhe jasht saj. Me këtë fazë aktiviteti i saj urban dhe banorët redukohen shumë.

Zhvillimi industrial pas luftës nacional çlirimtare. — Më mbarim e luftes fillon e dhe ndërtimi i qytetit në bazë të planeve urbanistike të zhvillimit. Në planet o para nuk i është vu kujdes i veçantë trashëgimisë kulturore, kështu që edhe një pjesë e saj fillon të rrenohet, dhe në vend të saj të ndërtohen apartementet e para. Kështu për shëmbull, në vendin e udhëkryqit modern të Gjakovës. dikur gjendi një pjesë e qarshisë.

Gjakova sot ka 5 fabrika të ndryshme, ku janë punsuar numëri më i madh i fuqisë puntore gjakovare. Më këtë zhvillim të hovshem industrial Gjakova është duke përjetuar edhe pasojat negative. Fjala është rrezikimi i ambientit jetsor, sidoemos nën ndikimin e mbeturinave të Metalikut. Ndotja shifet qartë edhe në rrjedhjen e Krenës. Prandaj, ka ardhur koha që edhe rruajtja e ambientit jetsor duhet të merret në konsiderim në mënyrë që të harmonizohet zhvillimi normal. Padyshim, lokalizimi i një numëri fabrikash në krye të qytetit prej kah rrjedhë Krena, nuk është me vend. Prandaj, problemi rreth ndotjes së Krenës duhet të merret para sysë për mbrojtjen e ambientit në të ardhmën. Por, duhet cekur se trashëgia e çmueshme urbane dhe kulturore nuk është rezikuar fare.

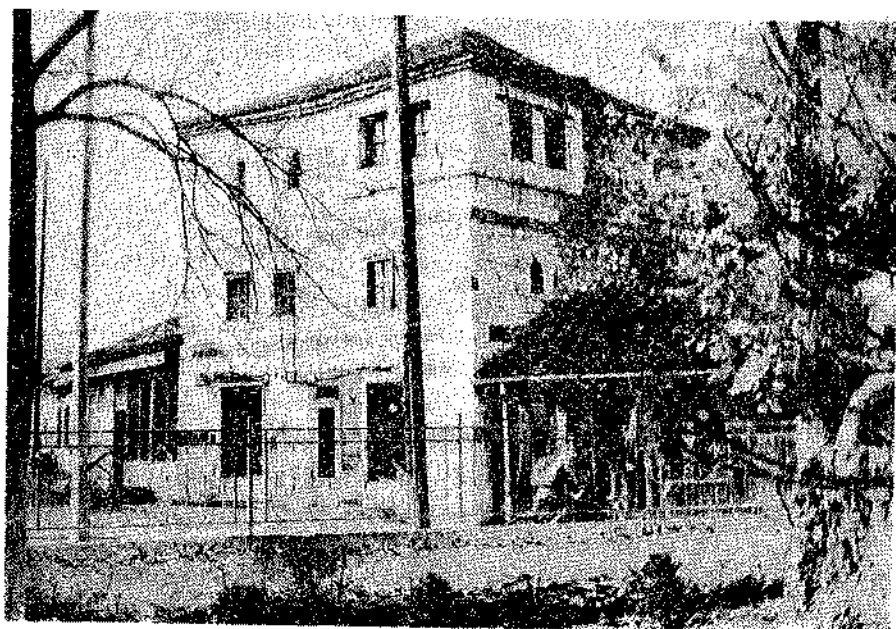
Duhet cekur se për luftë ndaj ndotjes të ajrit, Gjakova disponon me kushte të mira natyrore. Në të vërtetë, Çabrat i mund të shërbejë si pastrues i ajrit në mënyrë edhe më intensive, sikur të merren masa që sa më parë të bëhet pyllzimi i tij.

Çabrat i, një kodër në anën përëndimore të qytetit, historikisht i kultivuar me vreshta, me pozitë të vendosur mbi qytet është vend ideal për rekreacion. Një vend freskues i tillë është i domosdoshëm, sidoemos kur dihet së Gjakova nuk ka pjesë mbrenda saj për një rekreacion të tillë.

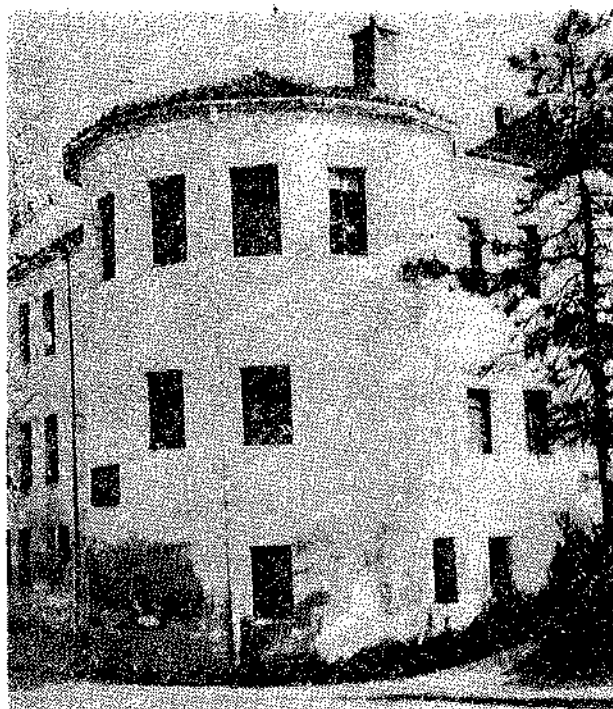
Nga çka u tha më lartë për Gjakovën dhe zhvillimin e saj në hapsirë dhe kohë, fare qartë mund të shifet se kemi të bëjmë me një qendër të lashtë qytetrimi, që sot është duke u zhvillua në një qendër të madhe industriale dhe kulturore.



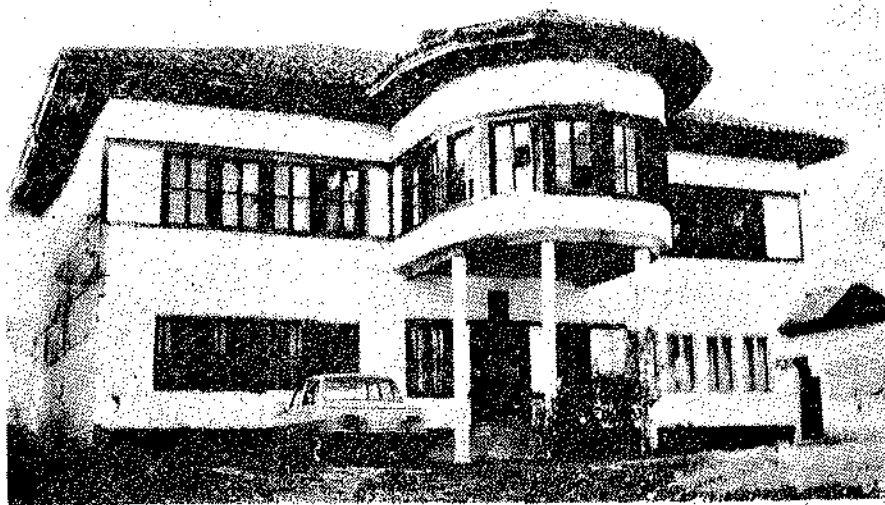
Ft. 1. Një pjesë e Çarshisë së Madhe — duqanet me çepengë të mbyllur që me decenie u ka kaluar koha.



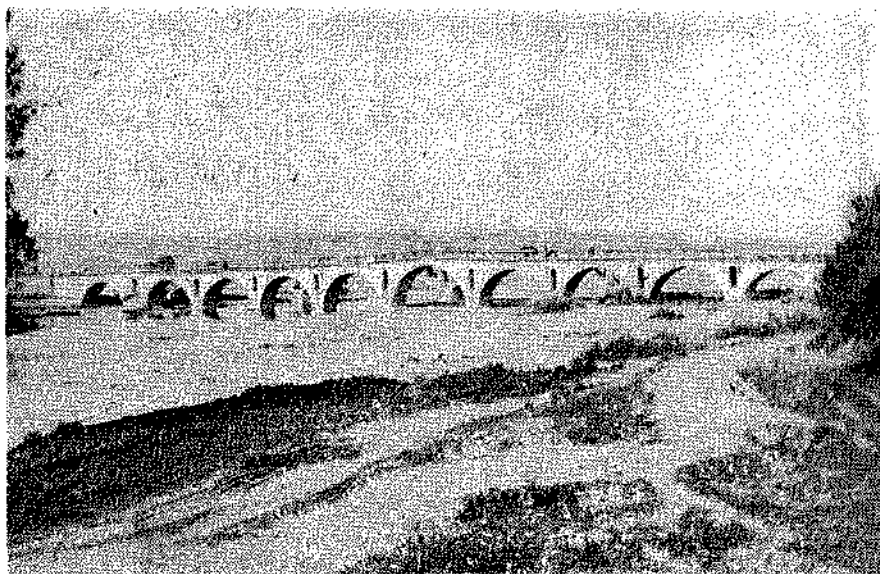
Ft. 2. Kulla e «adaptuar» që, dominon në Çarshinë e Madhe. (Foto M. C.)



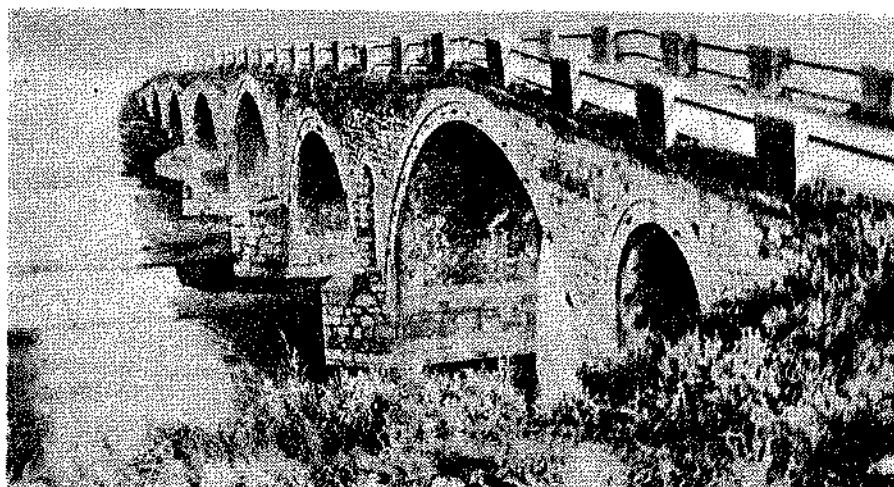
Ft. 3. Një kullë historike. (Foto M. C.)



Ft. 4. Shtëpi e stilit oriental (Foto M. C.)



Ft. 5. Ura e Terziye — kompozicion i harqeve gracioze (Foto M. C.).



Ft. 6. Ura e Tabakëve — niveli i së cilës i është adaptuar topografisë së terrenit (Foto M. C.)

GJAKOVA — A HISTORIC CENTER WITH CONTEMPORARY ADVANCEMENT

Dr. Muharem Čerabregu

Summary

Gjakova (Đakovica), a urban center, is an epitom of urban compactecy of Kosovo Province, which in its interior gards a long cultural tradition.

Gjakova as settlement was founded in the Province of Dardania, a part of Eastern Iliria. Later on, with new comers are startifide other culturs.

Gjakova as a important center of Dukagjin Plain is situated in a open space, of an extraordinary crossrouds importance, which toward the East has the central part of fertile Dukagjin Plain, while toward the West the mountainous hinterland of lofty mountains.

ĐAKOVICA — GJAKOVA HISTORIJSKI CENTAR SA SUVREMENIM RAZVOJEM

Dr. Muharem Čerabregu

S a ž e t a k

Đakovica kao urbani centar, u stvari je jedna epitoma urbane kompaktnosti Kosovskog prostora, gdje su sačuvane kulturne tradicije od najstarijih vremena.

Đakovica se kao naselje osniva u okviru Dardanske provincije na istoku Ilirije. Kasnije pridošlim osvajačima se stratifikuju i druge kulture.

Đakovica kao važan centar Dukagjinske Ravnice (Metohije), je smješten u jednom otvorenom prostoru, od izuzetnog značaja za križanje puteva, koju prema istoku zaokružuje centralni dio plodne ravnice, dok prema zapadu se postupno diže Malsia e Gjakovës, prostor gorostasnih planina.

SHËNIMET GJEOGRAFIKE PËR TERRITORIN E KOSOVËS TE PARAQITJET HARTOGRAFIKE TË KATIB ÇELEBIUT

Dr. Muharem Cërabregu

Abstrakt

Hapësira që përkufizon territorin e Krahinës Socialiste Autonome të Kosovës përfshin një sipërfaqë prej 10.887 km² me një popullsi mbi 1,500.000 banorë (vlerësim për vitin 1979), i cili për vetitë fiziografike dhe pozitën gjeografike në brendësinë e Evropës Juglindore (JL) që ka, përfaqëson një shëmbull unik në pikëpamje të portretimit hartografik.

Kjo Provincë relativisht e vogël, historikisht e njohur qysh nga kohërat më të vjetra, është e vendosur në ujëndarësen kyçe të lumenjave kryesorë të Evropës JL. Gërshetëria e vendburimeve dhe rrjedhave të tyre, shekuj me radhë kushtëzojnë probleme të pazgjedhura hartografike për hartografitë e kohës së kompilacionit. Shënimet gjeografike, që kanë të bëjnë me territorin e Kosovës, paraqytyrohen duke filluar nga hartat më të hershme, kur edhe ky lëmë grafik fillon të ngritet. Paraqitjet e para të përmbajtjes gjeografike të Kosovës i hasim në »Gjeografine« e Ptolemeut, që janë të vlerëshme për studime të ndryshme.

Nga fundi i shekullit XV deri në fillim të atij XVII, fillojnë edhe përpjekjet e para të Italianëve për hartimin e brendësisë së Evropës JL, pikrisht edhe të Krahinës sonë. Përparimi më i dukshëm në këtë pikëpamje paraqitet pas vitit 1635, kur del në dritë »Kozmografia« e Katib Çelebiut, ku kontruat e përgjithshme hapësinore të Kosovës i hasim në hartat regjionale »Resmi Memleketi Avlonya ve Ilbasan« dhe »Resmi Memleketi Vuletrin ve Dukagin«. Shënimet gjeografike të grumbulluara në hartat e përmendura përfaqësojnë dokumente unike, për përshkrime tekstuale dhe risi të tjera. Kjo përmbajtje qmohet si shkallë e rëndësishme e përparimit rreth zgjerimit të njohurisë gjeografike për pjesën qendrore të Evropës JL.

Shënimet gjeografike të akumuluar në paraqytyrimet hartografike të Çelebiut, gjysmën e parë të shekullit XVII, përfaqësojnë një

1. Punimi është komunikuar në Kongresin IV Nderkombëtar të Studimeve të Evropës Juglindore, Ankara, Gusht 13—18, 1979.

material të vlershëm në shumë pikpamje. Gjithësesi, është lehtë të vëstrohet se konceptimi hapësinor i brendësisë së Evropës JL nuk është origjinal i këtij autori. Megjithë që konceptimi i paqëlluar hapësinor fiziografik që është marrë nga autorët e tjerë, gjithësesi ky autor bën një hap përpara, së pari duke i spastruar shënimet e pabaza gjeografike që zvariteshin në hartat e deriat-hershme, e pastaj duke shtuar një numër të konsiderueshëm informatsish reale.

PORTRETIMET HARTOGRAFIKE TË KOSOVËS GJER NË KOHËN E ÇELEBIUT

Hartat e hershme, gjithësesi, janë të vlershme për përcjelljen e shënimeve gjeografike të një vendi.

Pas prezenteve më të hershme të territorit të Kosovës në hartat regjionale të Ptolemeut, Tabulae Quinta e Nona, dhe ato romake të ashtuquajtura »Tabulae Pictae«, përpjekje të rëndësishme të portretimit më vonë qenë bërë nga hartografët e hershëm dhe të famshëm italianë, si Roselli (fundi i shekullit XV), Martellius-i, Benvenuto, Gastaldi, Bertelli, duke arritur kulminacionin me hartat regjionale të Mercatorit.

Me gjithë këto përpjekje të shumta e të gjata kohore të hartografëve të Renesansës për portretimin e rendësisë së Evropës JL, pra duke përfshirë edhe dimensionet grafike të Provincës së Kosovës, koleksioni i hartave të përmendura përciellet me mospasë të dukshme në çdo pikëpamje, e që mund të përmbledhen në këto aspekte:

- parafytyrimet janë të bazuara në mënyrën e kompilacionit, (të mbeshtetur në burime të ndryshme shënimesh), prandaj;
- tiparet fiziografike të Provincës janë shumë të deformuara
- vendosjen e shënimeve gjeografike e shquan shpërndarja mbi një sipërfaqe të madhe të brendësisë së Evropës JL
- identifikimi vendor dhe emertimi nuk është korrekt
- në to ekziston një grumbull i madh informatsish gjeografike që kanë origjinë dhe jetë në perioda të ndryshme historike, duke filluar nga ato klasike (ilire, romake, bizantine), mesjetare dhe të kohës së Renesansës.
- me gjithë prezencën e një numri të madh të të dhënave përhapja e tyre mbi territorin e Kosovës nuk është e barbatë, dhe
- një pjesë e vogël e shënimeve është reale dhe ato kanë të bëjnë kryesisht me pjesën lindore të Provincës.

Duke shikuar materialin e paraqitur në dokumentacionin hartografik të shekullit XVI, gjejmë shumë fakte të kohërave të vjetra, që nga harta në hartë përcjellen me zhvendosje dhe varietete shënimesh. Gjithësesi, problemi i fitimit të shënimeve gjeografike për brendësinë e Evropës JL, arësyetohet me kohën e ekspansionit dhe të izolimit të Perandorisë Osmane,

Për kuptimin sa më të mirë të veshitrësisë rreth portretimit hartografik të Kosovës gjatë shekujve, duhet t'i kemi parasysh disa fenomene natyrore dhe shoqërore specifike, që lidhen me këtë trevë:

- pozitën gjeografike
- tiparet fiziografike, si dhe
- të kaluarën kulturore.

Pozita e Kosovës në evropën juglindore. — Sa u përket tipareve fiziografike të territorit të Kosovës mund të thuhet se ai territor është një regjion që karakterizohet si rrafshlartë me një lartsi mbidetare mesatare 810 m. Ky plato është impresivisht i rrethuar me anë të pjerrëta dhe me maja malore dhe regjione malore — malësina.

Ky regjion relativisht i vogël i vendosur në ujëndarsën kryesore të Evropës JL (Drini që rrjedh në Adriatik, pastaj, Sitnica, Morava Binake, Ibri (Morava), e Limi (Drina) që rrjedhin në Detin e Zi dhe Lepenci (Vardari) që rrjedhin në Detin Egje.). Pikërisht Maja e Dermanit (1364 m. në perëndim të Ferizajit) është pika kyçe e pellgjeve të lartpërmendura. Mu për këtë shkak deri në gjysmën e dytë të shekullit XIX, gërshetimi i këtyre rrjedhave kushtëzoi probleme hartografike të pazgjedhshme për hartuesit e kohës kompiluese.

Përparimi në hartografim. — Hartat turke të kësaj kohe kanë hedhur në dritë shumë shënime gjeografike të sai përket pjesës qendrore të Evropës JL, që shtrun një kërkesë për vlerësim në disa aspekte hartografike.

Përparim i vertetë në hartografimin e Provincës së Kosovës, na paraqitet në hartat e Katib Çelebiut, i cili shfrytëzoi një numër të tërë burimesh për tubimin e shënimeve gjeografike të kohës. Prandaj, të paraqitet hartografike të këtij autori hasim për herë të parë hartën, identifikimi i së cilës titullohet dretpërdrejt nga përmbajtja gjeografike e territorit të Kosovës.

Në këtë hartografë turq ishin në një rrugë të mbarë. Në të vertetë, në atë kohë Evropa JL gjendej nën sundimin turk dhe se në fillim të shekullit XVII Turqia kishte një flotë detare të shkathët që kishte një radius të gjerë veprimi në Mediteran.

Gjithësesi, duke pasur parasysh zgjerimin hapësinor të Perandorisë turke, njëkohësisht kishte kërkesa të mëdha për paraqitjet hartografike të pjesëve kontinentale dhe bregdetare. Prandaj, disa hartografë turq qenë angazhuar për përgatitjen e hartave regjionale dhe aso bregdetare të ashtuquajtur portolano apo »Bahrie«.

Paraqitjet hartografike të territoreve të brendshme të Perandorisë, në mënyrë më serioze filluan të punohen nga Katib Çelebiu. Sipas të dhënave, puna hartografike e Çelebiut që ndërprerë qysh në fillim të saj, dhe u komplikua nga përpiluesit e mëvonshëm, që do t'i përmendim.

»Në vitin 1648 polihistoriani turk Mustafa B. Abdullah, i njohur si Katib Çelebi, fillon punën në »Kozmografinë« e tij. Ai kompletoi pjesën tekstuale që e rrethoi me harta, duke punuar nga një hartë për çdo njësi administrative. Por, kjo punë nuk u përfundua kurrë, meqë duke pasur në duar Atlasin minor të Mercatorit i përvishet përkthimit të tij.

Gjithashtu edhe përkthimi nuk u kompletua, meqë sërish i kthehet punës së mëparshme, duke shfrytëzuar materiale të Evropës Perëndimore... Por, kjo punë që nderprerë me vdekjen e tij në vitin 1667... Më vonë puna e tij u vazhdua nga Abu-Bakri...

Pas një gjysmë shekulli vepra e përmendur e Katib Çelebiut dhe Abu Bakrit u vazhdua nga Ibrahim Mutefiriri... Ai shfrytëzoi manuskriptet e të dy anëtarëve duke i zgjeruar me shënime të reja dhe dhe i botoi si »Cihannuma«.²

Duke shfletuar »Kozmografinë« dhe duke kërkuar hapësirën e interesit tonë, ne ndalemi në dy harta regjionale ku hasim shënime gjeografike që kanë të bëjnë me territorin e Kosovës. »RESMI MEMLEKETI VULÇTRIN VE DUKAGIN« (Territoret zyrtare të Vuçitërnës dhe Dukagjinit), dhe »RESMI MEMLEKETI AVLONYA VE ILBASAN« (Territoret zyrtare të Vlorës dhe Elbasanit). Për interesin tonë me e rëndësishme është harta e parë, prandaj komentimi që pason është i bazuar në shënimet gjeografike që i hasim te ajo.

Së pari, si thamë më lart, titulli i hartës shpreh një origjinalitet. Kuptimi i tij përmban një shënim gjeografik lokal që më parë kurrë nuk është përmendur. Prandaj, në këtë pikëpamje ajo përfaqëson hartën e parë regjionale që ka të bëjë me territorin e Kosovës. Përndryshe, në të parashtrohet një paraqitje detaje që i është kushtuar veçmas këtij territori.

Është për t'u përmendur se gjer në atë kohë pjesa qendrore e Evropës JL që portretuar vetëm me tipare gjeografike të përgjithësuara, dhe zakonisht jokomplete, por e ndarë në fletë (seksione) të regjioneve fqinje.

Emërtimi i parë në titull — Vulçtrin (Vuçitërna e sotme), ka të bëjë me qendrën e njësisë administrative — sanxhakun³, që përfshinte pjesën më të madhe të territorit të Kosovës lindore, që n'atë kohë ishte qyteti më i përparuar në këtë hapësirë.

Emërtimi i dytë në titull — Dukagin (që ka të bëjë me Rrafshin e Dukagjinit), është pra emërtim regjional dhe administrativ, nën juridiksionin e së cilit sanxhakat gjendej pothuajse tërë pellgu i Drinit të Bardhë, dmth., pjesa perëndimore e territorit të

² L. Bagrow; *History of Cartography*, Revised and enlarged by Skelton, H. U. P. 1964, fq. 211

³ Sanxhaku (nga turq. sancak — flamur) në atë kohë ishte njësi territoriale administrative e hierarkisë së dytë, që ndahej në njësi më të vogla.

Kosovës qendra administrative e të cilit ishte Ipeku (Pekia e at-hershme — Peja).

Në kohën kur u kompilua harta, sipas të dhënave në përs-hkrimet tekstuale të »Kozmografisë«, shihet se territori i Kosovës qe i ndarë në dy njësi administrative të kleraksisë së parë, në Elajete.⁴⁾

Pjesa më e madhe e territorit të Kosovës ishte nën juridik-sionin e njësisë së dytë, kurse një pjesë e vogël e saj, nën të parën ku përfshihej një hapësirë me trajtë trekëndëshi në N-W të Ibrit.

Prandaj, në Rumeli dy sanxhakate qenë gati tërësisht brenda territorit të Kosovës.

Informatat plotësuese për njësitë administrative mund t'i gjejmë në hartat e njërive fqinje.

Gjithësesi, bie në sy se konceptimi hapësinor për brendësinë e Evropës JL nuk është punë origjinale e autorit. Në të vërtetë ai është kopje e tipareve fiziografike të konceptuar nga Bertelli (1572), që më vonë u shfrytëzua si bazë dhe u detajizua nga Mercator (1589). Derisa rrjedhat mbesin të paprekura, vargjet malore janë të nderprera dhe të reduktuara e pa identifikime.

Edhe në pikëpamje të tjera të parafytyrimit e Çelebiut ha-sim inovacione të rëndësishme.

Shënimet gjeografike të akumuluar në paraqitjet hartogra-fike të Çelebiut, që i përkasin territorit të Kosovës, janë të vlersh-me. Gjithsej aty hasim 16 identifikime, prej të cilit numër 13 përmenden për herh të parë, dërsa të tjerat (tri) i hasim në hartat e më parëshme. (Tab. 1.).

SHËNIMET GJEORAFIKE NË HARTAT E KATIB ÇELEBIUT
QË I PËRKASIN TERRITORIT TË KOSOVËS

Harta: RESMI MEMLEKETI VUL- CTRIN VE DUKAGIN	Harta: RESMI MEMLEKETI AV- LONYA VE ILBASAN
+ Ludrin (Drini)	+ Nehri Drim (Lumi Drin)
— Morava (lumë)	+ Memleketi Perserin (krahinë e Prizrenit)
+ Ipek (Peja)	+ Havasi Perserin (Hasi i Prizrenit)
+ Perserin (Prizreni)	+ Ipek (Pekia — Peja)
+ Beila (vendbanim)	
+ Petriç (Venbanim)	
+ Diakova (Gjakova)	
— Kosova (si vendbanim)	
— Nova Berde (vendbanim)	
+ Yanova (Janjeva)	
— Velçtrin (Vuçitërna)	
+ Morava (Gjilani)	
+ Shënimet e reja në harta	
— Shënimet që i hasim më parë në harta	

⁴ Elajeti (beglerbegluk apo pashaluk) ishte njësi e klerarkisë më të lart që përbehej prej disa sanxhaqesh.

Gjithësesi, në mesin e informatave vëmendje tërhiq një vendbanim i quajtur **Kosova**. Në të vertetë në ditët tona me këtë emërtim quhet regjioni i Fushës së Kosovës. Në kuptim të ngushtë, dhe Krahina e Kosovës si një tërësi gjeografike dhe njësi administrative në kuptim të gjerë. Është për t'u përmendur se ky emërtim në kuptim të vendbanimit ka mbetur si gabim nga hartografët për shkak të mos vigjilencës së tyre. Këtë identifikim e hasim si vendbanim qysh nga harta e Rosellit (fundit i shek. XV — **Kasova**), e më vonë te autorët të tjerë. Por, është për t'u befasuar se edhe Çelebiu s'e vëren këtë gabim. Prandaj, edhe hartografët e mëvonshëm gjer në dekadën e tretë të shekullit XIX, këtë emërtim e përcjellin të shënuar si vendbanim pa ndërmarrë fare vështrimi kritik, por gjithnjë duke i besuar Çelebiut.

Sa i përket shënimit **Kosova**, të cilin gjatë tërë shekullit XVI në harta e hasim me variantën **Kasova**, gjer tani nuk janë hasur gjurmë rreth ekzistimit të një vendbanimi të tillë në territorin e Kosovës. Ky emërtim si vendbanim u reduktua nga hartat në kohën kur fillojnë vërtetimet e drejtperdrejta në këtë territor nga hartografët perëndimorë.

Faktet e lartpërmendura tregojnë se nuk është e mundur të ekzistojë një vendbanim me emërtim të tillë. Gjithësesi nga numri i përgjithshëm i emërtimeve gjeografike të Çelebiut, identifikimi i Kosovës si vendbanim është i vetmi gabim që është pranuar si shënim nga hartat e mëparshme pa vështrim kritik. Prandaj, shikuar në përgjithësi punën e Çelebiut mund të konstatojmë se përpos konceptit fiziografik të hauzuar nga Mercatori për paraqitjet hartografike, ai përcolli edhe vendbanimin **Kosova**.

Rëndësia. — Duke pasur parasysh materialin e paraqitur në hartat e Çelebiut, është e qartë se përpos konceptit fiziografik të Mercatorit të shfrytëzuar për brendësinë e Evropës JL, gjithësesi autori ka bërë përpunim të dukshëm — duke reduktuar mospasqesitë gjeografike të mëparshme dhe nga ana tjetër, duke shtuar informata të sakta.

Përparimi shihet në këto aspekte risish:

1. Verzioni turk i emërtimeve me shkrim e me shkronja arabe.
2. Të dhënat që kanë të bëjnë me ndarjen administrative.
3. Paraqitja e vendbanimeve më të rëndësishme të Rrafshit të Dukagjinit.
4. Të paraqiturit e shënimeve gjeografike është impresivisht i balansuar mbi tërë territorin që karakterizohet si rast unik.
5. Lokalizimi dhe identifikimi i informatave është korrekt sa i përket përkatësisë pellgore.

Shikuar në përgjithësi, kontributi hartografik i Katib Çelebiut që ka të bëjë me Kosovën, me të gjitha ato risi të përmednura, padyshim është një hap i madh përpara për interpretimin grafik dhe gjeografik të pjesës qendrore të Evropës JL.

Të cekim se në këtë punim u interpretua materiali bazik në pikëpamje hartografike, që s'do të thotë se nuk mund të shfrytëzohet edhe në lëminj të tjerë.

Duke përcjellë shënimet e përmbajtjes së hartave të Çelebiut, padyshim puna e tij është më e përparuar në krahasim me portretimet e mëpërparshme, e sidoemos më pikëpamje të vendbanimeve. Këto informata paraqesin një pasqyrë të punës hartografike të një niveli të lartë profesional të kohës, sidomos është përparim i vertetë në krahasim me provat e hartografëve të Renesancës.

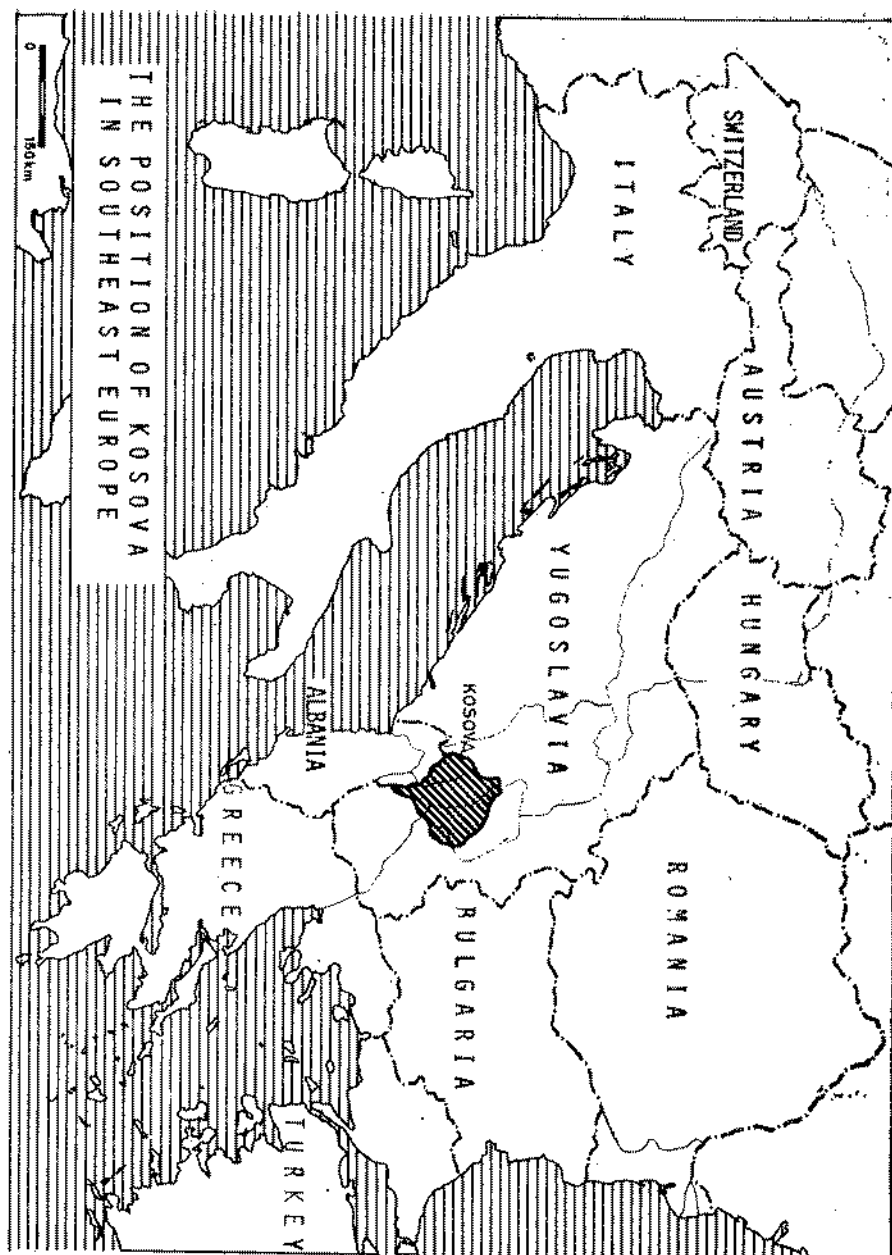
PËRFUNDIM

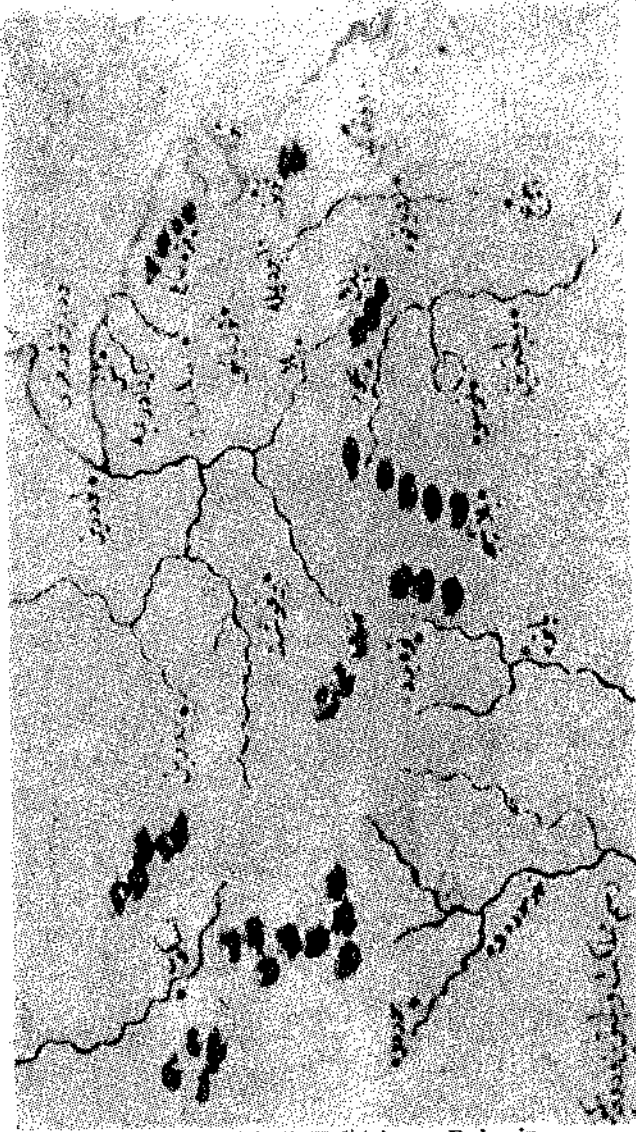
Nga sa u tha më lart në këtë punim është e qartë se paraqitet hartografike të Çelebiut, që kanë të bëjnë me territorin e Kosovës, kanë vlera sidomos për gjeografinë historike të Krahinës.

Si mund të shihet nga informatat gjeografike të shtruara në hartat e Çelebiut, megjithë që sipërfaqja e Kosovës është relativisht e vogël, ato janë të pasura me shënime jetëgjata.

Ashtu si përshkroi dhe portretoj Çelebiu territorin e Kosovës, askush gjer në atë kohë nuk pat arritur të bënte asi prezantime me sakëtesi përkatëse në shumë aspekte.

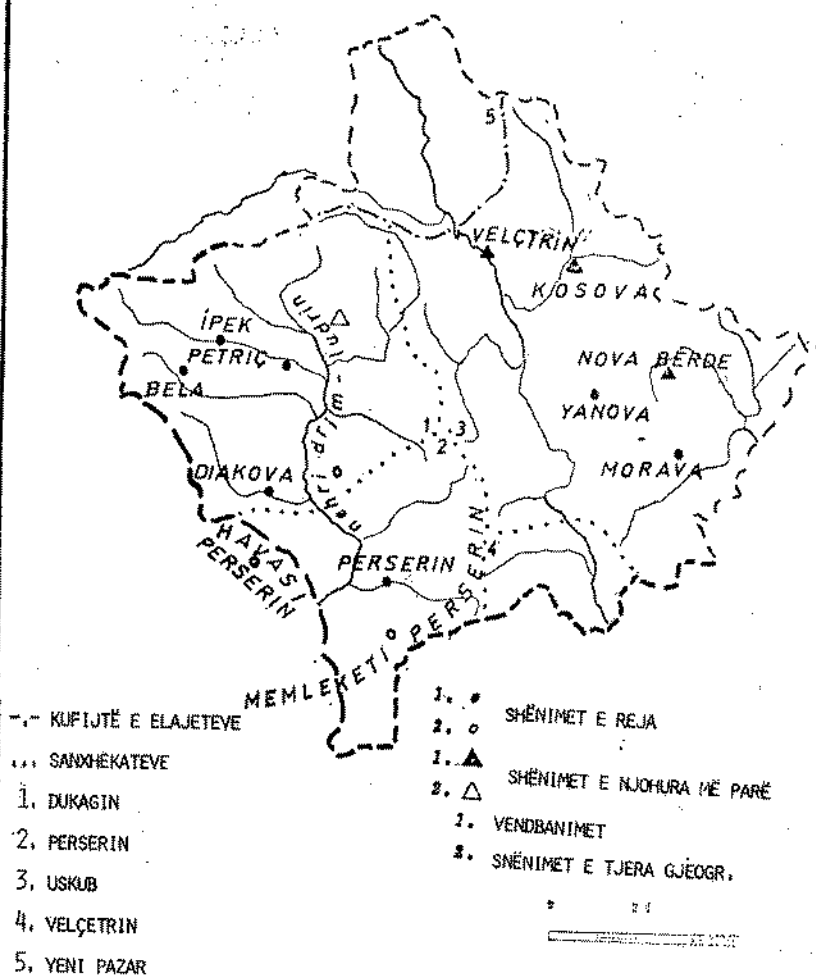
Shënimet e grumbulluara janë posaqërisht të vlershme për kuptimin e zhvillimit të njohurisë hartografike dhe gjeografike për pjesën qendrore të Evropës JL, që mund të shërbejnë si burim për historianët, për politilogët dhe për linguistët. (Harta 1, 2, 3 i 4).





Resmi memleketi Vukobrat ve Dukagjin

SHENIMET GJEORAFIKE PËR TERRITORIN E KOSOVES
NE HARTAT E KATIB ÇELEBIUT
(RIKONSTRUIM)



THE GEOGRAPHICAL DATA OF KOSOVA TERRITORY
ON THE MAP REPRESENTATIONS OF KATIB ÇELEBI
(RECONSTRUCTED)

1. • NEW DATA PRESENTED
2. ○ PREVIOUSLY PRESENTED DATA
1. ▲ SETTLEMENT
2. △ OTHER GEOGRAPHICAL DATA

1. ELAJET BOUND.
... SANGIACAT ...
1. DUKAGIN
2. PERSERIN
3. USKUB
4. VELUTRIN
5. YENI PAZAR

BIBLIOGRAFIJA

- [1]. Bagrow, L., *History of Cartography*, Revised and enlarged by Skelton, H. U. P. 1964.
- [2]. Cërabregu, M., *Kosova ne Hartat e Vjetra*, Prishtine, 1977..
- [3]. Cërabregu, M., *Progress in Mapping the Kosova Province*, Bulletin i Gjeografisë, FSHMN, Prishtine, 1978.
- [4]. Çelebi, E., *Putopis*, Tom. I—II., Sarajevo, 1967.
- [5]. Çelebi, K., *Cihannuma*, Istanbul, 1735.
- [6]. Hammer, J., *Runnili und Bosna*, Wien, 1812.
- [7]. Vaudoncourt, G., *Ausflurchlicher Bericht zur Karte der Europäischen Türkei rechts der Bosnien und Morea*, Munchen, 1821.

THE GEOGRAPHICAL DATA OF KOSOVA TERRITORY ON THE MAP REPRESENTATIONS OF KATIB ÇELEBI

Muharem Cërabregu

Summary

The space occupied by the territory of Socialist Autonomous Province of Kosova covers an area of 10.887 square kilometres (inh. 1,500.000 — estim. 1978) — in its physical aspects and important geographical position in the hinterland of Southeast Europe — represents a unique example of portraying.

This relatively small Province is located on the watershed of the main rivers of Southeast Europe. The twisted sources of these streams produced insoluble cartographic problems for map makers using compilation methods. This was due not only to the limited opportunities for collecting adequate geographical data.

Geographical data that concern the Kosova territory are represented on maps from the earliest times, when this graphical discipline matured. The earliest representations of Kosova appear in Ptolomey's «Geographia» that are valuable for their contents. From the end of 15th to 17th centuries, attempts by Italians to map the Province began. Not until the first half of 17th century did substantial data for mapping become available. But it was only after 1635 cca that the greatest advance in the mapping of Kosova occurred in «Cosmographia» of Katib Çelebi. General outline of Kosova Province emerged on regional maps «Resmi Memleketi Avlonya ve Ilbasan» and «Resmi Memleketi Vulcitrin ve Dukagin».

Accumulated geographical data on these maps includes unique remains, such as textual descriptions and other innovations, that is an important stage of progress in the geographical recognition of the central part of Southeast Europe.

GEOGRAFSKI PODACI ZA TERITORIJU KOSOVA NA KARTAMA KATIB ÇELEBIJE

Dr. Muharem Cërabregu

Sažetak

Geografski podaci akumulirani na kartografskim predodžbama Katib Çelebi je, u prvoj polovini XVII stoljeća, predstavljaju važan materijal za različita proučavanja. Tu nailazimo ukupno 16 pisanih identifikacija, od ko-

jih 13 su spomenute za prvi put, dok ostale (3) su poznate od prethodnih karata.

Svakako, iako se uočava da prostorni koncept o unutrašnosti jugoistočne Evrope nije original autora. U stvari fiziografske odlike teritorije Kosova je vjerna kopija Bertellijeve koncepcije (1572), koji je kasnije prihvaćen i detaliziran od Mercatora (1589). Međutim, dok hidrografija je vjerna kopija, planinski lanci su reducirani do te mjere da figuriraju fragmentalno i bez identifikacija.

Uprkos ne realne prostorne fiziografske koncepcije, svakako ovaj autor čini veliki korak naprijed. Prvo, reduciranjem neosnovanih geografskih podataka koji se obično javljaju na kartama tog vremena, a zatim dodavajući priličan broj realnih informacija.

Kartografski progres se vidi na ovim aspektima, gdje za prvi put nailazimo ove podatke:

- Tursku verziju naziva na arabskom pismu
- Informacije koje se odnose na administrativnu podjelu
- Prisutnost glavnih naselja Dukagjinske Ravnice
- Rasprostranjenost geografskih podataka je dosta dobro jednodimenzionalno imajući u vidu i slivni pripadnost.

U celini gledano, kartografski doprinos Katib Celebije, koji se odnosi na teritorij Kosova, sa informacijama koje sadrži predstavljanje znatan korak napred ne samo za grafičku predodžbu regije, već i za razvoj geografske misli za unutrašnjost jugoistočne Evrope.

RUGOVO PRILOG REGIONALNO-GEOGRAFSKE DIFERENCIJANOSTI

Riza Çavoli

Rugovo prostire se u gornjem i srednjem toku Pečke Bistrice. Nalazi se zapadno od Peći. Ova regija je okružen visokom planinom Štedima 2272 m, Hajle 2400 m pjeva severu, Mokre Planine 1887 m prema zapadu, Nedžinata 2341 m, Lumbardske Planine 2335 m i Koprivnika 2410 m prema jugu. Ceo reljef je nagnut prema Pečkoj Bistrici i dukdjinskoj kotlini. Odlikuje se izrazitom hipsometrijom u kojima sedimenti mezozojske starosti daju osnovno obeležje. Dok temperaturna kretanja označavaju kao prostor sa vrlo niskim vrednostima, elemenat vlažnosti i padavine pokazuju svoju izdašnost. Ovo poslednje uslovilo i relativno prisustvo površinskih tokova sliva Pečke Bistrice. Smenjivanje biljnih formacija sa visinom kao posledica nadmorske visine karakteriše zonalno prostiranje tipova zemljišta i vegetacije. Periferan položaj Rugova i planinsko zemljište u kojem oskudni životni uslovi uslovili su slabu naseljenost. Rugovo zauzima površinu od 193 km² u kojem živi 3361 stanovnika (1971), predstavlja jednu od najnenaseljenijih područja Kosova.

Prema tome, Rugovo kao region izdvaja se svojim položajem, specifičnošću prirodnih karakteristika i društvenim značenjem.

ELEMENTI PRIRODNE OSNOVE

Reljef. — U reljefu Rugova dominira planinsko zemljište. Oko 96% teritorije je iznad 1000 m nadmorske visine. Najniži delovi u kojima nadmorska visina ne prelazi 1000 m prostiru se duž Pečke Bistrice. Od Peći do Kućišta, u kome se prostire, deo podgora je pod neposrednim uticajem Pečke Bistrice i puta kojim se Kosovo povezuje sa Jadranskim morem. Širi prostori mogu se videti jedino sleve strane Bistrice, jer zemljište blaže pada prema

reci, za razliku od desne strane na kojoj se obala reke Pečke Bistrice strmije spušta prema koritu. U dužini od 6 km, koliko je dužina Rugovske klisure, prostor podgora se može svesti samo na uzani deo reke Bistrice i puta koji povezuje Peć i Rugovo^[1].

Visokoplaninsko područje Rugova čini osnovnu specifičnost reljefa. Sačinjavaju ga ogranci Prokletija koji sa svojom visinom, klimatskim, specifičnostima i promenljivim pejzažom daju posebnu individualnost. Kao izdignuti delovi reljefa bili su pod neposrednim uticajem egzogenih sila, koje su ovom području dale osnovnu karakteristiku, izrazitu diseciranost i sadržajnu morfologiju. Ovi procesi stvorili su ogromne grebene između kojih su duboko usekle doline klisure. Dolina Pečke Bistrice deli Rugovske planine na one koje se nalaze na severu i jugu od nje. Tako između Bistrice i reke Sušice izdiže se planina Peklen, Maja Volujak. Između Sušice i gornjeg toka Šeuikeć nalazi se Štedim. Idući prema severozapadu u gornjim tokovima pritoka Pečke Bistrice Šeukeće i Grla izdiže se Hajla a prema zapadu između reke Dudovića i Estanke Mokra Planina. Hajla i Mokra Planina čine razvođe Jadranskog i Crnomorskog sliva^[2]. Zemljište od severa prema dolini Pečke Bistrice postepeno se spušta.

Južnije od doline Bistrice izdižu se ove planine: Nedžinat, Žuti Kamen, Lumbarda i Koprivnik. Ceo ovaj kompleks planina čine razvođe sliva Pečke i Dečanske Bistrice. Prema dolini Pečke Bistrice ovo zemljište se strmo spušta, stvarajući veliki pad, naročito u delu Rugovske klisure^[3].

Zbog velikog nagiba zemljišta, veće količine atmosferskog taloga, male debljine rastresitog pokrivača i posebni biljni svet, fluviodenudacioni procesi uticali su na formiranje posebnih oblika. Rugovske planine kao uzdignuti delovi bili su pod neposrednim uticajem pleistocenskih lednika. Oblici koji su stvoreni za vreme pleistocenske glacijacije imali su svoje predispozicije iz predglacijalnih epoha stvorenih radom rečne i kraške erozije. Najčešći i najrasprostranjeniji oblici pleistocenskih erozija u prostoru Rugova su cirkovi i lednički valovi. Brojni cirkov nalaze se u severonastočnom delu Nedžinata, severno od Žutog Kamena i na Koprivniku, a ispod njih gotovo redovito su kratki dolinski lednici^[4].

Jezera na Nedžinatu i Lumbardskim planinama razvijena su u udubljenim cirkovima. Valovima sa visokih planina Rugova okrenuti su prema najnižim delovima Pečke Bistrice.

Sastav i građa. — U pogledu i geološke građe Rugovo je relativno homogeno područje. U dolini Pečke Bistrice u blizini Jusufvog Hana primećeni su argiološisti permo-karbonske starosti iznad koje se nalaze trijaski krečnjaci^[5]. Donji trijas u ovom području zahteva manje prostora u odnosu na planinski. On je razbacan u dolini Bistrice, od Malog Štupelja do naselja Drelje u kojima su primećeni beli peščari i glinci. Na petom kilometru od Peći

prema Rugovskoj klisuri u znatno manjem obimu zastupljeni porfirit-rožnjačke formacije ladinskog kata. Srednji trijas je rasprostranjen na podnožju Gubavca s desne strane Pečke Bistrice. Krečnjaci i dolomiti srednjeg trijasa na levoj obali Bistrice zauzimaju znatno veći prostor^[6].

U planinskom delu Rugova paleozojske tvorevine imaju veliku rasprostranjenost. Na ovom području razlikujemo dva kompleksa paleozojskih tvorevina permske starosti, i to na liniji Koprivnik — Lumbardska planina — Starac^[7] i područje severno od Pečke Bistrice, između Alagine Reke i gornjeg toka reke Sušice, koji nastavlja prema Štedimu i Rožaju. Iznad argiolosista, peščara i konglomerata permske starosti od Štedima na severu do Žutog Kamena na jugu nalazi se donji trijas.

Krečnjaci i dolomiti srednjeg i gornjeg trijasa obuhvataju najveću površinu u planinskom području. Gotovo sve planine Rugova izgrađeni su od ovih sedimenata. Severno od Pečke Bistrice kod Maja Vjelakut a južno od ove reke u Lumbardsku planinu i Koprivnik^[8] srednji i gornji trijas zahvata delove od Hajle do do podnožja Nedžinata.

Dijabaz rožnjačka formacija gornje jure — zastupljen je u Nedžinatu, gornjem toku reke Hadžaj i reke Boge, zatim se nastavlja do južnih padina Hajle.

Iako stiće se utisak o raznovrsnoj geološkoj građi a pogotovu u delu podgora gde su otkriveni starije formacije od usecnaja Pečke Bistrice, ipak u Rugovu u celini dominiraju tvorevine krečnjačka-dolomita, i diabaz rožnjačke formacije gornjeg trijasa i jure koje čine ovu oblast homogenim u pogledu geološkog sastava^[9].

Klima. — Elementi klime pokazuju svoju specifičnost koja se manifestuje u niskim temperaturama u toku godine, ali zato količina padavina je izrazito velika. Ovakve prilike uslovili su različitost vodenih masa, evolucije tla, biljni i životinjski svet na području podgora i planine Rugova.

Za analizu klimatskih elemenata Rugovske regije je nemoguće dati određene podatke klimatskih elemenata s obzirom da na ovom području ne postoji nijedna meteorološka stanica. Izvesne kišomerne stanice planinskog područja upotpuniće nam saznanje o jednom vrlo značajnom elementu klime. No, za bliže određivanje klimatskih vrednosti u ovakvim slučajevima vertikalni gradijent može da bude kao indikator približnih temperaturnih vrednosti.

Približnu sliku stanja klimatskih vrednosti za predeo Rugova (od Kućišta 1115 m do Alagine Reke na visini 1711 m) možemo dobiti na osnovu redukovane temperature (pomoću termičkog gradijenta) između Peći kao najbliže meteorološke stanice, Kućišta i Alagine Reke.

Tab. 1. Srednje mesečne i godišnje temperature Peći, Kućišta i Alagine Reke

	P e ć	Kućište	Alagina Reka
I	—0,5	—2,6	—6,5
II	1,3	—1,2	—4,7
III	5,8	3,2	—0,2
IV	11,3	7,3	5,3
V	15,5	12,2	9,5
VI	19,5	15,9	13,5
VII	21,6	17,7	15,6
VIII	21,7	18,1	15,7
IX	17,7	14,4	11,7
X	11,8	8,8	5,8
XI	7,0	5,1	1,0
XII	2,5	0,1	—3,5
God. vrednost	11,3	8,0	5,3

Temperature za Kućište i Alaginu Reku dobivene na osnovu opadanja temperature sa visinom apstrahujući sve druge faktore, daju približnju sliku temperaturnih promena. Ove razlike u temperaturi u pojedinim mesecima u Peći, Kućištu i Alaginoj Reci rezultat je njihove nadmorske visine. Najniže temperature od —2,6 zabeležene su u Kućištu januara, a ove u Alaginoj Reci iznose —6,5°C. Kod oba lokaliteta najtopliji mesec je avgust.

Srednja godišnja kretanja temperature na osnovu iznetih podataka odražavaju promene u u nadmorskoj visini lokaliteta. Najviše godišnje temperaturne vrednosti pokazuju Peć sa 11,3°C, zatim Kućište sa 8,0°C i najniže godišnje temperature pokazuju najviše planinsko područje u Alaginoj Reci sa 5,3°C.

Obilnost padavina daje posebno obeležje Rugovu. Idući od nižih delova prema visoko mplaninsko mpodručju količina atmosfetskog taloga je u porastu.

Tab. 2. Srednja mesečna i srednja godišnja količina padavina za period 1950—1965[10]

Mesto	Nadmorska visina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Peć	500 m	93,0	86,2	72,0	66,8	70,2	64,6	40,8	34,8	54,1
V. Jablanica	585 m	64,7	82,0	60,0	78,5	92,0	82,0	48,9	44,1	53,7
Kućište	1115 m	99,5	116,2	94,1	83,3	88,8	74,7	52,9	50,5	71,8
		X	XI	XII	God.					
Peć		87,5	111,8	114,5	902,3					
V. Jablanica		77,8	110,9	92,1	887,3					
Kućište		127,4	154,3	132,5	1146,0					

Idući od Velike Jablanice u kome srednje godišnje padavine iznose 887,3 mm i u Peći 902,3 mm, prema podnožju planina, vodeni talog je u stalnom porastu, kao što nam pokazuje primer Ku-

čišta u kojem se srednje godišnje količine atmosferskog taloga kreću oko 1146,0 mm. Sa visinom ova količina vodenog taloga se povećava u visoko planinskom prostoru Rugova, u kojima su zabeležene najveće srednje godišnje količine padavina koje prelaze 1200 mm. Nejednaka količina padavina u godišnjim dobima je posledica različitih uticaja zagrejanosti kopna i mora. Zimski jesenji maksimum padavina obeležje je maritimnog tipa^[1].

Posmatrajući sa aspekta frekventnosti padavina po godišnjim dobima, primećujemo da se one u Velikoj Jablanici, Peći i Kućištu uglavnom vremenski se poklapaju tj. padaju istovremeno, najviše u zimskom i prolećnom, a najmanje i letnjem i jesenjem dobu. Ova varijabilnost u godišnjim dobima je posledica nejednakosti intenziteta duvanja vetrova. Zimi, a pogotovu u toku marta i aprila, duva jugozapadni vetar koji sa sobom donosi velike količine vlage, a time i veću učestanost u padavinama, za razliku od leta i jeseni u kojima suvi severoistočni vetrovi ipak doprinose izvesnom diferenciranju učestanosti padavina. Nedovoljna učestanost kišnih dana u letnje doba kada je vlaga najpotrebnija vegetaciji za razvoj, ublažuju prolećne kiše koje padaju krajem maja i početkom juna.

Vode. — Prostor Rugova deli dolina Pečke Bistrice na dva dela. Dominantnost ove reke nad ovim prostorom ukazuje nam takođe i na to od kakvog je uticaja za celokupnu fizionomiju ovog područja sa svim oblicima fluvijalne erozije i akumulacije koje je formirala ova reka. Reljefna raščlanjenost daje obeležje raznovrsnosti u hipsografskoj rasprostranjenosti sliva. Oko 3/4 sliva Pečke Bistrice nalazi se iznad 500 m nadmorske visine, što nam ukazuje da je to planinska reka. Pečka Bistrica izvire pod imenom Bjeluha ispod Starca na 2243 m nadmorske visine u kojem je i razvođe Dečanske Bistrice i Tamjaničke reke, pritoke Lima. U planinskom području prima mnogobrojne kratke pritoke iz Nadžinata, a kod Kućišta Bogsku reku i teče prema istoku pod imenom Pečke Bistrice. U dužin od 62 km od izvora do ušća u Belom Drimu kod Donje Grabanice Bistrica prima mnogobrojne pritoke. Visinska razlika između izvorišta (2243 m) i ušća u Beli Drim (365 m) pokazuje nam prosečni pad reke sa 30,2 promila. Izrazitost rečnog pada naročito je ispoljeno u planinskom delu Rugova. Tako od izvorišta do Bjeluhe prosečni pad Pečke Bistrice iznosi 110,3 promila, od Bjeluhe do Kućišta 61,2 promila, od Kućišta do ušća reke Šeulkeć 27 promila, od ovog mesta do Rugovske klisure 35,5 promila a od nje do ušća reke Miliševca 50,3 promila, ili prosečni pad od izvorišta do ušća reke Miliševca 58,5 promila. Korito reke Pečke Bistrice je vrlo usko u Rugovskom delu. Tako u uzvodnom delu od Peći širina reke iznosi svega 5—10 m. Korito je izdubljeno pretežno u krečnjacima sa vertikalnim obalama, tako da gornji deo daje izgled kanjona. Pečka Bistrica predstavlja kompozitnu dalonu sa polimorfnim i poligenetskim oblicima reljefa.

Rugovska klisura je usečena između Slanih Polana, Čafa e Čičes i Majaj e Madhe oko 1000 m i predstavlja jednu od najdubljih kanjona u zemlji.

Glavnu pritoku Pečke Bistrice u Rugovskom delu prostora su: vrelo Hadžaj sa pritokama Estankaj, Dudovačka i Bogška reka u gornjem delu toka. Grlo, Alagina Reka, Šenikeć i reka e Čičes u srednjem delu i Miliševac u donjem delu toka. Od svih pritoka samo je Miliševac značajna desna pritoka. Ovakva asimetrija u pritokama svakako je posledica većeg slivnog područja levih od onih desni i različitog geološkog sastava. Naime, leva strana Pečke Bistrice, severno od Rugovske klisure, do Štedima, uglavnom sačinjavaju argiološiti permo-karbonske starosti, za razliku od desne obale koja je pod propustljivim krečnjacima trijaskne starosti. Sve pritoke Pečke Bistrice silazeći od viših delova planina, odlikuju se velikim padom, i izrazitom erozijom, duboko usečenim dolinama. Intenzivnost erozije u pritokama Pečke Bistrice prisutna je najviše u donjem delu Rugovske klisure i to od Bogške reke pa sve do Peči. a omogućeno je slabom i retkom vegetacijom. Od kakvog je intenziteta erozija u Bistrici i njenim pritokama pokazuje nam podatak da ona svake godine donosi $806 \text{ m}^3/\text{km}^2$ nanosa i taloži u donjem delu Pečke Bistrice.[¹²]

Tab. 3. Srednji mesečni vodostaj Pečke Bistrice za period od 1959. do 1968. godine[¹³]

Reka	Vodomer na stan.	Apsolut na visina »0« tačka	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Pečka Bistrica	Drelje	956,00	32	34	43	65	74	49	30	21
	Klisura	553,28	58	57	68	89	99	75	55	44
			IX	X	XI	XII	God.		Ampli.	
Pečka Bistrica	Drelje	956,00	23	27	42	44	40	53		
	Klisura	553,28	43	46	63	64	63	56		

Maksimalni vodostaj prema prikazanoj tabeli javlja se aprila i maja, kada relativno visoke temperature omogućuju otapanje snega sa planina. Suprotno ovome minimalni vodostaj beleže se u letnjem periodu. Avgust i septembar su dva meseca u kojima Pečka Bistrica pokazuje najniži nivo vodostaja sa svega 21 i 23 cm u vodomernoj stanici Drelje 44 i 43 cm kod klisure. Razlike u vodostajima maja, kada je najviši 74 odnosno 99 cm i najniži avgusta 21 odnosno 44 cm daju nam amplitudu koja u Drelju iznosi 53 a u delu klisure 55 cm. Ekstremne vrednosti su jako izrazite. Tako 1952. godine u Pečkoj Bistrici minimalni vodostaj NNV je iznosio 8 cm, a maksimalna vrednost 8 oktobra 1955 godine VVV 360 cm.

Promene u vodostaju u toku godine u Pečkoj Bistrici je posledica kako klimatskih elemenata tako i geološke osnove. Prvi maksimum vodostaja u Bistrici počinje marta meseca i nastavlja se u aprilu, a svoj najveći nivo dostiže u maju mesecu. Prolećni maksimum uslovljen sekundarnim maksimumom padavina. Prema tome, Pečka Bistrica pripada nivalno-pluvijalnom režimu. Naime, padavine u delu planinskog kompleksa Rugova u zimsko doba stvaraju snežni pokrivač, koji početkom marta, usled povećanja temperature, počinje da se topi. Stoga voda otopljenog snega — snežnica — dospeva u reke najviše u maju kada se pojavljuje i sekundarni maksimum padavina. Jesenji maksimum vodostaj aznatno je manji od prethodnog, iako baš u ovo doba pada prvi maksimum padavina. Ovakav vodostaj je posledica intenzivnog isparavanja u letnjem periodu. Voda u osušenim izvorima u toku leta počinje svoje oživljavanje u periodu jesenskog maksimuma padavina. Usled toga sekundarni maksimum vodostaja u jesen beleži sporiji rast od prolećnog maksimuma.

Pedološka osnova. — Na formiranje pedološke osnove Rugova od posebne važnosti su biti elementi prirodnog kompleksa ali i društveni uticaj u izvesnoj meri je uticao da prirodni pejzaž izmeni. U planinskom prostoru sa povećanjem visine, pedogenetski procesi postaju solženiji. Naime, prirodna osnova sa svojim elementima pokazuje izvesnu individualnost u prvom redu svojom nadmorskom visinom, ekspozicijom, te je formirani tip zemljišta u ovom području posebno.

Smeđa skeletoidna zemljišta na škriljcima obuhvataju najveći deo prostora Rugova. Rasprostranjenost ovog tipa zemljišta primećeno u levim pritokama Pečke Bistrice^[14]. Prostiru se od Bogske reke na zapadu pa preko sliva Grle. Šenikeć do Alagine Reke na istoku. Južno od Pečke Bistrice rasprostran je ovaj tip zemljišta na Nedžinatu, Žutom Kamenu i Lumbarskoj planini. Ovo zemljište zahvaljujući biljnim ostacima, sadrži visok procenat organskih materija, zato u nižim delovima pojavljuje se listopadna šuma, zatim četinarska a u najvišim travni pokrivač — pašnjaci.

Humsko skeletoidno zemljište na krečnjacima je drugi tip zemljišta koji se susreće na području Rugovskih planina. Nalazi se na Nedžinatu, Žutom Kamenu i Koprivniku. S obzirom na krečnjački sastav, i pored obilnih padavina, ona predstavljaju »suva« zemljišta sa izrazito šumskim kompleksima i pašnjačkih površina a iznad 2000 m nadmorske visine bez vegetacije.

Vegetacija. — Biljni pokrivač Rugova je pod neposrednim uticajem nadmorske visine. Dominiraju šume sa svojim predstavnicima bukve iznad koje zamenjuje zona četinarara. Bukva zavisno od prirodnih uslova u Rugovskim planinama širi se do 1500 m. koja je u dovoljnoj meri izložen uticaju čoveka. Veći kompleksi pod bukvom sačuvani su u dolini Pečke Bistrice kod Jusufovog

Hana^[15]. Zajedno sa bukvom u višim delovima javlja se jasika, breza i kleka.

Iznad bukve javlja se četinarska zona, koja dostiže do 1800 m nadmorske visine a iznad njih kleka. Prilično je zastupljeno u Nedžinatu, Koprivniku, Hajli i Štedimu. Iznad šumskog kompleksa javljaju se pašnjaci. Ova biljna formacija oduvek predstavlja osnovno bogatstvo. Rugovskih planina. Otuda stočarstvo je značajna privredna grana ovog područja.

STANOVNIŠTVO

Rugovo obuhvata 193 km² ili 32% teritorija opštine Peć, a u njemu živi 3361 stanovnika ili 17 na 1 km², ti. 4% stanovništva opštine Peć.

Tab. 4. Naseljenost Rugova u toku dva poslednja popisa stanovništva

Lokaliteti	Površina u km ²	Broj stanovnika						Povećanje	
		1961.		1971.		1961—1971.			
		Broj	%	Stanov. na km ²	Broj	%	Stanov. na 1 km ²	Broj	%
1. Alagina Reka	14,5	365	11,1	25	415	12,3	29	50	13,7
2. Boge	10,0	273	8,3	27	233	8,9	23	—40	—14,6
3. Veliki Štupelj	14,0	313	9,6	22	345	10,3	25	32	10,2
4. Drelje	15,8	250	7,6	16	242	7,2	15	—8	—3,2
5. Dugajevo	8,0	170	5,2	21	134	4,0	17	—38	—21,1
6. Jašanica	10,0	198	6,0	20	208	6,2	21	10	5,1
7. Košutani	16,4	322	9,8	20	421	12,5	28	99	30,7
8. Kućište	12,0	329	10,0	27	230	6,8	19	—99	—30,1
9. Mali Štupelj	30,8	276	8,4	9	278	8,3	9	2	0,7
10. Malaaj	35,1	190	5,8	5	253	7,5	7	63	33,2
11. Pepić	10,3	194	5,9	19	202	6,0	20	8	4,1
12. Hadžaj	5,6	152	4,6	27	131	3,9	23	—21	—13,8
13. Skrelj	10,5	243	7,4	23	269	8,0	26	26	10,7
14. Rugovo	193,1	3275	100,0	17	3361	100,0	17	86	2,6

Ovakva nejednakost rasprostranjenosti stanovništva pokazuje koliko prirodna osnova može da bude jedan od glavnih komponenti naseljenosti. U celini Rugovo beleži mali rast između dva poslednja popisa iako ovo područje odlikuje se po izrazitim biodinamičkim obeležjima. No, i pored ovog trenda izrazitog porasta stanovništvo ovog planinskog područja, zbog ograničenih ekonomskih potencijala, u kome preovlađuje ekstenzivno stočarstvo i šumarstvo, ne može da pruži dovoljno za egzistenciju većeg broja stanovnika. Iz prikazane tabele vidi se da između 1961. i 1971. godine stanovništvo Rugova poraslo svega za 86 stanovnika ili 2,6%. Od 13 naselja pozitivno kretanje u broju stanovnika pokazuje svega 8, a negativni trend imaju 5 lokaliteta (Boge, Drelje, Dugajevo, Kućište i Hadžaj).

U okviru ove regije gustina naseljenosti pokazuje svoje promene kako u prostoru tako i vremenu. Prostor Rugova vrlo je specifičan za kosovske prilike i moglo bi se reći da stagnira u pogledu gustine naseljenosti. Sa 16 stanovnika na 1 km² u 1953. godini i sa 17 u 1961 i 1971. godini pokazuje ako ne stagnaciju, onda sasvim mali porast gustine naseljenosti ovog područja. No, značajno je napomenuti da sva naselja ne pokazuju istovetnu privlačnost stanovništva. Tako do 10 stanovnika na 1 km² imaju 2 naselja, u 4 lokaliteta gustina naseljenosti kreće se od 10 do 20, a u 7 naselja gustina se kreće između 20 i 30 stanovnika na 1 km². Relativna nepristupačnost i izolovanost Rugova doprineli su slabom društvenom uticaju.

Jedan od elemenata demografskog kompleksa je prirodno kretanje stanovništva. Izvesne specifičnosti koje se manifestuju u natalitetu mortalitetu i prirodnom priraštaju omogućavaju nam da sagledamo i društveno-ekonomske procese Rugova.

Tab. 5. Natalitet, mortalitet i prirodni priraštaj za period 1962—1970. godinu u promilima^[16]

Lokaliteti	Natalitet	Mortalitet	Prirodni prirašt.
1. Alagina Breka	49	10	39
2. Boge	33	6	27
3. Veliki Stupelj	40	7	33
4. Drelje	40	10	30
5. Dugajevo	40	7	33
6. Jašanica	53	8	45
7. Košutane	43	11	32
8. Kućište	43	5	38
9. Mali Stupelj	37	9	28
10. Malaj	70	15	55
11. Pepić	45	12	33
12. Hadžaj	47	7	40
13. Škrelj	46	10	36
Rugovo	45	9	36

Trend razvoja osnovnih elemenata prirodnog priraštaja stanovništva obeležja čine Rugovo vrlo karakterističnim i u demografskom režimu, a posledica je društvenog procesa ovog ambijenta. U posmatranom periodu stopa nataliteta pokazuje još uvek visok udeo, iako se oseća tendencija opadanja. Srednja vrednost nataliteta u naznačenom periodu kreće se od 33 promila u naselju Boge do 70 promila u lokalitetu Malaj. Ova poslednja prevazilazi okvire fiziološkog poroda sa 70 promila. To je do sada najviša poznata natalitetna stopa. Ovakva stopa poroda naravno da ne može biti dugotrajna pojava. Sudeći prema većini naselja u kojima natalitet iznosi između 40 do 50 promila, Rugovo se može karakterisati kao izrazito natalističko područje.

Visoka stopa poroda odrazila se i na pomor. Obično je izrazitija tamo gde je i porod veći. Srednja stopa pomora od 9 ana-

liziranih godina u rugovskoj regiji je iznosila 9 promila. Naročito 1964. godina bila karakteristična po izrazitoj stopi mortaliteta. Te godine Alagina Reka imala stopu pomora 14 promila, Veliki Štupelj 16 promila, Pepić i Hadžaj 20 promila, Malaj 26 promila a Košutane čak i 34 promila. Iako ne u ovoj meri, ali i u 1966. godini stopa pomora zadržala je ovaj visok udeo. Stopa pomora poslednjih godina pokazuje znake opadanja, a u vezi je sa oživljavanjem društvenih i ekonomskih procesa koje se manifestuju u boljim životnim uslovima stanovništva Rugova.

Stopa prirodnog priraštaja, budući da proizilazi iz stope nataliteta i mortaliteta pokazuje se u ovom prostoru kao heterogeni kako u pojedinim lokalitetima tako i u vremenu. Prosečna stopa prirodnog priraštaja od 36 promila u iznačenom periodu Rugova je iznad proseka prirodnog priraštaja opštine Peć (28 promila) i čukađinske regije (30 promila))^[17]. Problemi koji proizilaze iz ovakve dinamike su brojni.

I druge specifičnosti koje proizilaze iz ovakvih kretanja stanovništva karakterišu regiju u kojoj je zastupljena mlada dobna struktura stanovništva, veći udeo muškog stanovništva, mnogočlanstvo u domaćinstvima, niski nivo obrazovanosti i dominantnost aktivnog stanovništva u agrarnim delatnostima u strukturu zaposlenih. Iako ovi elementi demografskog kompleksa su popratna pojava ne samo u ovoj regiji već se manifestuju u celini u SAP Kosovu, sama činjenica da ovi fenomeni pokazuju veću izrazitost u Rugovu, izdvajaju ovu regiju kao posebnu.

Dalja karakteristika ovog prostora se ispoljava u homogenosti u pogledu nacionalne strukture, jer u svih 13 naselja albansko stanovništvo čini 99,1%. Zatim, ovakvu homogenost pokazuje i aktivno stanovništvo u primarnom sektoru čije učešće je iznad 80%.

Tab. 6. Aktivno stanovništvo u % po ekonomskim granama 1971. godine^[18]

Lokaliteti	Udeo aktivnog stanovništva od ukupnog stanovništva	Primarni sektor	Sekundarni sektor	Tercijarni sektor
1. Alagina Reka	24,3	90,1	—	4,0
2. Boge	24,0	82,1	—	10,7
3. Veliki Štupelj	22,0	92,1	—	4,0
4. Drelje	26,9	66,2	3,1	15,4
5. Dugajevo	26,9	91,7	—	8,3
6. Jašanica	25,0	92,3	—	—
7. Košutane	23,0	75,3	5,2	16,5
8. Kučište	24,8	43,9	10,5	43,9
9. Mali Štupelj	32,0	79,8	3,4	2,2
10. Malaj	21,7	90,9	—	1,8
11. Pepić	26,2	96,2	—	1,9
12. Hadžaj	19,1	64,0	4,0	4,0
13. Škrelj	24,9	91,0	—	7,5
Rugovo	24,7	81,2	5,2	10,0

Iz tabele jasno se može uočiti mali udeo aktivnog stanovništva u ukupnom stanovništvu Rugova. Ona se kreće između 19,1% u naselju Hadžaj do 32% u Malom Štupelju. Inače u celini Rugovo sa 24,7 aktivnog u ukupnom broju stanovništva Rugova, je još jedna karakteristika o velikom broju izdržavanog stanovništva. Ono u čemu ispoljava jedinstvenost je dominantnost aktivnog stanovništva u primarnom sektoru. iznosi 43,9%, Hadžaj 64% i u Drelju 66,2%, u svim ostalim lokalitetima ovaj procenat je iznad 70% a u nekim kao što je Pepić, Veliki Štupelj, Dugajevo, Jašanica i Škrelj udeo aktivnih u primarnom sektoru je preko 90%.

Udeo stanovništva sekundarnog sektora je sasvim mali s obzirom na pasivnost kraja, relativno slabe povezanosti Rugova sa centrom Peć u kojem ovaj sektor je izrazito razvijen. Udeo od 5,2% aktivnih u sekundarnom sektoru odnosi se više na aktivne u građevinarstvu nego u industriji i rudarstvu.

Aktivnost u tercijarnim i kvartarnim sektoru je dva puta veći nego sekundarnom sektoru. Ovo je usled toga što u ovom sektoru je brojnije aktivno stanovništvo u trgovini i ugostiteljstvu, kulturi i socijalnu delatnost i u delatnostima društvenih i državnih službi itd.

EKONOMSKI RAZVOJ

Prevalenost poljoprivrede u privrednom razvitku čini Rugovo specifičnim i u formiranju fizionomije geografskog pejzaža. S obzirom na planinsko zemljište otvoreni agrarni pejzaž u odnosu na fizionomiju šuma i pašnjaka zauzima vrlo mali udeo.

Tab. 7. Kategorije zemljišta po načinu korišćenja u %^[19]

Naselja	Oranice, bašte i voćnjaci		Livade		Ukupno obradivo zemljište	
	ha	ha	ha	%	%	%
1. A. Reka	25	2	221	15	246	17
2. Boge	25	3	357	36	382	38
3. V. Štupelj	22	2	243	17	265	19
4. Drelje	17	1	190	12	207	13
5. Dugajevo	16	2	90	11	108	13
6. Jašanica	19	2	246	24	265	26
7. Košutane	33	2	382	23	415	25
8. Kućište	27	2	104	9	131	11
9. M. Štupelj	33	1	352	11	385	13
10. Malaj	13	0,4	123	4	136	4
11. Pepić	28	3	60	6	88	9
12. Hadžaj	7	1	97	17	104	19
13. Škrelj	28	3	336	32	364	35
Rugovo	293	1	2801	15	3094	16

Oranice i bašte kao kategorija obradivih površina zauzima najmanji udeo što je u zavisnosti od prirodne osnove. Lokalitet Malaj ima samo 0,4% pod oranicama, Veliki Štupelj, Drelje, Mali Štupelj i Hadžaj 1% a najviši udeo zabeležen je kod lokaliteta Bogaj, Pepić i Škrelj sa 3%. I pored toga u celini Rugovo sa 1% pod oranicama predstavlja najsiromašniji region pod oranicama.

U kategoriji livada sa 15% od ukupne površine Rugovo je u relativno poovoljnijem položaju. Evidentno je, da udeo pojedinih lokaliteta pod livadama je različit. Ono se kreće od 4% u naselju Malaj do 9 puta veće površine pod livadama u lokalitetu Bogaj.

Na kraju, analizirajući ovu regiju u pogledu prirodnih uslova i društvenog uticaja, dolazi se do zaključka da suviše malo je učinjeno na njenu transformaciju. U prilog tome govori i činjenica o malom udelu (1% u oranicama i 15% u livadama) u obradivim površinama. Rugovo zbog visine u kojem klimatski elementi pokazuju svoju ekstremnost, zbog teške prohodnosti i povezanosti još i dalje označava pasivan kraj.

Naselja	Pašnjaci		Šume		Neplodno zemljište		Ukupno neoobrađeno zemljište		Ukupno zemljište	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1. A. Reka	292	20	859	59	52	4	1203	83	1448	100
2. Boge	222	22	379	38	12	1	613	62	994	100
3. V. Štupelj	198	14	893	63	58	4	1149	81	1413	100
4. Drelje	841	53	501	32	30	2	1372	87	1579	100
5. Dugajevo	340	42	349	43	7	1	696	87	803	100
6. Jašanica	212	21	515	51	17	2	744	74	1009	100
7. Košutane	571	35	612	37	44	3	1227	75	1642	100
8. Kućište	288	24	705	59	74	6	1067	89	1198	100
9. M. Štupelj	355	12	2268	74	71	2	2694	87	3080	100
10. Malaj	1239	35	2097	60	35	1	3371	96	3507	100
11. Pepić	520	50	416	40	7	1	943	91	1030	100
12. Hadžaj	103	18	345	61	8	1	456	81	561	100
13. Škrelj	250	24	381	36	55	5	686	65	1049	100
Rugovo	5431	28	10320	54	460	2	16221	84	193.13	100

Kategorija neobrađenih površina Rugova zauzima udeo od 84% od ukupnog zemljišta, što očito govori da prirodni pejzaž dominira sa svojom fizionomijom. To je kraj šuma i pašnjaka. Zavisno od naselja ona zauzima udeo od 37% u Košutanu do 74% u Malom Štupelju. Prema tome, Rugovo u celini sa 54% udela šuma označava kao šumsku regiju. Upravo glavne oaze visokih šuma na Kosovu nalaze se u ovom području. U istočnom delu Rugova bukva je glavni predstavnik, dok u zapadnom i južnom preovlađuju četinari.

Naselja u kojima pašnjaci čine glavni elemenat pejzaža su: Košutane i Malaj sa 35%, Dugajevo 42%, Pepić 50% i Drelje 53% od ukupne površine.

Relativno veliki udeo pod livadama (16%) i pašnjacima (28%) dali su značajnu osnovu u razvoju stočarstva kao privredne grane. Tradicionalno stočarstvo je neiscrpan izvor egzistencije stanovništva.

Tab. 8. Broj krupne i sitne stoke u 1971. godini^[20]

	Krupna stoka				Sitna stoka	
	konji Broj	%	goveđa Broj	%	ovce Broj	%
1. A. Reka	38	12	39	5	601	12
2. Boge	14	4	89	10	199	3
3. V. Štupelj	47	15	96	11	558	10
4. Drelje	26	8	80	9	319	5
5. Dugajevo	14	4	45	5	205	5
6. Jašanica	20	6	46	5	328	6
7. Košutane	43	13	67	8	851	15
8. Kućište	13	4	48	6	333	6
9. M. Štupelj	34	11	60	7	386	7
10. Malaj	21	7	64	7	407	7
11. Pepić	17	5	62	7	672	11
12. Hadžaj	9	3	48	6	269	4
13. Škrelj	25	8	121	14	537	9
Rugovo	321	100%	865	100%	5845	100%

Rugovo raspolaže sa 6,4% krupne i 14,9% sitne stoke opštine Peć. Sa fondom od 7031 grla u ovoj regiji, stočarstvo predstavlja važnu privrednu granu. No, ako se posmatra sa aspekta načina pod kojim se gaji, onda to ne pokazuje znake intenzivnosti. Stoka je sitna i mršava, zato dalja usmeravanja u ovoj privrednoj grani trebalo bi orijentisati na poboljšanje rasa.

Da bi se videlo u kakvim odnosima je prostorna paša, a u cilju realnog prikazivanja uslova za razvoj stočarstva dajemo tabelu 9.

Tab. 9. Broj stoke na 1 ha livadske i pašnjačke površine

Naselja		Krupna stoka	Sitna stoka	Ukupno
1. Alagina Reka	Livade	0,3	3,1	3,4
	Pašnjaci	0,3	2,4	2,7
2. Boge	Livade	0,3	0,6	0,9
	Pašnjaci	0,5	0,9	1,4
3. V. Štupelj	Livade	0,6	2,3	2,9
	Pašnjaci	0,7	2,8	3,5
4. Drelje	Livade	0,6	1,7	2,3
	Pašnjaci	0,1	0,4	0,5
5. Dugajevo	Livade	0,7	3,3	4,0
	Pašnjaci	0,2	0,9	1,1
6. Jašanica	Livade	0,3	1,3	1,6
	Pašnjaci	0,4	1,5	1,9
7. Košutane	Livade	0,3	2,2	2,5
	Pašnjaci	0,2	1,5	1,7

8. Kućište	Livade	0,6	3,2	3,8
	Pašnjaci	0,2	1,6	1,8
9. M. Štupelj	Livade	0,3	1,1	1,4
	Pašnjaci	0,3	1,1	1,4
10. Malaj	Livade	0,7	3,3	4,0
	Pašnjaci	0,1	0,3	0,4
11. Pepić	Livade	1,3	11,2	12,5
	Pašnjaci	0,2	1,3	1,5
12. Hadžaj	Livade	0,6	2,8	3,4
	Pašnjaci	0,6	1,1	1,7
13. Škrelj	Livade	0,4	1,8	2,0
	Pašnjaci	0,6	2,1	2,7
Rugovo	Livade	0,4	2,1	2,5
	Pašnjaci	0,2	1,1	1,3

Površine pod livadama pokazuju svoju raznovrstnost u naznačenim lokalitetima. Prosečno na području Rugova ima 2,5 grla na 1 ha. U celini ova regija je znatno u povoljnijem položaju po broju stoke na jedinici livadske površine u odnosu na Mokru Goru, u kojoj iznosi 6,2 grla na 1 ha.^[21] Ima naselja koje su u relativno boljem položaju s obzirom na veće površine pod livadama. U ovoj grupi nalaze se ova naselja: Boge sa 0,9 grla na 1 ha livada, zatim Mali Štupelj 1,4, Jašanica 1,6, Škrelj 2,0, Drelje 2,3 i Košutane 2,5. Međutim, naselja Veliki Štupelj, Alagina Reka, Hadžaj, Kućište, Dugojevo, Malaj u kojima se kreće od 3 do 4 grla na 1 ha i Pepić sa 12,5 grla na jedinici livadske površine, pokazuje najveće opterećenje u ovoj regiji.

Površine pod pašnjacima su oko 2 puta prostranija od površine livada, prema tome i značaj za razvoj stočarstva je daleko veći. U Rugovu dolazi 1,3 (krupnog 0,2 i sitnog 1,1) grla na svaki 1 ha pašnjačke površine. Prostrani pašnjaci koji bi trebalo da buleže nestašicu hrane neravnomerno se iskorišćuju, tako da kod pojedinih dolazi i do procesa degradacije. Na površinama pod pašnjacima ove regije pored broja stoke Rugova gravitira i veći deo naselja nizijskog dela opštine Peć. Tako 22 naselja u kotlinskom delu opštine Peć koriste pašnjake na Štedimu, 12 na Lumbardskoj Planini, 16 na Hajlii 9 naselja imaju pašnjake na Nedžinatu i Koprivniku.

Rugovo kao visokoplaninska regija u kojoj visoke planine Koprivnika, Nedžinata, Lumbardskih planina, Hajle sa kojih se pružaju divni vidici ovih planina sa jedne, i dukadjinske ravnice sa druge strane. Mnogobrojni prirodni fenomeni kao Rugovska klisura, nagli morfološki prelazi, razni oblici postali procesima ledničke, kraške i fluvijalne erozije, raznovrtnost fizionomije pejzaža čini ovo područje atraktivnim u razvoju turizma. Planine sa svojom faunom je posebna atrakcija za razvoj lovnog turizma. Divljač koja se može naći na ovom području je srna, divokoza, divlja svinja, medveđ, tetreb, jarebica, fazan, lještarka (kamenjarka) i dr.^[22] čini ovo područje raznovrsnim u turističkom valoriziranju. Kao što je

poznato. lovni turizam je jako rentabilan i koristan, a za njega retko gde postoje takvi rezervati sa bogatom i raznovrsnom divljači. Svi ostali vidovi turizma, kao što su stacionarni zimski i planinski, nisu zastupljeni, iako za ovakav vid turizma postoje izvanredno dobri prirodni uslovi. Naime, na ovoj teritoriji značajni tereni za zimski sport su na Bjeluhu i u Bogama. U svim ovim delovima može se razviti zimski i letnji planinski turizam, ali za sad nedovoljne investicije nisu mogli da afirmišu ove prirodne retkosti Rugova.

LITERATURA

- [1]. Riza Čavolli, *Regionalno-geografski aspekt diferenciranja prostora opštine Peć*, Zbornik radova PMF-a, Priština 1975, str. 84.
- [2]. Salih Lika, *Rugovo*, Diplomski rad u rukopisu, str. 18.
- [3]. Riza Čavolli, *Ibid.* str. 85.
- [4]. Riza Čavolli, *Dukadjin (Metohija), Fizionomska i nodalno-funkcionalna regionalizacija*, PMF, Priština 1977, str. 27.
- [5]. Milovanović B. i Ćirić B. *Geološko posmatranje lista Pljevlja — Novi Pazar*, Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd 1968.
- [6]. Riza Čavolli, *Regionalna struktura teritorija opštine Peć i njezino značenje za funkciju opštine u Pokrajini Kosovo*, Magistarska teza, Zagreb, maja 1972, str. 9.
- [7]. Marković M. *Kraći geološko-tektonski pregled osobina jugoslovenskog dela Prokletija*, Peć, 1958, str. 54.
- [8]. Riza Čavolli, *Peja dhe rrethi i saj.*, »Përparimi« nr. 5, Prishtinë, 1967. faq. 597.
- [9]. Riza Čavolli, *Regionalna struktura ...* pom. delo, str. 11.
- [10]. Đukanović D. *Klima Kosova i Metohije*, Beograd, 1966, str. 48.
- [11]. Vujović P. *Razlika u visini letnjih i jesenjih padavina kao merilo njihovog maritimiteta, odnosno kontinentaliteta*, Zbornik radova geografskog instituta, Knj. 10, Beograd, 1955., str. 1.
- [12]. ZUP Regionalni prostorni plan SAP Kosova, Priština, mart 1971, str. 219.
- [13]. Riza Čavolli, *Dukadjin (Metohija)* pom. delo str. 67.
- [14]. *Ibid.* str. 78
- [15]. *Ibid.* str. 145.
- [16]. *Kontrolnik o prirodnom kretanju stanovništva*, Materijal u rukopisi, Opštinski zavod za statistiku Peć.
- [17]. Riza Čavolli, *Dukadjin (Metohija)*, pom. delo str. 94.
- [18]. *Stanovništvo i delatnost, Rezultati po naseljima i opštinama*, Savezni zavod za statistiku, Beograd, 1974.
- [19]. *Podaci o katastarskim opštinama za 1970. godinu*, Pokrajinski zavod za geodeziju, Materijal u rukopisu.
- [20]. *Rezultatet e para të regjistrimit të popullsisë dhe të banesave në vitin 1971, Numri i krerëve të gjesë së gjallë sipas komuneve dhe vendbanimeve*, Enti krahinor i statistikës, Prishtinë, maj 1971.
- [21]. Riza Čavolli, *Stanovništvo Mokre Gore*, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Priština, 1978, str. 15.
- [22]. Musa Gashi, *Potencijalne mogućnosti za razvoj turizma na Kosovu i Metohiji*, Magistarska teza, str. 21.

RUGOVA

KONTRIBUT DIFERENCIMIT REGJIONAL GJEOGRAFIK

Riza Çavolli

Rezyme

Në pjesën perëndimore të Pejës shtrihet Rugova. Përfshinë pjesën e epërme dhe të mesme të Bistricës së Pejës. Regjioni i Rugovës është i rrethuar prej maleve të larta të Shtedit e të Hajles nga veriu, Malit Mokna në perëndim, Nexhinatit, Mali Lumbardh dhe Kopranikut kah jugu. I tërë relievi është i anuar kah Bistrica e Pejës dhe Rrafshi i Dukagjinit. Karakterizohet për kah hipsometria e lartë, në të cilin dominojnë sedimentet e moshës së mesozoikut që japin karakteristikën themelore. Gjersa qarkullimi i temperaturave e bëjnë kështu hapsirë specifike me temperatura të ulëta, lagështia e shprehur dhe reshjet e bollshme e individualizojnë Rugovën prej pjesës së ulët të Rrafshit të Dukagjinit. Si rezultatet të këtyre relacioneve janë të pranishme sipërfaqe relativisht të mëdha me rrjedhje të pellgut të Bistricës së Pejës. Ndërrimet e formacioneve bimore me lartësi si posojë të lartësise mbidetare karakterizojnë shtrirjen zonale të tipeve të truallit dhe të vegjetacionit. Pozita periferike e Rugovës si krahinë malore në të cilën kushtet jetsore të kufizuara janë shprehur edhe në banimin e rrallë të kesaj hapësire.

Rugova me sipërfaqe prej 193 km² në të cilën jetojnë 3.361 banor (1971), paraqet krahinën më të pabanueme në Kosovë.

Sipërfaqe të mëdha nën pyje dhe kullosa i kanë dhënë Rugovës orientim themelor në valorizimin e këtyre dy elementeve të pejzazhit në suazë të ekonomisë.

LA RUGOVA—CONTRIBUTION DE LA DIFFÉRENCIATION RÉGIONALE — GÉOGRAPHIQUE

Riza Çavolli

Résumé

Dans la partie d'Ouest de Peja (Pec) s'étend la Rugova. Elle comprend la partie supérieure et centrale de Bistrica de Pejë.

La région de Rugova est encerclée de hautes montagnes de Stedin et de Hajle au Nord, de la montagne de Mokna à l'Ouest, de Nexhinad, de la Bistrica de Peja et la Plaine de Dukagjin. C'est ce qui caractérise, quand il s'agit, de la haute hypsométrie, dans la quelle domine les sédiments de l'époque de mosaïque qui donnent des caractéristiques fondamentales.

La circulation de la température fait que cet espace soit spécifique, d'une température basse, la présence d'humidité et les précipitations atmosphériques en abondance, individualisent la région de Rugova d'autres parties basse de la plaine de Dukagjin.

Comme résultat de ces relations sont présentes des superficies relativement grandes au courant d'eau dans le bassin de Bistrica de Peja.

Le changement de formations végétales à la hauteur en conséquence du niveau de la mer, caractérise l'étendue de zones des types de terre et de la végétation.

La position périphérique comme région montagneuse, à laquelle les conditions de la vie sont limitées, a exprimée l'habitation réelle de cet espace.

Rugova a une superficie de 193 m², dans laquelle vivent 3361 habitants (d'après le recensement de 1971) qui représente une région moins habitée de la Kosovë.

FIZIONOMSKA INDIVIDUALNOST KOSOVSKOG DELA ŠAR-PLANINE

Riza I. Çavolli

Fizionomska homogenost predstavlja određenu jedinstvenost, jednodobraznost geografskih elemenata i faktora, karakterističnih za jedan prostor. Analizom tih pojava moguće je doći do izvesnih pokazatelja njene specifičnosti. Pojam specifični regionalne celine implicira u sebi ideju homogenosti geografskog kompleksa. Svako odvojeno prezentiranje individualnosti prostora, na osnovu pojedinih elemenata prirodne osnove ili, pak, društvenog procesa, ne dovodi do kompleksnog sagledavanja osnovnog problema prostora. Ova kauzalnost celokupnog kompleksa manifestuje se u pejzažu odnosno u fizionomiji ambijenta. Pojam pejzaž, s obzirom da uključuje sve geografske relevantne pokazatelje, je u stvari sintetički indikator homogene geografske strukture.[1]

Geografska individualnost Šar-planine, u okviru kosovskog prostora, karakteriše morfotektonski sklop u kome morfološka heterogenost daje osnovno obeležje prostora. Ovaj planinski kompleks prema položaju koji zauzima čini južnu granicu Kosova i ujedno razvođe između Jadranskog i Crnomorskog sliva. Kao uzdignuti delovi reljefa bili su pod neposrednim uticajem egzogenih sila koje su ovom delu dale osnovnu karakteristiku, izrazitu diseciranost i sadržajnu morfologiju. Iako u morfologiju ispoljava svoju raznovrsnost, u geološkoj građi u celini je homogena regija.

Ovaj planinski kompleks, i pored velike visine, srednje godišnje padavine ne prelaze 1000 mm. U kišomernoj stanici Jažince u toku 15-godišnjih osmatranja, srednjogodišnja visina padavina iznosi 1022,6 mm. I godišnje padavine i godišnje izoterme, pokazuju svoju zonalnost.

Dominantnost travne formacije daje osnovno obeležje fizionomije pejzaža. Oko 45 odsto svih pašnjaka dukadjiskog regiona (Metohije) nalazi se na ovom području.

Ovaj planinski prostor zahteva 9,5 odsto površine i na njemu živi 5,4 odsto stanovništva Kosova.

Ceo prostor Šar-planine difeneciran je 5 celina.

Padina Šare. — Padina Šare pruža se u obliku izdužene paralelne zone između Šare i Prizrenske kotline. Obuhvata predeo gornjeg dela Plavske reke, Prizrenske Bistrice i toka Koriše, severno od Prizrena. U morfologiji reljefa ispoljava relativno manju energiju reljefa u odnosu na visoku Šaru. U pogledu geološke osnove ova celina pokazuje svoju relativnu homogenost. U njoj dominiraju formacije, škriljci, kvarcni peščari, permo-karbonske starosti. Padina Šare pokazuje svoju homogenost i u srednje godišnjim temperaturama (8° do 10°C), srednje godišnjim padavinama (800 do 1000 mm) i visini oticaja vode (od 500 do 750 mm). Reljefna diferenciranost Prizrenske kotline i planinske mase Šare, uticali su da svi klimatski elementi imaju svoju postupnost i zonalnost. I u pedogenezi ovaj kraj ispoljava svoju homogenost. Dominiraju smeđe kisela skeletoidna zemljišta na srepentinu,^[1] koja pripadaju kategoriji slaboj po produkciji. U opštoj fizionomiji, to je prostor travnih formacija. Pašnjaci zahvataju blizu polovine ovog prostora ili 13,1 odsto dukadjinske (Metohijske) regije. Šume nemaju onaj značaj kao na Prokletijama, ali, s obzirom na udeo od 37 odsto površina, predstavlja značajan elemenat u fizionomiji pejzaža. Otvorenost površina pod kulturama znatno je manja, pošto je to planinski kraj. Udeo njiva, zavisno od položaja naselja, kreće se od 6 do 25 odsto ukupne površine zemljišta.

Proces društveno-geografske transformacije je najznačajniji elemenat pejzaža. Prostor od 167 km^2 naseljen je sa 17.152 stanovnika. Sa gustom naseljenosti od 103 stanovnika na 1 km^2 , predstavlja jednu od najnaseljenijih celina Kosova. Svoju individualnost pokazuje i u agrarnoj gustini. Naime, oko polovina naselja ima agrarnu gustinu koja ne prelazi 0,49 ha obradive površine po 1 stanovniku.

U društveno-ekonomskoj valorizaciji, padine Šare karakteristične su po prstranim pašnjacima, što omogućava razvoj stočarstva. Sa 7.137 krupne i 12.316 sitne stoke ova celina dolazi odmah iza celine visoke Šare po broju grla. Veliki broj grla i prostrani pašnjaci, predstavljaju značajnu osnovu za dalje unapređenje stočarstva kao privredne grane.

Visoka Šara. — Visoka Šara obuhvata prostor sa najrazličitijom hipsografijom, koja se proteže duž kosovsko-makedonske granice. Glavni planinski greben, koji se proteže preko Lubotena, Livadice, Bistre, Crnog Vrh, Kobilice, Kara-Nikole, Vraca, zatvaraju južni deo kosovske regije. Reljefna struktura specifični ekonomski uslovi i adekvatan proces društveno geografskog razvoja, osnove su diferenciranja ove od drugih celina. U reljefnoj strukturi uočava se velika vertikalna raščlanjenost. Zahvaljujući izrazitom padu i relativno dovoljnoj količini vode na jednoj od najznačajnijih pritoka Plavske reke, na Brodskoj reci, sagrađena je hid-

roelektrana Dikanci snage 1.12mW.^[3] Mala pošumljenost sliva omogućila proces erozije, koja zahvata oko 81 odsto sliva. Ovi oblici reljefa i drugi, stvoreni fluvio-denudacionim, kraškim a posebno glacijalnim procesima, umnogome su doprineli izrazitom modeliranju reljefa i morfološkom bogatstvu oblika.^[4] Visoka Šara je homogena i u geološkoj građi. Svuda se susrećemo sa starim paleozojskim tvorevinama. U ekološkim uslovima, klima sa svojim elementima temperature, padavinama i visinom oticaja označava drugu specifičnost. Najniža srednja mesečna temperatura najhladnijeg meseca, januara, u Dragašu iznosi —1,1 a najtoplijeg, avgusta 19,2. Godišnje kretanje temperature u Dragašu iznosi 8,3°C. Dok su sa visinom temperaturne vrednosti sve niže, dotle u ovom pravcu vođeni talog raste i čini još jednu karakteristiku diferenciranja ovog prostora od drugih. I u pedogenezi ova celina ne pokazuje svoju homogenost. Iako dominiraju smeđa kiselozemlja vredno je pomenuti i posmeđenu redzinu i neplodno zemljište. Ovakva prirodna osnova imala je odraza na formiranje jedne posebne fizionomije pejzaža. Prostrane pašnjačke površine ovoj celini daju izraziti izgled homogenosti, jer učestvuju sa 72 odsto celokupne površine zemljišta, tj. 3 puta više nego što zauzimaju njive, odnosno više od 7 puta od površina šuma.^[5] Sa 11,2 odsto oraničnih površina najbolje pokazuje siromaštvo u predstavljanju zemljoradnje u ovoj celini. Slično oraničnim površinama i šumarstvo tj. šumske površine sa 10,1 odsto zemljine površine, je poznato zastupljen u fizionomiji pejzaža. Neznatan udeo od svega 4,5 odsto pod livadama, u kategoriji obradivih površina, nije toliko zbog oskudne prirodne sredine, koliko rezultat pretežnog iskorišćavanja i onako ekstenzivnog zemljišta oraničnih površina.

Prostor visoke Šare, i pored toga što karakteriše visina, teško prohodan i izolovan, i zbog surove planinske klime relativno je malo naseljen. Na 327 km² prostora visoke Šare živi 18.260 stanovnika, prosečno na svaki 1 km² živi 56 stanovnika. Agrarna gustina naseljenosti pokazuje svoju identičnost sa ostalim delovima Kosova, ali planinsko zemljište daje posebnu specifičnost.

Iz iznetih pokazatelja mogu se zaključiti sve specifičnosti u društveno-ekonomskoj valorizaciji. Stočarstvo je glavno zanimanje stanovništva. Sa fondom od 10.693 krupne i 30.285 sitne stoke (1971) predstavlja najizrazitiju celinu u pogledu razvoja stočarstva ne samo u okviru Šarske regiona nego i kosovske u celini.

Sredska. — Ova celina obuhvata prostor gornjeg toka Prizrenske Bistrice. Prema severu, ovaj prostor zatvara Ošljak i Jezerska planina, dok južnu stranu čine padine Šare.^[6] Opšta karakteristika elemenata prirodne osnove Sredske manifestuju se reljefnoj dinamičnoj i morfotektonskoj složenoj sredini.^[7] Veliki nagib, nedovoljna pošumljenost stvorili su pogodno tlo za intenzivan fluvio-denudacioni proces. U podnožju stenovitih odseka duž celog

gornjeg toka Prizrenske Bistrice nalaze se sipari, pa i ovo dosta govori o formiranju raznih oblika mikroreljefa. Geološka osnova je raznovrsna. Paleozojske formacije zastupljene su u južnom, a mezozojski sedimenti u severnom deli Prizrenske Bistrice. Elementi prirodne osnove su od fundamentalnog značaja za određivanje klimatsko-ekoloških prilika. Hipsometrijska diferenciranost posledica zonalnog širenja temperaturnih odnosa, atmosferskih padavina i vegetacije. Godišnje izoterme menjaju se sa visinom i kreću se od 10° do 9°C. Relativno prisustvo vodenog taloga označava kao prelazni prostor u pogledu količine. To je kraj sa srednjegodišnjim padavinama između 715,1 mm u Prizrenu i 1000 mm u planinskom delu Šare. Intenzivnost padavina proporcionalno osiromašila planinsko zemljište prema nagibu terena i nadmorskoj visini i pretvorila u tzv. »skeletalna« tla zbog izrazite erozije. Svuda gde su mezozojski sedimenti prisutni, osnovni tip tla čini humusno silikatno zemljište a u paleozojskim tvorevinama smeđe kisela skeletalna zemljišta. Zbog svih ekoloških prilika, u strukturi poljoprivrednih površina i u ovoj celini, pretežan je pašnjački pejzaž. Srednja vrednost pašnjačkog kompleksa ove celine iznosi 58 odsto, što znači više od dva puta srednje vrednosti pašnjaka u opštini Prizren. Šume sa udelom od 24 odsto od ukupnih poljoprivrednih površina predstavljaju drugi značajan elemenat pejzaža a obradivo zemljište sa 15 odsto je treći elemenat u fizionomiji ovog prostora. Ove relacije u kategorijama zemljišta, svakako su rezultat nepovoljnosti prirodne osnove, izolovanosti, pasivnosti i slabe transformacije.

Sredska, kao i u celini Šara poznata je kao područje sa izrazitim biodinamičkim obeležjima. Pa ipak stanovništvo sporo raste. Zato i u ovom kraju, kao i u prethodna dva, prisutan je proces migracije stanovništva prema razvijenim sredinama. Smenjivanje pejzaža pašnjaka, šuma i mogućnosti agrarnog iskorišćavanja zemljišta, kao i dobra povezanost sa putem koji ide dolinom Prizrenske Bistrice, povoljno su su uticali na relativnu dispergiranu naseljenost. U tom smislu antropogeni elemenat u fizionomiji pejzaža ima sličnosti sa dvema prethodnim celinama.

Sredska, ovako diferencirana, zahvata 10 katastarskih opština sa 123 km² u kojima živi 7.912 (1971. god.) stanovnika. Srednja gustina naseljenosti je 64 stanovnika na 1 km².

Sirinić. — Područje Sirinića zauzima južni položaj u kosovskom regionu. To je prostor između Ošljaka na zapadu. Kodža Balkana, Žar i Jezerske planine na severozapadu i visoke Šare prema jugu. Od naselja, Sevce na Lepencu do Brodske klisure pruža se u dužini do 20 km a prosečna širina iznosi svega 10 km.^[6] Sama kotlina Sirinić duga je 11 km, a široka 2,5 km.^[7] Ono u čemu ispoljava svoju individualnost jeste bogatstvo prirodnih pejzaža, različitost visinskih kategorija i posebnost morfoloških fenog-

mena.^[10] Izrazitost reljefa, koja se karakteriše visokim vrhovima, između kojih se nalaze duboke klisuraste doline, najviše preinačene glacijalnom erozijom, daje posebnu specifičnost. Raznovrsnost morfoloških oblika pokazuje nejednaku intenzivnost egzogenih sila u stvaranju svojih posebnih oblika. Za ovakav izgled pejzaža svakako je geološka predispozicija bila od presudnog značaja. Geološka osnova u celini ovog prostora pokazuje svoje bogatstvo različitih formacija te stoga ona nije homogena. Sudeći po rasprostranjenosti, paleozoik zauzima veći prostor, iza koga dolaze sedimenti mezozoika i kenozoika. I drugi ekološki faktori čine ovo područje specifičnim. Južni položaj, župski karakter klime umnogome su doprineli izrazitim temperaturnim odnosima, iako se prostor nalazi na relativnoj većoj nadmorskoj visini. Tako srednja januarska temperatura vazduha iznosi $-2,3^{\circ}\text{C}$, a julska $18,0^{\circ}\text{C}$ ^[11] Ovakva kretanja temperature povoljno su se odrazila i na druge ekološke elemente. U opštim karakteristikama to je područje šuma i pašnjaka jer zajedno daju 74 odsto od ukupnog zemljišta. Šuma, kao glavni elemenat pejzaža, za Sirinić prosečno iznosi 44 odsto. Svojim pretežnim udelom u ukupnom zemljištu prostire se u naseljima Ižance, Vrbštica, Sevce i Sušce. Pašnjaci zauzimaju 30 odsto a kultivirani pejzaž zahvata jednu četvrtinu od ukupnog zemljišta. Osnovna diferenciranost ove celine od ostalih je veće učesće otvorenih površina. Sirinić sa svojih 15 naselja zahvata površinu od 240 km^2 ili 15 odsto Šarskog prostora. Iako po veličini dolazi odmah posle visoke Šare, u pogledu naseljenosti sa 12.108 stanovnika zaostaje iza padine i visoke Šare. To, uostalom, pokazuje i najmanja gustina anaseljenosti koja iznosi svega 50 stanovnika na 1 km^2 .

Iz prikazanih elemenata prirodne osnove i društvenih faktora kao osnovna specifičnost pejzaža su određene šumsko-pašnjačke površine s obzirom da u fizionomiji učestvuje sa 74 odsto. Sirinić poseduje 16 odsto krupne i 20 odsto sitne stoke kosovskog dela Šare. To je tipičan stočarski kraj poznat po stočnim proizvodima. Na, najznačajnija komplementarna privredna funkcija posle poljoprivrede u celini, je turizam. Šarska planinska celina, u širem smislu, predstavlja veliku turističko područje u okviru kojeg se može izdvojiti turistički region Brezovice. U toku cele godine vrlo je posećivana Brezovica, zato bi u buduću trebalo očekivati dalju afirmaciju ove grane delatnosti.

Sa aspekta transformacije, ovaj prostor beleži svoje promene od prvobitnog pejzaža. Krčenjem šuma i pretvaranjem u obradive površine izgradnjom i proširivanjem naselja, povezivanjem asfaltnim putem, postepno ova celina dobija novu fizionomiju. Naročito svoj brži preobražaj, imali su Štrpce kao nekadašnji opštinski centar, razvijajući sve funkcije tercijarnih i kvaratarnih delatnosti opštinskog domena i Brezovica zbog ubrzane izgradnje u rekreacione svrhe. Proces transformacije manjeg opsega zahvatio i

druga naselja, naročito duž glavne saobraćajnice. Prema tome, za-
paženi antropogeni elementi u opštoj fizionomiji pejzaža predstav-
lja značajan elemenat u diferenciranju ove od drugih celina Šare.

Kačanički podgor. — U diferenciranju ove celine uzeta je
reka Lepenac na severu i istoku, gornji tok reke Vardara prema
jugu i visoki delovi Šare istočno od Ljubotena prema zapadu. To
je prostor između 500 i 1.200 m nadmorske visine. Morfotekton-
ska specifičnost rezultat je spuštanja duž rasednih linija. Reljefna
struktura je dinamičnija i disecirana brojnim pritokama reke Le-
penca. Slivno područje Lepenca nije dovoljno pošumljeno i to je
razlog što erozivni procesi su jaki. Geološka osnova je heterogena.
Sve geološke formacije prostiru se u obliku pojaseva. Tako, od
Kačanika prema jugu dolina reke Lepenca usečen je u filite i sei-
citske škriljce paleozoika. Zapadno od ove uski pojas granodiorita
nastavlja u jednu širu zonu gornjokrednog fliša, da bi se završila
sa paleozojskim tvorevinama na padinama Ljubotena. Iz ovih po-
kazatelja stiče se utisak da ne postoji geološko jedinstvo. Međutim,
sama činjenica da paleozojske tvorevine imaju veću rasprostranje-
nost čini ovu celinu jedinstvenom i u geološkoj osnovi. Svi kli-
matski elementi i biljne formacije zbog uzdizanja reljefa, imaju
svoju postupnost i zonalnost širenja. Južni položaj i otvorenost
prema jugu čini da dolinom reke Lepenca prodiere topli uticaj sa
juga i doprinosi izvesnoj modifikaciji klimatskih elemenata, a po-
seбно nižih delova. Kao rezultat svih tih ekoloških faktora je i pro-
menjiva fizionomija prostora. Šumski pejzaž sa 69 odsto od ukup-
nog zemljišta, daje osnovnu fizionomiju prostora. Nijedna celina
Šare po šumskom pejzažu nije toliko izdašna kao ova. Pašnjaci sa
18 odsto su druga vegetaciona formacija ovog područja. Na tim
površinama pase 12 odsto krupne i 6 odsto sitne stoke Šare. Obra-
divo zemljište iznosi svega 15 odsto i predstavlja najmanji udeo
u kultivisanom pejzažu, s obzirom da je zajedno sa stočarstvom i
šumarstvom, glavna geografska osnova egzistencije stanovništva.

Kačanički Podgor obuhvata 177 km² ili 17 odsto površine,
kojoj živi 11.723 ili 17 stanovništva Šare. Po gustini naseljenosti
sa 66 stanovnika na 1 km² slična je geografskoj celini Sredske.
Demografsku situaciju karakteriše dinamika prirodnog priraštaja.
Dva poslednja popisa stanovništva pokazala su povećanje od 1.785
stanovnika. Ovaj broj sigurno bi bio veći da ove krajeve nije za-
hvatio proces migracije. Šumsko pašnjačke površine zemljišta, koje
zauzimaju 85 odsto ukupne površine, određuju današnji pejzažni
karakter. Naravno da su i tradicionalne agrarne strukture odgova-
rajućeg pejzaža u njemu dale više specifičnosti razvoja pod uti-
cajem prirodne sredine. Agrarno — stočarska ekonomija je do-
minantnog značaja.

Prostor je povezan železničkom linijom i asfaltnim putem
koji prolazi Kačaničkom klisurom i vezuje SAP Kosovo sa SR Ma-

kedonijom. Zatim, značajan asfaltni put Doganović — Tetovë omogućava dobru povezanost ove celine. Zahvaljujući ovoj saobraćajnoj mreži, i proces transformacije je svakim danom sve veći.

LITERATURA

- [1]. V. Rogić, *Geografski koncept regije*, Geografski glasnik XXV, Zagreb, 1963, str. 114.
- [2]. ZUP — *Regionalni prostorno plan*, Priština, 1970 (pedološka karta).
- [3]. ZUP — *Regionalni prostorni plan*, Priština, marta, 1971. str. 231.
- [4]. Riza I. Çavolli, *Dukadjin (Metohija) — fizionomska i nodalna funkcionalna regionalizacija*, Priština, 1977. str. 213.
- [5]. Riza I. Çavolli, *Ibd*, str. 213.
- [6]. Radi kompleksnijeg prikazivanja fizionomije pejzaža uzeti su u razmatranje i delovi na padinama Osljaka, severno od Prizrenske Bistrice.
- [7]. Riza I. Çavolli, *Prilog fizionomskoj homogenoj regionalizaciji Kosovskog dela Sar-planine (rad u štampi)*, Priroda Kosova broj 2. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode u Prištini, str. 9.
- [8]. Iako je sa severozapadne strane bilo šare olivičeno dolinom Lepenca, u cilju što komplikovanijeg prikazivanja fizionomije Sirinića, obuhvaćen je i prostor severno od ove reke.
- [9]. ZUP — *Regionalni prostorni plan SAP Kosova*, Priština, marta, 1971, str. 276.
- [10]. Riza I. Çavolli, *Prilog fizionomskoj homogenoj regionalizaciji... Ibid*, str. 13.
- [11]. Musa Gashi, *Osnovne morfološke i klimatsko-vremenske predispozicije planine Kosova kao prirodni motivi za razvoj turizma*, Zbornik radova, 2, Prirodno-matematički fakultet. Priština, 1974, str. 61.

INDIVIDUALITETI FIZIONOMIK I PJESES SE SHARRIT TE KOSOVES

Riza I. Çavolli

Rezime

Principi i homogjeniteti të fizionomisë në studimet regionale paraqet komponenten kryesore në diferencimin e tërësive gjeografike. Homogjeniteti si kategori për përcaktimin e individualiteti, edhe pse posedon elemente relative, megjithatë ai na jep pamjen unike të fenomeneve gjeografike.

Duke u bazuar në kriteret e homogjenitetit në strukturën e relievit, në ndërtimin gjeologjik, karkarakteristikave klimatiko-ekologjike dhe procesin e transformimit gjeografik, Sharrin e ndajmë në 5 tërësira.

Tërësia e shpatit të Sharrit shtrihet ndërmet majeve të larta të Sharrit në një anë, dhe fushëgropes së Prizrenit, nga ana tjetër. Hapësira prej 167 km², është e banuar me 17.152 banor. Me dendësinë mesatare prej 103 banor në 1 km², paraqet krahinën më të banuar të regjionit mlaor të Kosovës.

Tërësia e Sharrit të lartë përfshinë hapësirën përgjatë kufirit të Kosovës dhe Maqedonisë. Komplekset e mëdha të kullosave japin pamjen homogjene të pejzazhit. Ato marrin pjesë me 72% prej tërë sipërfaqes së tokës. Në 327 km² të sipërfaqës jetojnë 18.260 banor ose 56 banor në 1 km².

Tërësia e Sredskës përfshinë pjesën e epërme të Bistricës së Prizrenit. Pyjet përbëjnë elementin më rëndësor të pejzazhit me 24%, ndërsa tokë punu-është përfaqsoar vetëm me 15%, por fizionomia e kullosave është dominuese.

Tërësia e Sirinikut përfshin pjesën jugore të regjionit të Kosovës. Eshhtë fushëgropë ndërmjet Oshlakut në përrëndim, Koxha Ballkanit, maleve Zhar e Jezerska në veripërrëndim dhe Sharrit të lartë nga jugu. Në karakteristikat e përgjithshme pyjet dhe kullosat së bashku përfshijnë 74% të tërës sipërfaqes së tokës. Në fizionominë e pejzazhit pyjet përbëjnë elementin kryesor me 44% e menjherë pas tyre kullosat me 30%.

Tërësia e rrëzës së malit të Kaçanikut kufizohet me lumin Lepenc në veri dhe në lindje, me Vardarin e epërm në jug dhe Sharrin e lartë në përrëndim. Ajo që e bën specifike të tërësia janë formacionet e pyjeve që arrijnë gjer më 70% të sipërfaqes së tokës. Kjo tërësi përfshin, 177 km² ose 17% të sipërfaqes, në të cilën jetojnë 11.723 ose 17% të popullsisë së Sharrit të Kosovës.

INDIVIDUALITE PHYSIONOMIQUE DE LA SHARRA DE COSSOVO

Riza I. Çavolli

R e s u m e

Le principe de l'homogenite de la physionomie represente un element particulier dans les etudes regionales en ce qui concerne de la diferenciation geographique. Comme une categorie d'affermir l'individualite spaciale, l'homogenite se consiste par les elements tres relatifs, quoiqu'il precise la physionomie unique des phenomenes geographiques.

En se basant aux criteres d'homogenite dans la structure du relief, geologie, caracteristiques climatiques-ecologiques, aussi bien sur les proces de la transformation geographique, la montagne de Sharra se divise en cinq totalite geographique.

Totalite de la pente de Sharra s'etend entre les hautes sommets de montagnes et le bassin de Prizren. L'espace de 167 km² est peuple par 17.152 habitants, avec une densite moyenne de 103 habitants par 1 km² (region montagnarde de plus grande densite en Kosovo).

Totalite de haute Sharra embrasse l'espace en longueur de la confine entre le Kossova et la Macedoine. Les paturages representent dans la majorite, le fond foncier (72% de la superficie, sept fois de plus que le fond forestier, ou bien de terrains laboureux). Dans 327 km² vivent 18.260 habitants, ou bien 56 par 1 km².

Totalite de Sredska embrasse la parte superieure de la Bistrica e Prizrenit. Le fond de forets couvre 24% de la superficie, les terrains laboureux 15%, avec une physionomie dominante de paturages.

Totalite Sirinik s'etend dans la parte meridionale de la region de Kossova. Ceci est un bassin entre les montagnes Oshlak, dans l'ouest, Koxha Ballkan, Zhar e Jezerska, dans le NW et entre la haute Sharra, dans le sud. Le forestier et de paturage couvre 74% de la superficie (les forets 44%, paturages 30%, mais les terrains laboureux 26% autour de la fleuve de Lepenc).

Totalite du piedmont de la Sharra aupres de Kaçanik s'etend en longueur de la fleuve Lepenc dans le NE, de Vardar superieur, dans le sud, et dans la haute Sharra, dans l'ouest. Les formations forestieres (70%) sont dominantes dans le passage naturel. Ce totalite couvre une territoire de 177 km² avec 11.723 habitants (17% de la population de Sharra de Kossova).

DINAMIKA E PROCESEVE EKOLOGJIKE TË KONTINUIMIT RURALO-URBAN NË PRISHTINË

Doc. dr Enver Dukagjini

NË VEND TË HYRJES

Toponomastika ende nuk e ka shpjeguar prejardhjen e emrit të Prishtinës. Kjo do të thotë se ky toponim përmendet qysh në kohëra të vjetra.

Prishtina shtrihet në luginat e lumenjve të vegjël Prishtevkës dhe Vellushës, me një lartësi mbidetare 585—640 e në disa pjesë të Bregut të Diellit në drejtim të Matiqanit edhe 670 metra. Në lindje prej kodrinave të Gërmisë (793 m.) dhe Sofalisë (812 m.) kah jugperëndimi shtrihet Rafshi i Kosovës. Qysh në kohën e neolitit, pastaj të bronzit, të hekurit dhe të Ilirëve në këtë trevë janë shenjat e vendbanimeve. Më Vonë në shekullin e dytë të epokës sonë në kohën e romakëve jo larg qytetit të tanishëm ka qenë qyteti i madh antik Ulpiana, si qendër e Dardanisë së hershme. Duke qenë në mes të Novobërdës dhe të Kopaonikut, të pasura me xehe, Prishtina me kohë e merr funksionin qendror. Për këtë qytet kanë shkruar shumë personalitete të njohura, ndër të parët dallohet kryepeshkvi i Shkupit Pjetër Bogdani, në një raport dërguar Vatikanit në shekullin XVII thotë se Prishtina kishte 3.000 shtëpi. Evila Çelebia përmend se qyteti me 1660 kishte 2.600 shtëpi dhe 300 dyqane, dy hamame etj. Sikur Prizreni edhe Prishtina pësoi dëme të mëdha në Luftën austrotruke të vitit 1689. Ami Bues përmend se në këtë qytet mbahen panairë ku vijnë tregtarë prej viseve të ndryshme të Ballkanit. Në vitin 1812 Prishtina kishte 7—8 mijë banorë e më vonë 12.000. Jovan Cvijiqi me 1910 thotë se Prishtina ka 4.000 shtëpi, shqiptarë, turke, serbë, ebrejë, cincare dhe çerkeze. Në shekullin XVII Prishtinën dhe Kosovën e kanë sunduar feudalët e famshëm shqiptarë të Gjinolleve. Në kohën e Jugosllavisë së vjetër Prishtina nuk pësoi ndonjë prosperitet ekonomik, pos dy fabrikave të miellit, 240 dyqane zejtarësh, një spital të vogël dhe një ambulancë që jepte, përshtypjen e një kasabasë.

Pas revolucionit, Prishtina dita ditës jo, vetëm që ndërrohej, urbanizohej, por filloi ta ndërrojë edhe mënyrën e jetës, të shprehive dhe të strukturave.[1]

PRISHTINA KRYEQENDRA E KSA TË KOSOVËS

Teritori i KSA të Kosovës në pikëpamje administrative në kohën e Jugosllavisë së vjetër ka qenë i ndarë në mes të disa banovinave. Gjatë revolucionit popullor, ku morën pjesë të gjithë kombet dhe kombësitë në mbledhjene dytë të KACKJ (AVNOJIT) që u mbajt në Jajce më 29 dhe 30 nëntor të vitit 1943, një ndër vendimet që u aprovuan këtu ishte që Jugosllavia të krijohet në parime demokratike federative si bashkësi shtetërore e popujve të barabartë, e përbërë prej 6 njësive federale dhe dy krahinave autonome. »Arsyeja për formimin e autonomisë së Kosovës, si formë e veçantë e bashkësive shoqëro-politike në Jugosllavi, është krijuar në procese të gjata historike, në të cilat është formuar shteti i ri federativ. Njësitë tona autonome janë formuar, në të vërtetë, në të njëjtin proces në të cilin është formuar bashkësia federative, kështu që arsyet e formimit të autonomive jugosllave qëndrojnë në bazën e sistemit federativ«. Por qellimi unë këtu nuk është të lëshohemi në detaje juridike të formimit të autonomisë, por të sqarojmë se si dhe kur Prishtina u bë kryeqendra e Kosovës, pasi për këtë nuk kemi pasur ndonjë vendim gjatë periudhës së revolucionit. Menjëherë me çlirimin e vendbanimeve të para në Krahinë, organet e pushtetit popullor dhe ato shoqëro-politike të Krahinës Autonome të Kosovë Metohisë me 17. IX. 1944 u vendosën në Prizrenin e posaçliruar, si Seli krahinore. Kjo u bë për shumë arsye, së pari Prizreni si qendër urbane me një traditë të gjatë si qendër administrative e posaçërisht me funksione të qytetit. Por, Prizreni si Seli krahinore qe vetëm për një kohë të shkurtër (17. IX. 1944 deri më 31. XII. 1946). Pozita ekscentrike-periferike e Prizrenit ndaj territorit të Krahinës, largësia nga hekurdha (atëherë), si dhe faktorët tjerë, s-i kishte ky qytet, e në anën tjetër Prishtina qytet po ashtu qendër me traditë administrative me pozitë më qendrore me lidhje të mira komunikative dhe faktorët tjerë e kushtëzuan që Prishtina të bëhet kryeqendra e KA e më vonë KSA të Kosovës.[2]

Zhvillimi territorial i Prishtinës. — Zhvillimi i çdo qyteti bashkëkohor, sot nuk mund të paramendohet pa planin urbanistik gjeneral, i cili duhet të përmbajë tre elemente integrale: rrugët dhe sistemin e tyre, përhapjen-radhitjen e trojeve të qytetit si dhe radhitjen e godinave. Prishtina akoma sot nuk e ka planin e ri urbanistik gjeneral, por me një Vendim të veçantë të Kuvendit komunal të vitit 1969 është aprovuar një vendim që e zëvendëson PUGJ. Prandaj këtu nuk do ta bëjmë analizën integrale të planit, por do të vështrojmë zhvillimin territorial të qytetit.[3]

Si thamë edhe më lartë në Prishtinë dhe në rrethinën e saj shenjat e vendbanimeve janë qysh në kohën e neolitit. Por, zhvillimi i qyteteve tona në Kosovë më me hov bëhet në Mesjetën e hershme si Prizreni, Novoberda, Zveçani, Vuçiterna, vendbanime që kanë pasur edhe sistemin e mbrojtjes ku rolin kryesor e kanë luajtur fortifikatat (kalatë) të rrethura me mure të larta dhe të trasha. Më vonë zhvillohen edhe qytetet tjera në këto treva, prandaj edhe Prishtina. Për zhvillimin territorial të Prishtinës mund të themi se zgjerimin më të madh në të kaluarën e ka pasur në kohën e sundimit të osmanlinjve. Prishtina sikurse edhe qytetet tjera mesjetare kanë vetitë karakteristike morfologjike. Qyteti ishte i ndarë në mahalla. Çdo mahallë, zakonisht në qendër, kishtexhaminë apo kishën, sipas së cilës emërtohej. Mahalla pos xhamisë kishte furrën, kronin, mektepin (shkollën) dhe bakallin. Pasi që qyteti zhvillohej pa plan skemat e rrugëve — këto nuk kanë qenë të drejta. Thelbi ose qendra e qytetit shtrihej prej xhamisë Fatih (Xhamia e madhe shek. XVI) përball gjimnazit të sotëm në drejtim të xhamisë Lukaqit (ku është tani Këshilli Ekzekutiv) aty pari ka qenë edhe kapali qarshia, pastaj vazhdonte në drejtim të xhamisë Mezhdit (ku është tani teatri). Ndërtesat më të mëdha kanë qenë të ndërtuara mu në këtë relacion, duke filluar prej konaqeve të Gjinollëve, pastaj xhamiat Fatih, Jashar pashës, hyqymetit me shadërvane (ndërtesa ku tani është vendosur Muzeumi Krahinor), xhamia e Sulltan Muratit II, kapali qarshia, etj., e në mes të tyre dyqane magazina, hane si dhe shtëpia me qardakë. Duke shkuar kah periferia ndërtesat kanë qenë më të vogla dhe më të varfëra, ku shihej edhe segregacioni urban, sidomos veçoheshin mahalla e muhaxhirëve dhe ato të të varfërve e posaçërisht ato të jevgëve. Gati të gjitha rrugët kanë qenë të shtruara me kalldërme. Në Izmir të Turqisë kalldrëmet i quanin »arnaut kalldërmasë«. Sipas një shënimi, në vitin 1937, pasi që janë shtuar edhe mahallat tjera dhe qyteti është zgjeruar, është hartuar për herë të parë »Plani rregullues gjeneral i qytetit të Prishtinës«, i cili përfshinte një sipërfaqe prej 192 ha me afro 16.000 banorë. Rilindjen e vet urbane Prishtina e përjeton pas triumfit të revolucionit socialist sidomos me caktimin e funksionit të Selisë Krahinore. Qyteti fillon edhe më të urbanizohet e sidomos gjatë dekadës së kaluar 1960—70 e këndej, industrializohet duke filluar prej fabrikës së tjegullave, tjeritores (Kosovka), amortizerët e së shpejti edhe deri te prodhimi i makinave (veturave) me renome evropiane. Prishtina është selia e Kuvendit Krahinor, e Gjyqit syprem, e Gjyqit Kushtetutar, pastaj qendra universitare, RT Prishtina, Muzeu i Kosovës, teatri si dhe ente të shumta. Kështu Prishtina dita ditës po merr pamjen e një metropoli regjional, pasi në unazën mesatare të qytetit gjenden edhe qytezat industriale, siç janë Obiliqi me KXEK »Kosova«, Fushë Kosova me një industri komplete ushqimore, Ajvalia dhe Kishnica e që të gjitha në një mënyrë organike janë të lidhura me Pri-

shtinën. Por, ajo që na shtyn që Prishtinën të radhisim në familjen e qendrave të mëdha është selia e Kuvendit Krahinor dhe industrializimi.^[1]

Lokacioni i industrisë është në pjesën perëndimore të qytetit, fatkeqësisht në pjesën më të rrafshhtë dhe më pjellore e më vonë me forcimin e të ashtuquajtur urbanizimit industrial fillon ekspansioni i periferisë, kjo do të jetë edhe më e madhe në të ardhmen e afërt pasi që ka filluar urbanizimi metropol që gjithnjë e më tepër po plotësohet me epokën e automobilizimit. Në këtë fazë të zhvillimit, Prishtinën po e ndotin elektranat e kosovës, ngrohtoret, tymtarët e disa fabrikave. Pyllzimi është mjaft i dobët, në anën tjetër zgjerimi i qytetit gjithnjë e më shumë po e shkatëron brezin vegjetacionit. Si është rritur hapësira dhe popullsia e qytetit shihet prej tablës:

TABELA No 1.

Rritja e numrit të banorëve dhe të hapësirës së Prishtinës

Viti	Banor	Sipërfaqe në ha
1937	16.000	193
1953	24.081	223
1964	50.000	505
1971	69.500	831

Prej tabelës së dhënë shihet qart se funksionet e reja në krye qendrën Krahinore e sidomos industria kanë ndikuar që Prishtina të bëhet ndër qendrat më atraktive dhe më tërheqëse për popullsinë, jo vetëm të Krahinës, por edhe jashtë saj. Tabela e dhënë na ilustron mirë shtimin numerik të popullsisë, ku shihet gati në çdo rregjistrim popullsia gati dyfishohet, gjë që është reflektuar edhe në përhapjen e shtrirjen e qytetit. Sa është rritur sipërfaqja e qytetit më së miri shihet se në vitin 1953 qyteti shtrihej në 223 ha, ndërsa më 1971 qyteti është zgjeruar gati për katër herë.^[2]

Kontinumi ruralo urban. — Ekologjia e qyteteve në kuadër të vet përfshin (ka) dy përmbytje: 1) marrëdhëniet në mes të qytetit si organizëm dhe të rrethinës së (ambientit) tij, dhe 2) marrëdhëniet në qytet si sistem i organizuar ekologjik, që është bashkimi i faktorëve natyralë dhe ambientale. Në këtë rast do të ndalemi vetëm në kontinumin ruralo — urban. Për të kuptuar sa më mirë dinamikën e proceseve ekologjike në qytet më këtë rast pasi që qyteti bashkë me periferinë përbën një aglomeracion, e në fazën kur Prishtina po metropolizohet, pastaj procesi industrializimit gjithnjë po forcohet e sidomos në këtë epokë të vrullshme të automobilizimit, ne do shërbejemi edhe do të mendo-

hemi ti sqarojmë pesë dukuri ekologjike të Prishtinës sipas konceptit W. Firey në lidhje me kontinuumin ruralo-urban. Në zhvillimin e vrullshëm të çdo qyteti, prandaj edhe të Prishtinës, paraqiten një varg probleme së pari në periferinë më të afërt të qytetit, e pastaj duke zgjeruar këto probleme tërhiqen në periferi më të afërt të qytetit, e pastaj duke zgjeruar këto probleme tërhiqen në periferi më të largët me një kontinuitet. Këtë problematikë të qytetit e përcjellin: 1) Disekonomia në zhvillimin e rrethinës së qytetit; 2) variabiliteti dhe jostabiliteti në konceptin hapësior të shfrytëzimit të trojeve; 3) dominon banimi më i lirë në shfrytëzimin rrethinës së qytetit; 4) irelevanca—parëndësia në mes të karakteristikave të tokës dhe tipit të vendbanimit, tipet të dedikuara dhe 5) pakësimi sipërfaqeve bujqësore.[6]

Praktika e zhvillimit të shumë qyteteve e sidomos shfrytëzimi joekonomikisht i periferisë si një epidemi po vazhdon edhe në Prishtinë. Në këtë hapësirë veprojnë fuqitë e kundërta ekologjike. E para trajton trojet e rrethinës që shfrytëzohen për qëllimet e banimit, ndërsa e dyta trajton shfrytëzimin e këtyre trojeve për qëllimet bujqësore etj. Këtë si shembull tipik, ne e kemi pasur në ngastet e Dardanisë, të Lakrishtës, në Vranjevec, në Emsherie dhe rrënzë Veternikut e t.j. ku asnjëra fuqi nuk dominonte, por herë ndërtoheshin banesa me leje të përkohshme ose fare pa leje, disa tjero që vendoseshin në këto troje të periferisë, merreshin dhe mirren me bujqësi, disa të tjera formojnë ferma të vogla primitive, kështu që kindet e qytetit nuk kanë një qëllim të caktuar ekonomik, prandaj banesat të ndërtuara pa leje ose me leje të përkohshme kanë qenë në Dardani, në rrugën e Leninit në Lakrishtë e sidomos kah Vranjevc. Kur filluan këto komplekse të revalorizohen nga ana e pushtetit, respektivisht të urbanizohen plotësisht, filluan të paraqiten disa motive spekulative që shkaktuan formimin mjaft heterogjen të strukturës së hapësirës në periferinë e qytetit. Kështu edhe sot e tutje në jugopërendim të Dardanisë (shiko hartën) në ngastrën No 2, në të dy anët e segmentit duke u nisur prej viaduktit deri te pompa e benzinës të Inës, në rrugën për ne Prizren sidomos nga ana e djathtë e këtij segmenti është formuar një vendbanim i tërë, që vendasit e quajn Emsherie. Vendbanime të ndërtuara pa leje në rrethinën e Prishtinës sot kemi edhe në rrënzat e Veternikut, të Matiqanit në veri të Aktashit, më e shprehur është në veri të qytetit, respektivisht në dalje nga Prishtina në të dy anët e rrugës për në Podujevë dhe Vranjevc. Në këtë mënyrë edhe Prishtina nuk po mund të behet immune ndaj sëmundjeve të tjera. E kështu nga të gjitha anët e Prishtinës po formohet një kontinuum ruralo-urban primitiv, por gjëja më e keqe është se në këtë unazë të qytetit toka po përdoret për qëllime të gjithënduarshme, por përdorimi qenësor po karakterizohet si shfrytëzim joekonomik i këtyre trojeve. Zhvillimi dinamik i Prishtinës

qysh tani po tregon që ajo është në rrugë për t'u bërë metropol regjional, këtë e karakterizon edhe rritja e shpejtë e popullsisë, gjë që shihet nga:

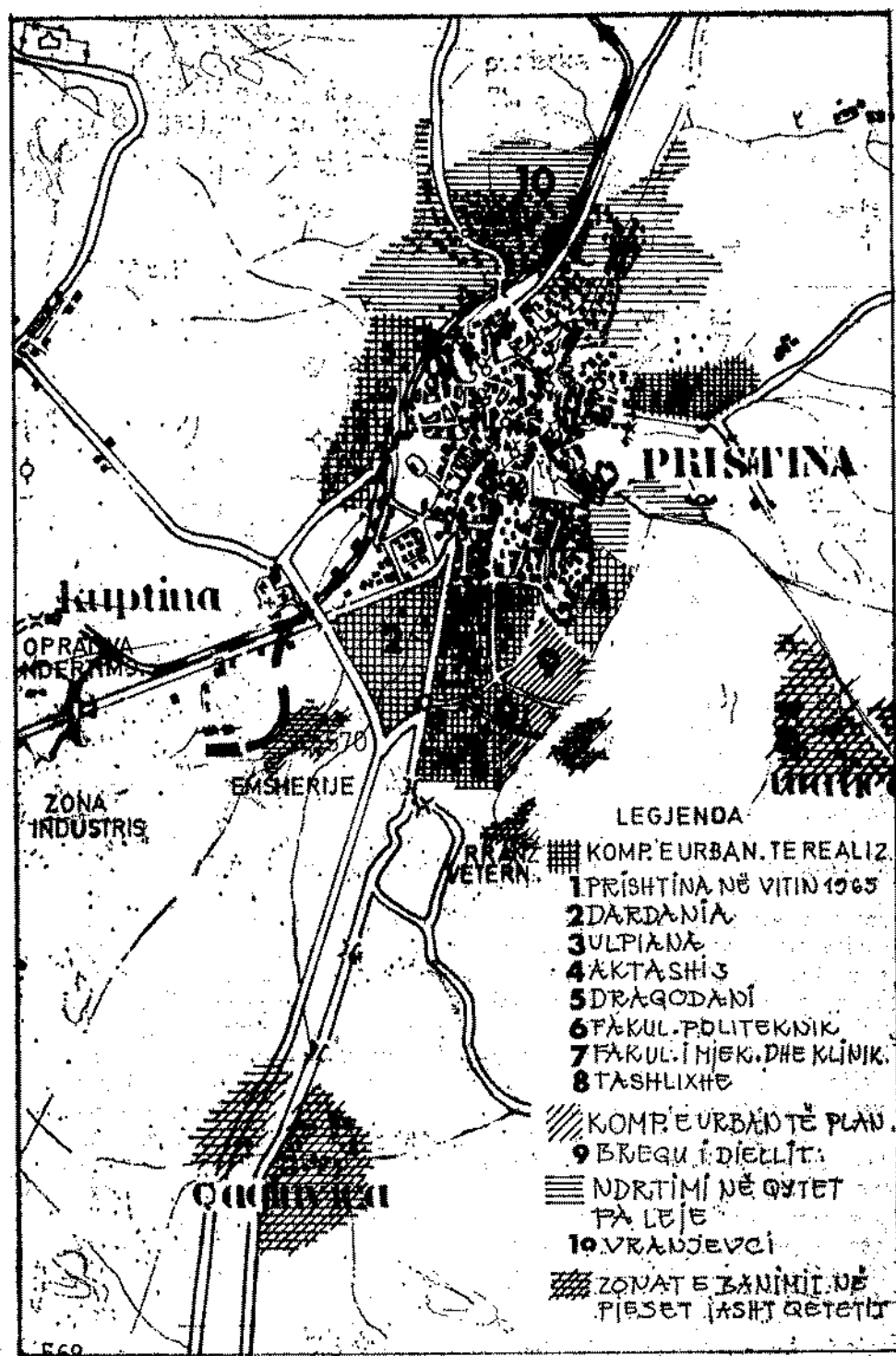
TABELA No 2.

Popullsia e Prishtinës sipas regjistrimeve

Prishtina	Regjistrimi	1948	1953	1961	1971
	Num. Banorëve	19.631	24.081	38.593	69.594

Tabela e dhënë si dhe projeksionet tregojnë që popullsia e Prishtinës akoma tregon tendencën e rritjes së madhe të banorëve. Prandaj, qysh tani në këtë fazë të zhvillimit të qytetit një numër i popullsisë tregon tendencën e dislocimit ndaj periferisë së qytetit respektivisht disa qytetarë të inkuadruar në Prishtinë, po me të ardhura të mira, po ndërtojnë banesa që së shpejti do të shndërrohen në vendbanime, si në Qagllavicë, në anën e djathtë duke shkuar për në Qagllavicë. Këtu duhet të cekim që këtë vendbanim banorët me vetëkontribut dhe marrëveshje po e urbanizojnë, vendbanime të tilla po paraqiten edhe në rrënzë të Matiqanit, disa të tjerë po vendosen në Fushë Kosovë, madje edhe deri te Llaple selo. Ndonëse qysh tani në Prishtinë ndihet mungesa e prodhimeve bujqësore, të cilat po kompensohen prej regjioneve bujqësore të mbarë krahinës, madje jashtë saj, brezi produktiv i qytetit gjithnjë po shkatërohet në të njëjtën kohë rëndësia e periferisë agrare po rritet për shkak të kërkesave gjithnjë më të mëdha të prodhimeve bujqësore në qytet.

Dukuria e dytë siç kemi përmendur është variabiliteti dhe jostabiliteti në konceptin hapësiror të shfrytëzimit të trevave. Kjo dukuri shumë mirë shihet në Prishtinë, konkretisht mund të përcillet në hartën e dhënë. Në qoftë se marrim p.sh. Prishtinën në vitin 1965 në planin tonë të shënuar me 1.do të shohim që kompleksi ruralo urban nuk paraqet një unazë të rrethuar në pikëpamje hapësirore të rregulluar dhe të rrethuar përnjë periudhë të caktuar. Prishtina për shkak të funksioneve e sidomos industrializimit tregon tendencën e haptë të zgjerimit në hapësira më të largëta të periferisë së qytetit. Pasi Prishtina akoma nuk kishte planin urbanistik gjeneral, në anën tjetër shtimi i madh i numrit të banorëve organet e kuvendit u rrekën që sa më parë të merren masa për zgjerimin, respektivisht urbanizimin e e rrethinës. Në këtë mënyrë për shkak të situatës shumë akute Kuvendi komunës së Prishtinës në vitin 1969 aprovoi një „Plan direktiv” të përkoshëm, plotësimi i të cilit është bërë në vitin 1971, kështu që ky vendim edhe për një kohë do të zëvendësojë planin urbanistik të Prishtinës. Enti urbanistik komunal në ndërkohë paralel, duke planifi-



Harta No 1. Zhvillimi territorial i Prishtinës

kuar jep leje të urbanizohen këto komplekse, të cilat sot janë gati të realizuara. Si janë realizuar dhe urbanizuar komplekset shihet prej tabelës:

Tabela No 3

Komplekse të urbanizuara dhe të realizuara

Komplekse	Sipërfaqe në ha
1. Prishtina me 1964	505,00
2. Dardania	52,60
3. Ulpiana	36,50
4. Aktash 3	12,65
5. Dragodani	46,70
6. Fak. Polteknik, Shk. Natyre dhe Arkivi	21,75
7. Fak. Mjeksisë me klinika	48,88
8. Tashligje	28,50
Komplekset e reja	247,58
Sipërfaqja e tashme e Prishtinës	752,58 ha

Zgjidhjet e reja urbanistike siç shihet në tabelën e dhënë tregojnë një rritje dhe zgjerim shumë dinamiki në rrethinën e Prishtinës vitit 1964. Në qoftë se sipërfaqes 752,58 i shtojmë kompleksin e planifikuar të Bregut të Diellit 23,73 ha atëherë sipërfaqja e Prishtinës bëhet 776,31 ha.

Komplekset e reja vazhdojnë formimin e tyre struktural heterogjen në këto hapësira. Këtu do të cekim posaçërisht kompleksin No 2 Dardanië ku qysh tani shihen konturat e një tersedie rezidenciale, por ku do të ndërtohen edhe objektet e tjera përcjelse siç janë: shitoret, vetshërbimet, shkolla, ngrohitorja, posta e t.j. kështu që Dardania së shpejti do të bëhet një kompleks i kompletuar dhe urbanizuar bashkëkohor. Komplekset e tjera të urbanizuara dhe tani gati të realizuara pa llogaritur Bregun e Diellit si edhe komplekset e tëra të ndërtuara pa leje sidomos në dalje të Prishtinës në rrugën për në Podujevë, tregojnë një rritje gati më tepër se 50% të atij territori që e kishte Prishtina me 1964.

Në zhvillimin territorial të Prishtinës, në hartë shihen qartas fazat e ndërtimit që veçohen me specifitetet e tyre, kështu p.sh. kompleksi i Ulpianës objektet i ka më të rralla në disa pjesë, por këtu janë rokaqeje dhe shumica e objekteve janë pasuri shoqërore. Dragodani nuk ka godina të larta, por banesat janë shumë të dendura, dhe tani për tani vetëm me funksion rezidencial, sepse nuk ka objekte të duhura përcjellëse, gati tërë kompleksi është në ndërtimin individual. Pastaj ndërsa Dardania (2) po kompletet Aktashi (4) është në ndërtim e sipër. Po kështu ndërsa kom-

pleksi i Fakultetit të Mjekësisë po kompletohet me klinika (7), ajo e poloteknikës (6) akoma është në ndërtim e sipër, dhe më në fund ndërtimi pa leje ka marrë hov të madh sidomos në komplekset e Vranjevcit (10), të Emsherisë, në rrënzat e Veternikut e gjetiu. Këtu mund të përfundojmë që në shfrytëzimin e komplekseve të qytetit dominojnë trojet e dedikuara për funksionin rezidencial. Në këto vendbanime të ndërtuara pa leje posaçërisht në Emsherie dhe në rrënzat e Veternikut po vijnë fshatarë, të cilët po ndërtojnë shtëpiat e type afër rrugëve që çojnë për në Prishtinë, pa objekte sanitare etj., duke u marrë prapë me bujqësi, produktet e së cilës shpejt po e komercializojnë — në Prishtinë.

Dukuria e tretë në shfrytëzimin e rrethinës ruralo-urban shkon kah ajo që **renta** e banimit të jetë më e lirë gjë që është e rëndomtë në Evropën perëndimore. Kjo tani në këte fazë të zhvillimit në Prishtinë nuk ndodh, pasi që qyteti është duke përjetuar metropolizimin regional e po kryhet procesi agregativ i koncentrimit të popullsisë ku akoma qiratë e banimit si në qendër ashtu edhe në periferi janë me pak diferenca. Kjo dukuri në qytetet e Evropës perëndimore e sidomos në SHBA, ndryshon rrënjësisht, për shkak të ndarjes së shoqërisë në klasa e posaçërisht ku është shprehur segregacioni racial, kanë kushtëzuar dhe kanë si pasojë që qiratë dhe banesat në periferi të jenë më të lira, për shkak të distancave të mëdha nga qendra.

Dukuria e katërt dhe e pesta kanë lidhje të ngushtë me proceset ruralo-urbane, e sidomos me imtësimin e pronave. Edhe në periferitë e Prishtinës sipërfaqet agrare janë mjaft të imtësuar dhe kanë aplikime të ndryshme, gjë që dita ditës po e shkaktojnë rritjen e vlerave të këtyre trojeve.

Në këtë periudhë të ndërtimit të hovshëm të vendbanimeve në tërë Krahinën tonë, posaçërisht në periferi të qendrave urbane, sidomos në Rrafshin e Dukagjinit, në Prizren, Gjakovë dhe Pejë. Në Kosovë Gjilan, Ferizaj, Vuçiternë, Mitrovicë, po edhe në vendbanime më të vogla të cilat fatkeqësisht nuk kanë planet e tyre urbanistike, e në Prishtinë vendbanime të egra, ose pa leje, janë konstatuar këto: Emsherie; Rënza e Veternikut, Vranjevci, kah Bregu i Diellit. Këto procese ekologjike të kontinimit ruralo-urban, në kohën e e revolucionit urban janë dukuri të rëndomta në periudhën e ndërtimit qyteteve të reja. Këtu mund të paraqesim edhe si shembull ndërtimin e hovshëm në kryeqytetin e Jugosllavisë — Beogradin, ku para do kohe urbanistët e këtij qyteti, kanë zbuluar në rrethinën e Beogradit 78 vendbanime të egra, e sot numri i type sigurisht është më i madh, gjë që na tregon që jo vetëm Prishtina po as Beogradi nuk mund të jetë imun ndaj këtyre proceseve ekologjike të kontinimit ruralo-urban, që po shprehet në mbar botën.⁸

Pasojat e urbanizimit. — Vogellniku pasojat e urbanizimit i ka grumbulluar në tri komplekse, në ato ekonomike vëhen në pah

ndërrimi i pozitës së njeriut si prodhues dhe si konsumues; pasojat ekologjike shprehen me migrimet, që shkaktojnë ndërrimet kuantitative e të cilat shprehen si koncentrim dhe dekoncentrim i popullsisë dhe të cilat kërkojnë adaptimin e përhershëm dhe organizimin e hapësirës në atë mënyrë që pasojat negative të jenë më të vogla, pasi që migrimet janë faktorë që shprehen më direkt dhe që kanë ndikuar në kuptimin qenësor të marrëdhënieve të njeriut me ambientin, si për njeriuh ashtu edhe për mbarë organizmin shoqëror; migrimet ditor dhe ato javor që dynden kah Prishtina sot përfshin tërë trevën e krahinës madje edhe pjesët jugore të RS Serbisë dhe pjesët veriore dhe veriperendimore të Maqedonise. Këtu duhet të cekim që nuk janë raste të ralla u kur migrantët së pari prej domicilit deri në një stacion udhëtojnë në këmbë e pastaj me mjete të ndryshme të komunikacionit gjer në Prishtinë; dhe më në fund „pasojat sociale që janë më të shumta dhe më të gjithënduarshme, pasi urbanizimi ia ndërron vetitë themelore strukturës së popullsisë dhe fuqisë punonjëse e madje edhe strukturën institucionale të shoqërisë. (9)

PËRFUNDIM. Prishtina është një ndër qytetet e vjetra të Krahinës. Në kohën e osmanlive qyteti merr pamjen orientale me xhami, shadërvane, mahalla dhe qarshi. Në kohën e Jugosllavisë së vjetër nuk pësoi ndonjë ndryshim të madh. Lulëzimi i qytetit bëhet pas revolucionit socialist. Në vitin 1947 bëhet selia, respektivisht kryeqendra e Krahinës, mandej në te grumbullohen të gjitha funksionet krahinore, qyteti fillon të zgjerohet në komplekse të reja, mandej edhe industrializmi i qytetit shkakton zgjerimin urban edhe më të madh.

Me zhvillimin e qytetit paraqiten edhe disa pasoja, një ndër to është edhe ajo e proceseve ekologjike që paraqiten në kontinuumin ruralo-urban e që shprehen në periferinë (unazën) e qytetit, gjë që shkaktoi shkatërrimin e ekuilibriut ekologjik. Këto pasoja mund të evitohen në rast se qyteti aprovon planin afatgjatë urbanistik edhe për rrethinën më të largët dhe në qoftë se ndërtimi i planifikuar bëhet shpejt.

LITERATURA

- [1]. *Kosova — Kosovo*, Beograd 1973. f. 853, 856 dhe 557.
- [2]. *Po aty* f. 494.
- [3]. Dr. Milan Vresk, «*Osnove urbane geografije*», Zagreb, 1971, st. 73.
- [4]. Dr. Qazim Lleshi: «*Qytetet e Kosovës*» Prishtinë, 1977. f. 87, 88.
- [5]. Enti urbanistik i komunës së Prishtinës — projektdeytra për hartimin e planit urbanistik gjeneral të Prishtinës 1975, f. 1, 2.
- [6]. Dr. Ljubinka Pjanić: «*Prostorna ekonomija*» Beograd 1972. f. 228.
- [7]. Enti Krahinor i statistikës.
- [8]. Dr. Lj. Pjanić: *vepra e përmendur* f. 230,
- [9]. *Po aty*, f. 147.

DINAMIKA EKOLOŠKIH PROCESA RURALNO-URBANOG KONTINUUMA U PRIŠTINI

Enver Dukagjini

Rezime

Priština je jedna od starijih gradskih naselja naše Pokrajine. Za vreme osmalijske vladavine grad je dobio orijentalnu fizionomiju sa džamijama, sadrvanima, mahalama i čaršijama. Za vreme stare Jugoslavije Priština nije doživela znatne promene. Grad je počeo da cveta tek posle socijalističke revolucije. Godine 1947 postaje glavni grad Pokrajine, kasnije u njoj se grupišu sve funkcije pokrajine. Grad počinje da se širi u nove komplekse, zatim i industrializacija grada prouzrokuje još veće urbano proširenje.

Sa razvojem grada prouzrokovane su i neke posledice, jedna od njih je i ona koja je nastala ekološkim procesima, u ruralno-urbanom kontinuumu gradske periferije, prouzrokovanim narušavanjem ekološkog ekvilibrijuma. Ove štetne posledice mogu da se spreče ako skupština opštine usvaja dugoročni urbanistički plan i za širu okolinu i ako se planska izgradnja ubrzava.

LE DINAMIQUE DES PROCES ECOLOGIQUES DE CONTINUUM RURAL ET URBAIN DE PRISHTINE

Enver Dukagjini

Rezime

Prishinë (Priština) represente une ville parmi les plus anciennes en Kosova (Kosovo). Durant la période otomane la ville avait l'air orientale, avec le mosquées, shadrvanes, mahalles (quartiers orientales) et les charchi (quartiers de commerces). Pendant la période de l'ancienne Yougoslavie il n'y avait aucun avatar. En 1947 Prishtinë était comme le centre administratif de la Province de Kosova, avec tous les fonctions d'un centre de province. La ville cependant, a commence developpe en complexite, puis l'industrialisation s'était un parmi les cas essentiels d'agrandissement de ville. Mais, cela aussi a cause le desequilibrment ecologique de l'espace de Prishtinë.

Dans le plan du developpement de ville les proces ecologiques sont comme un apparence evidente du continuum rural et urbain, notamment visible dans le banlieu du centre. Les proces dits produisent des effets negatifs dans le cadre d'equilibre ecologique. Les proces negatifs, selon nos avis, pourrait etre evites sous les conditions d'etre absolu le plan urbain a long terme, dans meme tems, pour l'air du centre, aussi bien que l'intensification de construction de ville.

TURIZMI DHE KOMUNIKACIONI — Refleksione mbi korelacion —

Dr. Musa Gashi

H Y R J E

Turizmi, në esencë, paraqet një sistem të faktorëve të ndërlikuar social dhe ekonomik, në mënyrë që NJERIU, AKTIVITETET E TIJ DHE QARKULLIMI NË HAPËSIRË është në vëmendje qëndrore. Çdo vështrim monodimensional brënda rrjetit të sistemit turistik (fenomeneve ose të faktorëve) është i gabuar, për arsye se ndërlidhja e faktorëve social dhe ekonomik përbën funksionet kryesore të sistemit në fjalë. Determinantat ekonomike dhe shoqërore të turizmit paraqiten në raporte të tilla: NJERIU + HAPËSIRA: LËVIZJET + KONSUMI. Raportet në mes këtyre kategorive të sistemit janë të shumënduershme dhe përbëjnë elemente racionale dhe iracionale (dispozitat sociopsikologjike të njeriut ose të grupeve) të cilat tani, shkaktojnë efekte direkte ose indirekte.

I tërë sistemi i funksioneve kryesore turistike mund të paraqitet në formë skematike, si që është shënuar në fq. 246.

Skema e treguar përfshin, në përgjithësi, elementet e korelacionit të sistemit, të paraqitur në dy funksione kryesore: EKONOMIKE dhe JOEKONOMIKE, në të cilat reflektohen dhe shkaktohen efektet turistike.

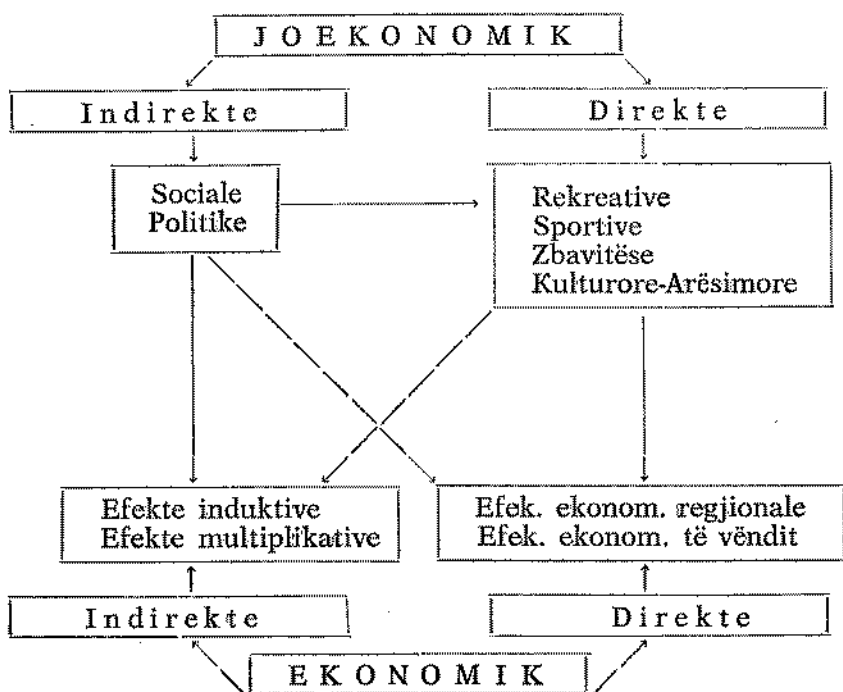
1.0. ROLI I KOMUNIKACIONIT NË TURIZËM

Komunikacioni paraqet një komponentë dinamike të turizmit, ose një faktor inicial turistik, me anën e të cilit formohen lëvizjet turistike në hapësirë gjeografike. Turizmi si fenomen bashkëkohës i qarkullimeve njerëzore me motive specifike, nuk mund të mendohet pa faktorin e komunikacionit, në se mirret parasysh roli kompleks i tij e jo vetëm si fenomen i një konsumi të thjeshtë

ekonomik. Komunikacioni me rrjetin e vet është si parakusht i vlerësimit të potencialit turistik të një vëndi apo regjioni. Me anën e tij llogariten parametrat e raporteve në mes zonave kontraktive (E=zona emituese turistike) dhe atyre atraktive turistike (R=zona receptive turistike). Respektivisht, komunikacioni bashkon hapësirat e KËRKESAVE dhe të OFERTËS TURISTIKE. Andaj, raportet, në përgjithësi, në mes dy zonave turistike paraqiten me për-

$$\frac{E+R}{D}$$
pjestim të tillë: —, duke marrë parasysh që E paraqet zonën e

potencialit emitues turistik, R zonën receptive ose absorbimit turistik, ose destinacionin e lëvizjeve turistike, kurse D, distancën në mes dy zonave, të llogaritur me elementet e saj hapësimore dhe ekonomike (largësia, konsumi, çmimi, lodhja, etj).



Në shqyrtimet teorike, pos vlerës ekonomike, komunikacioni (transporti) është integruar i elementeve të tregut turistik, mirëpo, paraqitet edhe si formë organizative e një pjese të ofertës turistike, për arsye se me funksionin e tij bëhet transferimi i turistëve prej një vëndi ose zone në tjetër vënd ose zonë (prej zonës së kërkesave turistike në atë të ofertës), pa marrë parasysh distancat ha-

pësirore. Madje, komunikacioni paraqitet si faktor stimulativ i qarakullimeve turistike, duke marrë parasysh rolin e tij në kohërat e kaluara, kualitetin, formën dhe çmimet, të cilat pasurojnë motivimin e qarakullimeve turistike. Të gjitha atributet e përmëndura të komunikacionit në kohën e tanishme, kanë shkaktuar MASIVIZIMIN e turizmit, gjë që është qëllim i caktuar social i karakterit të tij në pjesën e madhe të botës (sidomos në vëndet socialiste).

2.0. FORMAT E KOMUNIKACIONIT DHE RËNDËSIA E TYRE NË TURIZËM

Çdo formë e transportit, kuptohet, nuk bën ndikim direkt në rritjen e qarakullimeve turistike, sidomos kur është fjala për bartjen e disa llojeve të mallërave, të cilat nuk i takojnë kategorisë konsumuese turistike. Vëllimi i transportit të njerëzve prej një vëndi në vënd tjetër poashtu, nuk shprehë vlerën komplekse turistike për arsye se MOTIVET PËR UDHËTIME janë tani faktorë dominantë për t'a bërë distinkcionin në mes udhëtimeve turistike dhe joturistike. Mirëpo, në masë të madhe, komunikacioni, (struktura e tij, gjëndja, forma) padyshim bën ndikim të duhur në vëllimin dhe format e zhvillimit të turizmit. Në konsumin e përgjithshëm turistik duhet kuptuar edhe shpenzimet për transportin e njerëzvet, të cilat kapin një vlerë mesatare prej 20—25%, aq më tepër kjo vlerë është indikative sepse qarakullimet turistike në Evropë dhe kontinentin veriamerikan përfshijnë 90% të qarakullimeve botërore. Në anë tjetër, të ardhurat devizore nga turizmi i jashtëm për një vënd, llogariten që rriten për 1/3 të vlerës së përgjithshme. Një situatë e tillë është karakteristike për vëndet receptive turistike, të cilat paraqesin hapësirat destinative të milionave turistë nga bota. Drejtimet e rrugëve, madje, caktojnë kahjen e qarakullimeve turistike dhe pikat e destinacionit. Më një rrjet të zhvilluar rrugësh bëhet e mundur që edhe vëndet e panjohura atraktive turistike të transformohen në pole të zhvilluara turistike me ofertë të duhur për treg (shembulla të shumtë ka në Alpe dhe bregdetin Mediteran). Trajtimi i tillë i komunikacionit kuptohet që është në lidhshmëri me dy elemente kryesore: pozitën gjeografike të një vëndi dhe shkallën e motorizimit të një regjioni të gjërë gjeografik. Elementet e përmëndura nuk janë complete në trajtimin e rolit të transportit në turizëm për arsye se ato përfshijnë vetëm një pjesë të ofertës dhe konsumit turistik të një hapësire, prandaj, disa autorë këtë e quajnë edhe »ofertë sekundare të turizmit«¹ megjthëqë në esencë, ai përbën komponentet e përbashkëta të ofertës dhe të kërkesave turistike, poashtu në funksion edhe element të konsumit turistik.

1. M. Mazi: „Ekonomika turizma“, fq. 63, Beograd 1972.

2.0.1. Komunikacioni hekurudhor

Shiquar historikisht, ky lloj i komunikacionit ka luajtur rolin pionier, njëkohësisht dhe revolucionar. Hekurudha e parë në botë është lëshuar në vitin 1825 në Angli (vija STOKTOUN-DARLINGTON), kurse treni i parë TURISTIK (në se mund t'a quajmë) ka filluar të qarkullojë në vitin 1827, duke lidhur qytetet Mançester dhe Liverpul.

Intensiteti më i madh i zhvillimit të komunikacionit hekurudhor është shënuar në fundin e shekullit të kaluar dhe në fillim të këtij shekulli. Llogaritet që rrjeti i përgjithshëm të vijave hekurdhore në botë kah fundi i shekullit të kaluar kishte më se 487.500 km, kurse në vitin 1977. më se 1,300.000 km.

Gjatë periudhës së përmëndur ky lloj i transportit ka përjetuar një zhvillim (sidomos në performansa, komoditet dhe shpejtësi) të konsideruar. Mirëpo, në konkurrencë me transportin ajror dhe tokësor ka humbur primatin pas viteve 1960, kur automobili (për shkak të masivizimit të prodhimit në botë dhe të mundësive për manovrim) bëhet mjet kryesor qarkullues, sidomos në kontinentin veriamerikan dhe në Evropë. Nga ana tjetër, komunikacioni ajror, duke patur epërsi, më lidhjet më të shpejta me të gjitha pikat botërore (në të gjitha stinët e vitit) ndaj atij hekurudhor dhe detar merrë atributet e lidhjeve transkontinentale. Sidomos, kjo është me rëndësi kur merret parasysh **komponenta e kohës** në qarkullimet turistike botërore.

Në masë të madhe, komunikacioni hekurudhor ka mbetë ende si një prej formave të preferuara të transportit, sidomos në lidhjet kontinentale, për masat e mëdha të pasagjerëve. Në qarkullimet e brëndshme të një vëndi ky mjet i transportit përfshin numrin më të madh të klientelës edhe për arsye se pjesa më e madhe e tij gzon statusin e degës së nacionalizuar ekonomike, kështu që nga ana e shtetit preferohen masa të ndryshme stimulative për udhëtime (bileta me çmime më të ulta për kategori të ndryshme të klientelës etj), sidomos për pushime vjetore, festa të ndryshme shtetërore, ekskursione etj. Rëndësia turistike e transportit hekurudhor vjen më tepër në shprehje në shtetet socialiste, sepse masat më të gjëra të klientelës barten me këtë formë të transportit. Kjo është edhe si pasojë e mungesës së mjeteve tjera për transport (automobilë, motoçikleta) dhe politikës së caktuar shtetërore në sferën e masivizimit të udhëtimeve.

2.0.2 Komunikacioni automobilistik

Me zhvillimin e teknikës dhe shkencës, i tërë sistemi i transportit pas luftës së dytë botërore merrë përmasa tjera. Shkalla gjithnjë më e lartë e motorizimit në botë (vëndet me shkallë të

lartë të motorizimit njëkohësisht, janë burimet e kërkesave më të mëdha turistike), rritja e standardit jetësor dhe zhvillimi i bazës materiale të turizmit (zhvillimi kapaciteteve turistike në zonat receptive) kanë shkaktuar transformimin e strukturave të mjeteve të komunikacionit. Natyrisht, zhvillimi i industrisë së automobilave dhe mjeteve motorike në botë ka shkaktuar një ekspansion të tërë në numrin e përgjithshëm të shfrytëzuesve turistik, sidomos në qarkullimet turistike ndërkombëtare. Në Jugosllavi 86% e turistëve të huaj arrijnë me automobila, autobusë dhe mjete tjera motorike. E njëjtë situatë është në tërë kontinentin evropian, sidomos në vëndet receptive turistike (Spanjë, Portugali, Itali, Greqi, Francë, Austri etj.).

Madje, me anën e trafikut automobilistik zhvillohet **TURIZMI TRANSITAR**, në vijat qarkulluese turistike, të cilat shpiejnë deri ke pikat destinative. Shumë vënde transitare të panjohura janë zbuluar mu në bazë të qarkullimeve transitare turistike, dhe janë transformuar në vënde me funksione turistike (kuptohe, këtu turizmi është degë komplementare ekonomike). Automobili, ka shkaktuar efektin e afrimit të njeriut natyrës gjatë shumë kohe brënda vitit, dhe pasurimin e itinererit të qarkullimeve turistike. Nga këto qarkullime janë zhvilluar tipe të reja turistike: **TURIZMI TRANSITAR**, **EKSKURSIONIST** dhe **VIKEND TURIZMI**, të cilat kanë imponuar ndërtimin e kapaciteteve të reja specifike turistike nëpër pika të ndryshme gjatë vijave të qarkullimeve (autokampe, kampe, motele, bungalo, etj.). Në kontekst të këtyre rrethanave duhet konstatuar si esenciale faktin që ky lloj i trafikut elastik ka akcentuar **KËRKESAT INDIVIDUALE TURISTIKE** në masat e gjëra të qarkullimeve turistike. Turizmi masiv, si fenomen i shkallës së lartë të zhvillimit shoqëror, tani me anën e udhëtimeve individuale me mjete motorike gjen vëndin e vet në strukturën e përgjithshme të kërkesave turistike. Automobili në shoqërinë bashkëkohëse është transformuar prej një prodhimi luksoz në atë të konsumit të gjërë, duke u paraqitur njëkohësisht si njësi e standardit jetësor të popullsisë së një vëndi. Në botë, në vitin 1977 kanë qarkulluar më se 360 miliona automjete, kurse në Jugosllavi sot ka më se 3.5 mil.

Ngjarjet më të reja në tregjet dhe prodhimtarinë e karburanteve në botë (krizat e njohura të naftës prej vitit 1973) pa tjetër, kanë të bëjnë me rritjen e madhe të çmimeve, gjë që direkt tangon edhe tregun turistik botëror. Vëndet prodhuese të karburanteve (shtetet e O.P.E.K.—ut) tentojnë që ecuritë e rritjes së çmimeve të fabrikateve në tregjet e botës të përcillen me rritjen analoge të çmimeve të naftës. Nga kjo pason që në kohë të fundit u rritën shumë shpejtë edhe çmimet e naftës dhe të derivateve, të cilat tani negativisht ndikojnë në masivizmin e mëtutjeshëm të qarkullimeve turistike në botë. Efektet negative kanë pasuar po-

ashtu edhe në prodhimatrinë e industrisë së mjeteve motoristike, pa të cilat, siç pamë, në kohë të fundit u përhap **turizmi masivik-individual**.

Zhvillimi i auto-turizmit në përmasa botërore është në një lidhshmëri organike me krijimin e rrjetit të rrugëve moderne (autostrada dhe rrugë të asfaltuara). Zhvillimi i infrastrukturës së përmëndur varet nga pozita gjeografike e motiveve atraktive turistike si dhe nga shkalla teknike-teknologjike dhe vetitë eksploative të trafikut, të cilat bëjnë ndikim direkt në fuqinë propulzive të qarkullimeve turistike.

2.0.3. Komunikacioni ajror

Zhvillimi i shkencës dhe i teknikës, pas luftës së dytë botërore, ka shkaktuar revolucion në komunikacion dhe turizëm. Shpejtësia si faktor (me rëndësi të madhe) i kohës në komunikacionin ajror ka bërë të mundur lidhjen e pikave të ndryshme gjeografike të botës dhe distancave më të largëta të rruzullit tokësor. Komunikacioni ajror ka ndikuar poashtu në përhapjen hapësirore të qarkullimeve turistike në mënyrë kualitative dhe kuantitative dhe në zbulimin e resurseve të reja turistike.

Konkurenca e trafikut ajror është efektuar më tepër në raport me atë detar dhe hekurudhor. Aj tani, ka epërsi totale ndaj komunikacionit që zhvillohet në dete dhe oqeanë. Me aeroplana Konkord (Concord) Oqeani Atlantik tani kalohet për 3,5 orë, kurse me anije më moderne (p.sh. anija FRANCE derisa ishte në qarkullim) jo më pak se 5 ditë. Mundësitë për formimin e konkurrencës më të madhe të komunikacionit ajror janë të kufizuara për shkak të çmimeve të tanishme të karburanteve, modernizimit të sistemit të trafikut hekurudhor, si dhe për shkak të vijave të shkurta jo-rentabile ekonomike, në disa vënde.

Trafiku ajror me 1977 ka përfshi më se 750 miliona pasagjerë. Në 33 aeroporte më të mëdha botërore (Frankfurt, Londër, Shenon, Paris, Amsterdam, Çikago, Njujork etj.), të cilat lidhin kontinentin evropian me atë veriamerikan kanë zbarkuar më se 237 miliona udhëtarë, kurse me anën e JAT-it 3,5 milionë (udhëtime të brendshme dhe të jashtme).² Qarkullimi turistik me aeroplana ka qenë deri me tani në rritje e sipër në bazë të politikës tarifore të përshtatshme dhe të ushtrimit të fluturimeve speciale CHARTER, me anën e së cilave lidhen tregjet turistike të ofertës me ato të kërkesavet.

2. O.E.C.D.: Buletini — „Tourisme et transport” për vitin 1978. Paris 1979.

2.0.4. Komunikacioni i ujit dhe turizmi nautik

Në shekullin XIX, me anën e këtij komunikacioni, janë efektivuar qarkullimet më të mëdha të pasagjerëve (afaristë dhe turistë) të cilët udhëtonin prej Evrope për në kontinentet tjera. Tani, me anën e këtij trafiku në botë, mund të themi ,qarkullojnë 10—12% të turistëve, sidomos preferohen udhëtimet më të anijeve bartoese të mallërave për në portet dhe qytetet e shquara të botës, ku vendosen udhëtarët dhe mallërat. Mirëpo, këto udhëtime kanë karakter special, selektiv dhe ekskluziv, dhe më tepër organizohen si udhëtime të kryqëzuara nëpër Detin Mesdhe.

Turizmi nautik, si formë më e re e qarkullimeve turistike nëpër ujra (sidomos udhëtime rreth bregdeteve) karakterizon përdorimin individual të njësive më të vogla motorike që kanë për qëllim rekreacionin e njeriut (jahta speciale, anije të vogla, hidrogliserë, hidrobusë, të cilët kanë kapacitete bartoese deri 150 persona, duke bërë qarkullime të shkurta). Në stadin e tanishëm të zhvillimit të turizmit nautik, gjithnjë e më tepër rritet numri i tyre, sidomos varkave, jahtave, anijeve me vela etj, të cilat shërbejnë edhe për zhvillimin e sporteve nautike në dete, liqene dhe lumenjë. Me zhvillimin e kërkesave të tilla turistike u rritë prodhimi i industrisë së mjeteve të komunikacionit të ujit si dhe me këtë, kanë ardhë në shprehje shumë vënde të panjohura turistike në bregdete, liqene dhe lumenjë. Në shumë vënde evropiane dhe amerikane është zhvilluar propagande e posaçme për rekreacionin me anën e turizmit nautik, sidomos me këtë merret organizata ndërkombëtare e Jahting klubit (U.I.Y.A.).

3.0. KARAKTERISTIKAT E RAPORTEVE NË MES TURIZMIT DHE KOMUNIKACIONIT

Komunikacioni në shekullin tonë ka luajtur rolin vendimtar në zhvillimin e turizmit me anën e katër faktorëve kryesore:

1. Prodhimataria e mjeteve motorike, përsosja teknike — teknologjike e tyre në raport me kapacitete, struktura dhe shpejtësi, duke patur për qëllim lidhjen e potencialit turistik të regjionave të botës me tregjet turistike;

2. Ndërtimi i infrastrukturës turistike (kapacitete receptive, infrastruktura e rrugëve, regjionale dhe komunale).

3. Kërkesat turistike të krijuara në vëndet industriale dhe vëndbanimet urbane kanë qenë dhe janë me karakter biologjik dhe kulturor, gjë që imponon krijimin e nevojave për lëvizje turistike, të drejruara kah zonat atraktive turistike, të cilat disponojnë me bazat e ofertës turistike.

4. Zhvillimi i turizmit lidhet, kuptohet, me ndryshimin e marrëdhënieve ekonomike, politike dhe shoqerore në botë, atëhere kur të katër faktorët e përmëndur favorizojnë kushtet për krijimin e

KOHËS SË LIRË dhe MJETEVE TË LIRA, dedikuara për udhëtime dhe rekreacion, tani për masat e gjëra të konsumuesve e turistëve.

Qarkullimet individuale turistike të shekullit XIX janë transformuar në shekullin tonë, në sajë të zhvillimit të trafikut, në ato masivike, të cilat bëjnë të mundur qarkullimin jo vetëm fizik të njerëzve por edhe ekonomik, me efekte të dimensuara në përmasa nacionale dhe regionale.

Komunikacioni hekurduhor ka luajtur rolin pionier për krijimin e kushteve të udhëtimeve kontinentale (sidomos në Evropë) turistike dhe për formën e parë të masivizimit turistik;

Pas viteve të pas luftës së dytë botërore, automobili me vetitë e veta specifike (itinereri, shpejtësia dhe mundësitë për manovrimë më të mëdha se sa hekurudha) ka bërë të mundur masovizimin edhe më të madh të qarkullimeve turistike, tani të bazuara në kërkesat individuale;

Komunikacioni ajror, me kualitetet e tij mundëson lidhjet e pikave më të largëta gjeografike në botë dhe zhvillon qarkullimet turistike interkontinentale. Riitja e kapaciteteve dhe shpejtësia janë faktorë me rëndësi vendimtare të ky lloji të trafikut, i cili bën konkurrencë llojeve tjera të komunikacionit.

3.0.1. Metodologjia për caktimin e raporteve në mes komunikacionit dhe turizmit

Në suazën e hulumtimeve turistike të cilat kanë të bëjnë me elementet e raporteve të krijuara brënda SHËRBIMEVE TURISTIKE, komunikacioni tregon një shkallë të lartë të interakcionit. Përdorimi në këtë rast i metodave kuantitative deri diku, mund të na përcaktojë raportet e krijuara në mes dy faktorëve të përmendur. Analiza matematike për t'a përcaktuar korelacionin në mes komunikacionit dhe turizmit përfshin një pjesë të indikatorëve që kanë të bëjnë me LËVIZJET TURISTIKE (lëvizjet fizike) të shënuara nga statistika zyrtare e vëndit. Natyrisht, këtu nuk janë përfshi lëvizjet ose qarkullimet fizike turistike të »turizmit të vogël« (vikend turizmi, ekskursionet, vizitat e ndryshme të cilat nuk janë shënuar në statistikë).

Metodat për përcaktimin e raporteve në fjalë janë paraqitë, duke pasë parasysh raportet në mes qarkullimit të përgjithshëm turistik në Jugosllavi brënda 10 viteve (1969—1978) dhe qarkullimit të përgjithshëm të automjeteve. Këto vlera tregojnë në një formë, raportet në mes këtyre faktorëve, respektivisht caktojnë shkallën e korelacionit ekzistues në mes udhëtimeve të përgjithshme dhe komunikacionit (kapacitetet e komunikacionit). Pasiqë theksuam se automobili në kohë të fundit ka ndikuar shumë në masivizimin e qarkullimeve turistike, atëhere indikatorët relevant për përcaktimin e korelacionit në mes dy këtyre faktorëve, janë marrë për bazë. Esenca e këtyre kërkimeve është që të identifikohen indikatorët lidhur me udhëtimet e përgjithshme që frekuentohen në vëndin

tonë me ato turistike, të motivizuara si kërkesa turistike, të cilat ndikojnë në krijimin e masave për lëvizjet turistike.

Të gjithë indikatorët ekzistues statistikor janë madje, edhe të lidhur me metodat e përcmimeve (kapacitetet e mjeteve motorike, qarkullimi mesatar në vit, shfrytëzimi lidhur me kohë gjatë vitit), në mënyrë që ata shprehin në masë të madhe shkallën e korelacionit në mes komunikacionit dhe turizmit. Siç dihet, edhe metodat statistikore, në mungesë të dhënave ekzakte, përfshijnë teknikën e përcmimeve për t'a treguar sa më reale (ose më afër reale) gjëndjen ekzistuese.*

3.0.2. Të dhënat dhe kalkulimi i koeficientit të korelacionit në mes komunikacionit dhe turizmit në Jugosllavi për periudhën 1969—1978

Indikatorë ekzaktë për përcaktimin e raporteve në fjalë janë ata që kanë të bëjnë me numrin e udhëtarëve, qarkullimit të përgjithshëm turistik në vënd, (ku përfshihen turistët e huaj dhe ata të brëndshëm) në vëndin tonë që figurojnë në statistikë si turistë, dhe numrin e automjeteve ytë cilat qarkullojnë në vënd. Vëllimi i qarkullimit të të dy indikatorëve është shprehë me indeksin e rritjës së tyre në periudhën 1969—1978 për arësye se nga këto mund të shifet dinamika e lëvizjeve turistike dhe zhvillimit të komunikacionit.* Analiza e koeficientit të korelacionit mund të paraqitet në këtë mënyrë:

(Gjithsejt buajtje dhe komunikacioni)

Viti	X	Y	XY	X ²	Y ²
1969	100	100	10.000	10.000	10.000
1970	102	102	10.404	10.404	10.404
1971	123	117	14.391	15.129	13.689
1972	149	119	17.731	22.201	14.161
1975	142	136	19.312	20.164	18.496
1974	165	138	22.770	27.225	19.044
1975	176	150	26.400	30.976	22.500
1976	176	146	25.696	30.976	21.316
1977	188	156	29.328	35.344	24.336
1978	196	177	34.692	38.416	31.329
$\Sigma=10$	1.517	1.222	210.724	240.835	185.215

* Disa autorë dhe teoreticienë marrin për bazë shumëzimin e numrit të veturave në vënd me 2,5 të mesatarës së udhëtarëve që marrin pjesë në qarkullimet turistike, dhe mesatarën e rrugës që bën një automjet gjatë vitit (8.000—12.000 km), të zvogluar për 30%, për shkak të transportit lokal që bën një automjet në vit.

* Disa autorë për indikatorë të analizës së koeficientit të korelacionit marrin indeksin e vëllimit të përgjithshëm të qarkullimit në komunikacion shprehur me numrin e kilometrave udhëtarësh të kaluar gjatë një viti, për të gjitha format e trafikut publik dhe indeksin e numrit të përgjithshëm të buajtjeve turistike të realizuara në vënd, regjion ose zonë.

Në bazë të të dhënave nga tabela e lartëshënuar mund të kalkulohet mesi aritmetikor, si vijon:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{1.517}{10} = 151,7 ;$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{1.222}{10} = 122,2 .$$

Në kalkulimin e vlerave të paraqitura do të kemi:

$$\begin{aligned} \text{Kovariancën } C_{xy} &= \frac{\Sigma xy}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{210.724}{10} - 151,7 \cdot 122,2 = \\ &= 21072,4 - 18537,7 = 2534,7 \end{aligned}$$

Tani i gjejmë elementet për llogaritjen e koeficientit të korelacionit, si vijon:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{n} - \bar{x}^2} = \\ &= \sqrt{\frac{240835}{10} - 151,7^2} = \sqrt{24083,5 - 230129,9} = \\ &= \sqrt{1070,6} = 32,72 = \sigma_x = 32,72; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_y &= \sqrt{\frac{\Sigma y^2}{n} - \bar{y}^2} = \\ &= \sqrt{\frac{185215}{10} - 122,2^2} = \sqrt{18521,5 - 14932,8} = \\ &= \sqrt{3588,7} = 59,9 = \sigma_y = 59,9 ; \end{aligned}$$

Tani koeficienti i korelacionit (r) llogaritet në këtë mënyrë:

$$r = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{2534,7}{32,72 \cdot 59,9} = \frac{2534,7}{1959,9} = 1,29 ; \quad r = 1,29$$

Shkalla e koeficientit të korelacionit tregon vlerë shumë të lartë, gjë që dëshmon se ekziston një varshmëri e madhe në mes zhvillimit të qarkullimit turistik në vëndin tonë dhe komunikacionit, respektivisht kjo tregon qartë se **dinamika e rritjës së qarkullimit turistik në vëndin tonë është e përcjellur nga dinamika e njejtë e zhvillimit të komunikacionit.** Lidhja organike në mes dy faktorëve në fjalë është më e bindur kur merret parasysh që në periudhën e treguar qarkullimi automobilistik ka qenë në një fazë të ekspansionit në Jugosllavi (86% të turistëve të huaj në Jugosllavi kanë ardhur me mjete motorike) dhe se pjesa e turistëve të vëndit, poashtu, për qëllime të rekreacionit, gjatë kësaj periudhe, kanë përdorë automobilat si mjete të transportit. Ky fakt konkretizohet edhe me numrin e automjeteve që janë shtuar prej vitit 1969 deri me 1978 në vënd (prej më se 798.000 njësi me 1969, numri i automjeteve me 1978 ka arri në, më se 1.556.000). Përndryshe, vlerat e llogaritura të koeficientit të korelacionit në mes dy faktorëve tregojnë gjendjën ekzistuese për periudhën 1969—1978. Kuptohet që rezultatet e këtyre llogaritjeve do të ishin më ekzakte sikur të përdoresh edhe metoda e anketave dhe sondazheve, si metodë kualitative. Më në fund, theksojmë se ekzistojnë disa mënyra për përcaktimin e shkallës së korelacionit në mes trafikut dhe qarkullimit turistik. Kjo që u tregua është një nga ato.

P E R F U N D I M

— Komunikacioni si element i sistemit turistik është faktor me rëndësi të posaçme për arësye se me anën e tij lidhen zonat emituese turistike me ato receptive, respektivisht tregjet e kërkesave turistike me ato të ofertës;

— Pos vlerës ekonomike komunikacion është edhe si integruer i elementeve të tregut, formë e posaçme organizative e një pjese të ofertës turistike, element dinamik i sistemit turistik për arësye se me anën e tij bëhet transferi i njerëzve prej një vëndi në tjetër, që kanë si motivacion rekreacionin dhe kulturën.

— Komunikacioni hekurudhor në të kaluarën, në fazën iniciative të turizimit, ka pasë rolin pionier dhe revolucionar, sidomos kurt merret parasysh koha e masivizimit të qarakullimeve turistike në botë, mbi të gjitha, në Evropë. Në qarkullimet turistike të brëndshme, edhe pse i është nënshtuar një konkurrence të madhe nga format tjera të transportit, komunikacioni hekurudhor edhe ka mbetë mjet i preferuar. Ndoshta tani, (situata e krijuar e krizës së prodhimit dhe të çmimeve të karburanteve nga nafta) hekurudha si mjet transporti do të gëzojë renesansë, për arsye se thëngjilli dhe vlera ekonomike e tij si karburant në botë, do të mbetet si më rentabël, bile për ato vënde të cilat disponojnë në sasi të madhe me rezerva.

— Sistemi i transportit të njerëzve dhe mallërave pas luftës së dytë botërore është zhvilluar në të mirë të komunikacionit automobilistik dhe motorik për shkak të çmimit më të lirë të naftës ndaj karburanteve tjera. Mirëpo, kjo situatë rënjesisht është ndërruar pas vitit 1973, kur fillon rritja e duksmes e çmimit të naftës në tregjet botërore. Komunikacioni automobilistik ka bërë të mundur zhvillimin edhe më të madh të qarkullimeve turistike në botë, qarkullimeve masivike por individuale, të cilat janë bërë si shkaktar për zhvillimin e formave të reja turistike: turizmi transitar, ekskursionist dhe vikend turizmi.

— Komunikacioni ajror ka shpejtuar revolucionin e turizmit, për arsye se me anën e tij lidhen shumë pika dhe vënde në botë të cilat disponojnë me potenciale turistike. Shpejtësia si faktor stimulatív për udhëtime të largëta në botë me anën e këtij komunikacioni gërshetohet ende me tarifë të lartë të çmimeve, e cila, në këtë rast paraqitet si faktor depresiv, për masat më të gjëra të konsumuesve të shërbimeve që ofron ky lloj i trafikut;

— Komunikacioni i ujit (në dete, oqeanë liqene dhe lumenjë) në suazën e ofertës turistike, ka vlerë të kufizuar për shkak të konkurrencës së madhe të formave tjera të komunikacionit. Ajtani ka karakter special, selektiv dhe ekskluziv. Mirëpo, turizmi nautik si formë e këtij trafiku gjëndet në një fazë të zhvillimit të madh, sidomos i preferuar në dete, liqene dhe lumenjë.

— Në suazën e hulumtimeve që janë duke u bërë në turizëm, roli i komunikacionit mund të çmohet edhe me anën e llogaritjeve të ndryshme matematikore, sidomos ato që kanë të bëjnë me metodologjinë e caktimit të raporteve në mes komunikacionit dhe turizmit. Të dy faktorët i takojnë pjesës dinamike të turizmit, prandaj metodat e llogaritjeve të shkallës së korelacionit, tregojnë në një mënyrë, lidhjet që i kanë faktorët në fjalë. Shembulla konkret janë dhënë me anën e kalkulimit të koeficientit të korelacionit në mes komunikacionit dhe turizmit në Jugosllavi për periudhën 1969—1978. Llogaritja e vlerave në fjalë nuk ka karakter ekskluziv dhe preciz, por më tepër indikativ, për shkak se rezultatet e tilla duhet plotësuar me vlera kualitative të hulumtimeve shkencore (anketa të posaçme në terren, sondazha, etj.).

LITERATURA

- [1]. C. Caspar: *«Le tourisme, objet d'étude scientifique»*, *«Revue de tourisme»*, Nr. 4, Bern 1976;
- [2]. Z. Jovičić: *«Turistička kretanja»*, Beograd 1966;
- [3]. E. Richard Quandt: *«The demand for Travel-Theory and measurement»*, Lexington, Massachusetts, 1970.
- [4]. Vahab, Crampon, Rotfield: *«Tourisme marketing»*, London 1976.
- [5]. M. Boyer: *«Le tourisme»*, ed. du Seuil, Paris 1972.

- [6]. M. Savić: *»Saobraćaj kao faktor razvoja turizma«*, Beograd 1977.
 [7]. Ž. Jelinović: *»Ekonomika saobraćaja«*, Zagreb 1968.
 [8]. M. Mazi: *»Ekonomika turizma«*, Beograd 1972.
 [9]. H. Adler: *»Economic evaluation of transport projects«*, Washington 1965.
 [10]. J. Faucher et C. Dreyfus: *»Quelques preliminaires pour l'etude des tendances de la planification touristique pour les années 80«*, Paris 1978.

TURIZAM—SAOBRAĆAJ

— Neka razmišljanja o korelaciji —

Dr. Musa Gashi

R e z i m e

Saobraćaj se pojavljuje u turističkom sistemu kao jedan od najvažnijih činilaca iz razloga što se preko njega povezuju turistički emitivni centri sa receptivnim zonama, odnosno tržišta turističke potrošnje sa turističkom ponudom;

Saobraćaj se dalje, javlja kao integrator tržišnih elemenata, poseban oblik organizacije jednog dela turističke ponude, dinamički element u turističkom sistemu, zbog njegovog neposrednog dejstva na transfer ljudi iz jednog mesta u drugo, motivisan rekreacionim i kulturnim potrebama;

U periodu razvoja inicijativnog turizma železnički saobraćaj je imao pionirsku ulogu, naročito u masovizaciji turističkih kretanja u svetu, posebno u Evropi. Međutim, njegova uloga, i pored velike konkurencije što doživljava od drugih oblika saobraćaja, ostaje i dalje znatna, naročito za domaća turistička kretanja;

Posle Drugog svetskog rata, prevoz robe i ljudi se obavlja više auto-saobraćajem zbog njegove rentabilnosti kao drumski saobraćaj (izgradnja savremenih saobraćajnica i niska cena nafte i njenih derivata kao gorivo u odnosu na ugalj i ostalo) u odnosu na železnički i pomorski saobraćaj. Naravno, ovoj situaciji je išlo pod ruku i masovna proizvodnja motornih vozila u svetu iz razloga što je motorno vozilo postalo jedan od elemenata životnog standarda, (najviše) razvijenih zemalja. Pomenuti vid saobraćaja je dalje uticao na stvaranje novih oblika turizma;

Vazdušni saobraćaj je produbio dalje revoluciju turizma, zato što se brzina kao faktor vremena i mogućnost povezivanja svih geografskih, tačaka na zemaljskoj kugli pojavljuje kao veoma povoljan činilac povećanja turističkih putovanja i pravaca. Međutim, visoke tarifne cene prevoza vazdušnim saobraćajem i dalje predstavljaju depresivni faktor masovizacije turističkih kretanja;

Vodeni saobraćaj (pomorski, okeanski, jezerski i rečni) predstavlja u okviru turističke ponude u svetu neznatnu vrednost, međutim, nautički saobraćaj i turizam doživljavaju pravu ekspanziju;

U okviru istraživanja ovih odnosa u turizmu, konkretno za izvesno područje (ovde su izneseni pokazatelji analitičkih istraživanja za Jugoslaviju), može se konstatovati veoma visok stepen korelativnosti.

TOURISME—TRANSPORT

— reflexion sur la corelation —

Dr. Musa Gashi

R e s u m e

Dans le cadre du systeme touristique, le transport ne represent qu'un facteur le plus important, a cause d'etre le reper indicatif charge de lier les zones emettrices avec celles receptives;

A cette occasion, le transport se pose comme un integrateur d'elements du marche, une facon specifique d'organisation de l'offre touristique, un element dynamique dans le systeme du tourisme;

Le transport de chemin de fer jadis avait (dans la periode de debut du tourisme) un role tres specifique, notemment, sur le plan de creer un type du tourisme de masse, en Europe et ailleurs;

Apres la periode de la emeguerre mondiale, un peut constater un progres dans le transport d'automobilisme a cause de sa rentabilite par rapport des autre formes de transport (depuis de 1973, surtout apres 1978, les prix de transport d'automobilisme sont deja accrus jusqu'a un haut niveau de supportence). Il faut bien reconnaitre que la production de l'industrie d'automobiles, pendant la periode dite, etait a la concordance avec la demande du marche au monde, et tout les deux facteurs mentionnes (le transport et la production industrielle des moyens motoriques) on cause un expansion du tourisme de masse.

Le transport aerien de sa part, a profonde la revolution du tourisme, etant donne que la vitesse comme un facteur du temps a cause l'assurance de lier plusieurs points geographiques au monde, mais les prix de transport sont encore comme un obstacle serieux pour creer les conditions favorables du tourisme de masse.

Quant au transport oceanique, de mer et liminique, dans le cadre de l'offre touristique existe une limitation srieuse, mais d'autre cote, le tourisme nautique atteint un expansion incontestable.

Dans le cadre de recherches au tourisme, surtout aux rapports, (les recherches analitiques d'une zone ou de la Yougoslavie) on peut constater une haute degree de la concordance entre les indicateurs de transport et ceux de tourisme.

KOSOVSKO — MORAVSKA MEZOREGIJA*

Qazim Lleshi

Ova srednje regionalna oblast Kosova je, po svojim opštim prirodnim osobenostima, više izdvojena celina od **latsko-golacke**, koja joj, kao i poslednja, u širem smislu i pripada. Uz to, **kosovsko-moravska mezoregija**, kojoj u širem smislu pripada i **krivo-rečka oblast**, ili kako se za nju u poratnom periodu više čuje naziv **»kamenička oblast«** ili — za okolnu planinsku oblast: **»Kamenička Malesia«** (**»Malësi e Kamenicës«**), prema novo-stvorenom urbanom jezgru u položaju bivšeg sela Kamenice, koja se nakon rata inicijalno razvija kao upravno središte (od 1946 postaje sedište jednog od ukupno 17 srezova na Kosovu uopšte), da bih vremenom preuzela i druge ekonomske i uopšte urbane aktivnosti¹, predstavlja jednu od najvećih celina na Kosovu uopšte, obuhvativši oko 1/8 njene teritorije — oko 1.225 km². S toga bih možda bio adekvatniji naziv za čitav ovaj mezoregion Kosova: **gornjemoravsko-kamenički** ili pak **kosovsko-moravsko-kamenički**. Međutim, zbog pojednostavljenog i uprošćenog poimenja čitave ove oblasti, odlučili smo se kao u gore iznetom nazivu kao najprikladnijem. Smatramo da isti izražava u potpunosti pojam ovog kraja, koji je manje više vezan za rečni basen Gornje Morave, dok je sliv Krive Reke ili oblast **»Kameničke Malesije«** i onako sastavni deo gornjeg pomoravlja (Kriva Reka je pritoka Binačke Morave, i to u svom celom toku sve do njenog ušća kod Donjeg Korminjana). S druge strane, ako se odlazi u uže detaljisanje, onda bih se u ovoj oblasti mogle izdvojiti više manjih celina, koje bih po svojim prirodnim odlikama

* Ovaj rad predstavlja nastavak od istog autora pod naslovom **»Prirodne odlike Kosova«**, objavljenog u **»Zborniku Radova PMF u Prištini«**, br. 3/1975, sveska »B« — Geografija, pp. 167—207.

¹ Dr. Q Lleshi, *Qytetet e Kosovës-Studim urbanologjik*, Prishtinë, 1977.

² Dr. Q Lleshi, *Funkcionalna regionalizacija i određivanje centralnih mesta Kosova*, **»Zbornik Radova PMF u Prištini«**, br. 1, 1973.

i ukorenjenim tradicionalnim nazivima, isto tako predstavljaju zasebne celine. To su recimo **Izmornik**³, koji je kao naziv u sve manjoj upotrebi,⁴ zatim planinski deo (kosovski) Skopske Crne Gore u krajnje južnom delu ove mezoregije, i dr.

Obzirom da je ovaj mezoregion funkcionalno centralizovan jednim jedinstvenim urbanim naseljem — **Gnjilanom**, može se isto tako pojam prirodne mezoregije (gornjo-moravsko-krivorečke) poimeniti sa pojmom funkcionalne regije (gnjilanske). S toga se, bez dvoumljenja ova srednje-regionalna celina Kosova (u užem i širem smislu) može nositi naslov »Gnjilanska oblast« i u prirodnom smislu, što se ne može odnositi ni na jednu drugu mezoregiju Kosova uopšte, obzirom da se druge srednje-regionalne celine Kosova (mezoregije) ne mogu izdvojiti po opštim prirodnim karakteristikama tako sretno kao što je to slučaj u primeru ovog predela.

I ako su prirodne granice prema kosovskoj kotlini, odnosno labsko-golačkoj ne tako izrazite: od pomenutih se deli osrednjim planinskim masivima Žegovca, odnosno Koznika visine 1.000—1.200 m., ipak se ovaj mezoregion, po većini prirodno-geografskih karakteristika, shodno tomu i ekološkim uslovima, ipak predstavlja najbolje izdvojenu srednju (mezoregionalnu) oblast Kosova u užem smislu (misli se na Kosovo sa njenim trima mezoregionalnim celina: kosovska, labskogolačka i gnjilanska).

*

* *

U ovoj mezoregiji jasno se izdvajaju dve manje regionalne celine—mikroregije: **Binačko-Karadačka i Novobrdsko-Kamenička**.⁵

1. BINAČKO-KARADAČKA MIKROREGIJA

Ovu mikroregiju čine ravan Binačke Morave, najsevernije podnožje Skopske Crne Gore (Karadak) i brđanski predeo Izmornik. Planinska podnožja u blizini doline Morave te Gnjilanskog i Vitinskog Polja obuhvataju se zajedničkim nazivom — »Gnjilanski Karadak«.⁶

Preko Vitinskog Polja ova se mikroregija bez ikakvih prirodnih prepreka vezuje na zapad za južni deo kosovske kotline kamom vodi najstarija i tradicionalna putna komunikacija Gnjilane—Uroševac koja za ovaj kraj ima životnu važnost obzirom da veže ovaj kraj sa željezničkom stanicom »Uroševac«. Međutim ova se mikroregija isto tako veže savremenom komunikacijom (od 1975.)

³ Dr A. Urošević, *Gornja Morava i Izmornik*, SEZ, LI, Beograd, 1935.

⁴ B. Novobërdalija, *Si u themelua Gjilani*, »Rilindija«, 3. II. 1979., 17:

^{5,6} Q. Lleshi, *Regjionalizimi fizionomik*, *Ibid.*, p. 59.

preko brdjansko-planinskog predela između Zhegovca i Koznice (putna relacija Gnjilane—Bresalc—Badovc) koja predstavlja dvostruko kraću relaciju za vezivanje ove mezoregije sa glavnim pokrajinskim centrom — Prištinom, te se u ovu svrhu isključivo i koristi u novije vreme.

a. Geološko-morfološke karakteristike

Južni i najviši okvir ove mikoregije — masiv gnjilanskog Karadaka sastavljen je od kristalastih škriljaca nastalih potiskom i metamorfisanjem od mlađih — paleozojskih i mezozojskih stena. U sastavu istih učestvuju i kreda i kretacejski fliš, kao i druge mlađe stene. Isto tako, i masiv Žegovca na zapadnoj strani ove mezoregije sastavljen je od kristalastih škriljaca. Dno i obod središnjeg dela gornjemoravske kotline čine eruptivne mase. Eruptivne glavice i trahitoidne stene se javljaju i na severnom obodu moravske ravnice od Radivojca do Livoča, dok u južnom delu kotline oko sela Letnice. Od Livoča ka Gnjilanu se pružaju žučkasti peščari bogati liskunom, kao i modar krečnjak. Glama, severno od Gnjilana, sastavljena je od crnkastog krečnjaka i škriljastih glinica, preko kojih dolazi modar — jedar krečnjak. To su flišoliki slojevi, verovatno kretacejske starosti; u istim se nalaze i serpentinke žice.

Najmlađe nabiranje stena u ovim oblastima je postkretacejsko. Nakon ovog nabiranja došlo je do rasedanja i spuštanja, odnosno do postanka kotlina Gornje Morave i Izornika, i to po svojoj prilici u oligomiocenu. Uglavnom za ovaj poslednji proces su vezane i erupcije riolita u Gornjoj Moravi.⁷

*

Kao što je navedeno u opštem izlaganju, gornjemoravska kotlina je široko otvorena na zapadu, a, upravu za ovu mikoregiju se može absolutno istaći da je široko otvorena prema zapadu, odnosno praktično čini sastavni deo ravni kosovske kotline. Cvijić⁸ za nju i susedni Izornik kaže da su za vreme jezerske faze predstavljali bočne basene kosovskog jezera u okviru Egejskog Jezera.

b. Rudno bogatstvo

Prema dosadašnjim istraživanjima u ovoj mikoregiji dokazano je veliko bogatstvo u pojedinim nemetalnim rudnim sirovinama (leucit, bentonit, ukrasni kamen), koje uglavnom leže u ravni-

^{7,8} J. Cvijić, *Osnove za geologiju i geografiju Makedonije i Stare Srbije*, knj. I, p. 102 i III, pp. 933—1158;

čarskom i obodnom delu mikroregije (Vitinsko Polje, Gnjilansko Polje). Međutim, na osnovu ostataka šljake, koja ukazuje na veoma staru aktivnost u ovom kraju, vršenu u rimskom i srednjovekovnom periodu, i to prvenstveno na obodnom brdjansko-planinskom području mikroregije, naročito u Gnjilanskom Karadaku (severne padine Skopske Crne Gore), dokazuje se bogatstvo i metalnim rudama, posebno obojenim (olovo i srebro, te bakar i zlato).

Leucit je prvobitno bio otkriven još 1954. g. u okolini Gnjilana. Današnja glavna oblast rezervi je u bđansko-planinskoj oblasti zvanoj »Visočica«, tj. u vulkanskoj oblasti leucitnih stena koju preseca tok Binačke Morave u delu njenog srednjeg toka između Vitine i Gnjilana sa većom koncentracijom na levoj strani toka Binačke Morave u blizini sela Devaja i Parteš u opštini Vitina. Utvrđenje rezerve su procenjene na 7,3 miliona tona (A+B).⁹ Pri eksploataciji od 200 hiljada tona u svakoj godini, obezbeđenja je eksploatacija u trajanju od 30 godina. Obzirom da je ova ruda veoma retka, smatra se čak da predstavlja jedino veće nalazište u zemlji.¹⁰

Bentonit je ranije bio konstatiran kod Straže i Petigovačke česme, na 4—5 km. severno od Gnjilana. To su uglavnom C₁ rezerve procenjene na oko milion tona. Zbog povoljnih montan geoloških uslova, mogu se najvećim delom i površinski otkopovati.¹¹ Najnovija istraživanja međutim ukazuju na znatno veća bogatstva u obodnom delu Vitinskog Polja na levoj obali Binačke Morave. Sa bušenjima se išlo i ispod 100 m i svugde se pojavio bentonit tako da se geološke rezerve cene na 100 miliona tona, a moguće eksploatacione na 30 miliona tona.

U okolini Gnjilana u brečama konstatirane su i znatne rezerve **ukrasnog kamena**.

U atarima sela Sv. Petka, Sitni Gabor u blizini Dobeldea, kao i kod Binača postoje sigurne indikacije za rezerve **gvozdene i bakarne rude**.

U severnom delu Vitinskog Polja, na sredokraći suvremene putne relacije Uroševac—Gnjilane, tragovi korišćenja izvorske mineralne vode potiču još iz antičkog doba, obzirom da prilikom iskopavanja tragova izvora u recentno doba (sredinom 1963. g.) pronađene su bakarne cevi, što ide u prilog iskorišćavanja izvora i banje još u rimsko doba. U novije doba, za ovaj izvor se 1919. g. počeo interesirati jedan školski inspektor, a 1930. g. potes oko izvora otkupljuje gnjilanski advokat Pera Todorović. Međutim, zbog negodovanja mještana isti ubrzo napušta, tako da je izvor za dugo vreme bio korišćen na divlji način sve do početka šesdesetih godina kada se beleže i do 7.000 posetilaca (u 1962. g.); krajem is-

^{9, 11} G. Krnjić— P. Srdanović, *Mogućnosti razvoja privrede na bazi mineralnih sirovina* (interni materijal), 1964.

^{10, 12} »RILINDIJA«, № 3191, XXII, dt. 17. II. 1968, f. 8.

tih (oko 1968. g.) izrađuju se projekti za njenu rekonstrukciju, kada se izgrađuje i moderan hotel. Početkom sedamdesetih godina dolazi do većih investicija od strane Bukovačke Banje iz Arandjelovca, čiji je pogon danas, tako da se još krajem 1971. c., u čast 29. novembra pušta u rad Fabrika flaširane hladne mineralne vode kapaciteta 6 hiljada boca mineralne vode i 8 hiljada boca raznih kombinacija voćnih sokova. Izvor daje 11,5 lit./sek. koji sadrži prirodni gas (CO_2); temperatura toplog izvora iznosi 32°C , dok hladnog 16°C .¹³

c. Karakteristike podneblja

Za ocenu podneblja ove mezoregije nema detaljnijih podataka za čitavo područje. Jedina meteorološka stanica u Gnjilanu može dati iscrpnije podatke o klimi ovog kraja koje su karakteristične za niže predele, tj. ravničarski deo gnjilanske kotline. Druga padavinska stanica Dunava smeštena u planinskoj oblasti Karadaka može dati ograničene podatke o ovoj oblasti (padavine).

Temperatura vazduha

Oblast se nalazi u godišnjoj izotermi od 10°C (Gnjilane ima srednju godišnju temperaturu od $10,4^\circ\text{C}$, što se uglavnom poklapa sa SGT Kosova uopšte — $10,6^\circ\text{C}$).¹⁴

Jasnija predstava o temperaturi vazduha ove mezoregije se može dobiti jedino preko meteorološke stanice višeg reda u Gnjilanu, što se može odnositi jedino na ravničarske terene ovog kraja.

Godišnji tok temperature vazduha (u $^\circ\text{C}$) u Gnjilanu:

NV.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
520	-0.9	0.6	4.5	10.3	14.9	18.7	20.7	20.4	16.4	11.2	6.2	2.1
	God.		Zima		Proleće		Leto		Jesen		Vegetacioni period	
	10.4		0.6		9.9		19.9		11.3		16.9	

U upoređenju sa susednim mikroregijama zapažaju se minimalne razlike. Tako, recimo, SGT su u ovom kraju za niansu više od istih u mikroregiji »ravan Kosova« (u Prištini i Uroševcu one iznose 10,2, tj. one su za samo $0,2^\circ$ niže u ovoj poslednjoj oblasti) ili istovetne sa onim u kopaoničko-ibarskoj mikroregiji (SGT u Mi-

¹³ »RILINDIJA« 30. VI. 1963, 9; 17. II. 1968, 9 i 26. VIII. 1971, 8.

¹⁴ Dr Dragomir Đukanović, *Klima Kosova i Metohije* (šaptlografisan materijal), Beograd, 1966.

trovici iznose 10.4°C), ali su znatno veće nego u susednoj labsko-golačkoj mikroregiji na severu (SGT u Podujevu su za celi stepen niže i iznose 9.6°C). Slična kretanja su i kod ostalih indikatora temperaturnih prilika ovog kraja u odnosu na susedne.

Dalje se konstatuje da samo u ovom kraju i središnjem delu ravni Kosova temperaturni prelaz od zime ka letu nešto bržiji negoli obratno što predstavlja izuzetak od čitavog ostalog dela Kosova, što bih po mišljenju D. Đukanovića,¹⁵ ovaj kraj ima više kontinentalni karakter. Međutim, treba istaći da su ovi prelazi u ovoj mikroregiji skoro izjednačeni (povećanje temperature od marta do maja iznosi u Gnjilanu 10.4°, dok od septembra do novembra 10.2; slično je i kod Lipljana, odnosno 10.2:10.1). S druge strane, uspevanje pojedinih kultura koje se smatraju kao polumediterranske, kao što je duvan u ovom kraju, znatno demantuju ovu Đukanovićevu pretpostavku. Isto tako, gore navedeni odnosi su jako približni u susjednim mikroregionalnim celinama (u Podujevu 10.0:10.4; u Prištini 9.8:10.2; u Uroševcu 10.2:10.4; u Mitrovici 9.6:9.7). Može se samo zaključiti da u temperaturnim tokovima uzeto u celini ova mikroregija je u mnogome slična kopaoničko-ibarskoj. Ova se konstatacija odnosi i na trajanju vegetacionog perioda i sumu aktivnih temperatura. Temperaturna suma u ovoj mikroregiji iznosi 3.682,2°C, što je za svega 22,7° više nego u kopaoničko-ibarskoj (Mitrovica 3.659,5) ili 71,6° viša od centralne kosovske ravni (Priština 3.610,6). Međutim ova mikroregija ima znatno višu temperaturnu sumu od dva susedna mikroregiona — golačko-labskog na severu (za 229,2° više) i južno-kosovske ravni na zapadu (za 250,2° više).

Padavine

Sretna je okolnost što ovaj meteorološki elemenat možemo pratiti i u planinskom delu ove mikroregije, tj. Gnjilanskom Karadaku, na osnovu podataka padavinske stanice **Dunava** tokom 16 posleratnih godina (1950—65. g.). Srednja količina padavina u ovoj, kao i stanici višeg reda Gnjilane u navedenom osmotrenom periodu se može pratiti iz sledećeg tabelarnog pregleda:

	U mm	
	GNJILANE	DUNAVA
N/VISINA (m.)	520	680
januar	38.1	73.4
februar	42.5	89.2
mart	27.6	81.8
april	46.3	68.0
maj	71.9	75.4

¹⁵ D. Đukanović,

juni	55.6	62.5
juli	42.8	51.8
avgust	31.4	48.6
septembar	37.2	34.6
oktobar	64.3	59.9
novembar	76.1	82.6
decembar	49.6	101.0
Godišnje	583.4	828.8
Razlike	8.3	8.0
Zima	130.2	263.6
Proleće	145.8	225.2
Leto	129.8	162.9
Jesen	177.6	177.1
Vegetacioni period	285.2	340.9
% u vegetac. periodu	48.9	41.1

Analizirajući gornji tabelarni prikaz dolazi se do zaključka da se ova mikroregija, u njenom većem delu, prostire u godišnjoj izohijeti ispod 600 mm (Gnjilane — 583.4), što je karakteristično još za centralni deo mezoregije Kosovske ravni (Priština — 582.0) i istočnog dela susjedne Novobrdsko-Krivorečke regije (Kamenica — 596.0). Inače svi ostali delovi susjedne mikroregije Kosovske ravni primaju oko 50 do 90 mm više taloga tokom godine (Vučitrn — 635.8, Lipljan — 651.2, Mitrovica — 657.7, Uroševac — 673.3). Tek obodni planinski deo Karadaka na jugu se nalazi na godišnjim izohizetama od 700 i 800 mm., sukcesivno kako se ide prema delovima sa višom nadmorskom visinom. Ali je karakterističan godišnji raspored padavina po mesecima i godišnjim dobima, koji se uostalom poklapa sa istim na čitavoj teritoriji SAP Kosova (prosek) a koji se odlikuje maksimumom u novembru (Gnjilane — 76.1 mm), izuzev kod planinskog dela Gnjilanskog Karadaka (Dunava — u decembru 101.0 mm) i minimumom u avgustu (Gnjilane — 31.4 mm) sa pomeranjem za naredni mesec, kao i u slučaju godišnjeg maksimuma u planinskom predelu mikroregije (Dunava — u septembru, 34.6 mm.). Sve u svemu, uzeto u celinu čitavu mikroregiju, godišnja raspodela visina padavina odgovara tipu između srednjeevropskog i modificiranog sredozemnog pluviometričkog režima.¹⁶

Neravnomernost u raspodeli padavina po mesecima u ovom kraju (Gnjilane — 8.3 mm, Dunava — 8 mm) pokazuje srednje tendencije između najvećih (u kopaoničko-ibarskoj mikroregiji, u PS Borčane — 11.3 i u prokletiskoj, u PS Junik — 11.2 mm) i najnižih (u mikroregiji Kosovske ravni, u PS Lipljan i prizrensko-podgorskoj, u PS Suva Reka — 5.1) na teritoriji Kosova uopšte.

¹⁶ Dr P. Vujović, *O geografskoj podeli i režimu kiša*, Beograd, 1928.

U pogledu učestanosti dana sa padavinama, ova se mikroregija svrstava u kategoriji krajeva sa najmanjim prosečnim godišnjim čestinama **ispod 20 dana** (Gnjilane — 18,3 dana), tako da je u ovom pogledu u mnogome slična sa susednim mikroregijama, u njihovim ravničarskim delovima (krivorečkoj, PS Kamenica — 18,5; Kosovske ravni, u MS Prištini zabeležen apsolutni minimum od 17,9 dana u godini). Međutim, planinski delovi u ovoj, kao i susednoj Novobrdsko-Krivorečkoj mikroregiji beleže znatno veće iznose: Dunava — 26,7 i **Bostane** — 26,4 dana.

Uzeto u celini, prema proračunatom **kišnom faktoru**, izvedenom prema metodama **R. Lange-a** i **De Martonne-a**,¹⁷ koji predstavlja odnos između srednje godišnje visine padavina (R. L.) i klimatskog merila vlažnosti (E.M.), prema proračunima D. Đukanovića¹⁸ izlazi da od 12 lokaliteta SAP Kosova koja poseduju meteorološke stanice višeg reda, najmanje vrednosti pokazuju upravo one u **Gnjilanu**: po prvoj metodi vrednosti od ispod 60 (56,7) i drugoj ispod 30 (28,6) odnosno **Prištini** (57,6, respektivno 28,8), što obema mikroregijama (Binačko-Kardačkoj i Kosovske ravni odnoseći se ravničarskog dela prve i centralnog druge). Prema sumiranim karakteristikama poslednjeg autora, a odnoseći se na ovaj meteorološki elemenat, obe ove mikroregije (sa važećim ograničenjem na važeće delove odnosnih mikroregija — napomena Q. L1.) pripale bih prelaznom **stepsko-savanskom** i **slabošumskom**¹⁹ peizažu.

Vetrovi

U pogledu učestanosti vetrova tokom godine, ova oblast sa odnosom 632:368 (Gnjilane) između vetrovitosti i tišina predstavlja najtišu mikroregiju od svih susjednih i ostalih u užem Kosovu (u mikroregiji **Kosovske ravni** ona iznosi — u Prištini 773:227, Lipljanu 931:69, Uroševcu 913:87; u **labsko-golačkoj**, prema padavinskoj stanici u Podjevu 824:176; u **kopaoničko-ibarskoj**, prema MS u Mitrovici 731:269, dok prema PS u Bare 914:86.

Učestanost prema stranama sveta se može pratiti iz podataka meteorološke stanice višeg reda u **Gnjilane**:

U ‰								
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
226	81	56	34	90	27	56	62	368

Lako se iz prednjeg rasporeda učestanosti vetrova vidi da je ovaj kraj jako izložen severnim vetroviima u neuporedivo većem učešću u odnosu na sve ostale. Dolazi iz susjedne severne mikroregije — Novobrdsko-Krivorečke. Ovaj je vetar, koga meštani jed-

¹⁷ Dr P. Vujović, *Klimatološka studija*, Beograd, 1956.

^{18, 19} Dr D. Đukanović, *Navedeno delo*, 55.

nostavno zovu »VERI« (SEVER), prisutan jednako tokom čitave godine, kao u ostalom i vetrovi iz ostalih pravaca, međutim, prema Đukanovićem proračunima učestaniji je tokom zimske polovine (u jesen-zimi čestina iznosi 481‰, dok u periodu proleće-leto 422‰). Inače je suv, a samo izuzetno donosi sitnu kišu ili sneg. Isto tako, ovaj vetar i nije najjači po brzini duvanja, već je srednje kategorije (oko 2,2 m/s.); najjači vetrovi su iz istočnog kvadranta (oko 3 m/s), a apsolutno najjači je južni vetar (3,2 m/s), koga meštani zovu »Era e Shkupit«, »Era e Kumanovës«,²⁰ po pravcu odakle duva.

U pogledu stabilnosti preovlađujućih vetrova, ova mikroregija (sa još tri: centralni deo Kosovske ravni u užem Kosovu i Podrimska sa Podgorskom u oblasti Prizrenskog Basena) su jedine koje se ističu na Kosovu uopšte.

U opšte uzev, ovaj kraj je u klimatskom pogledu u povoljnijem položaju od susjednih, naročito onih na zapadu (mikroregija Kosovske ravni) i severu (Novobrdsko-Krivorečka i Golačka i Golačko-Labska) zahvaljujući svakako svojoj orografiji: mikroregija predstavlja jedan manje-više zaštićen basen sa skoro svih strana izuzev zapadne. Župska položenost Binačko-Karadačke mikroregije čini ovaj kraj pitomim, što se u ostalom može najbolje potvrditi po uspevanju pojedinih subtropskih kultura: duvana, maka i ostalo, o kome će biti reči na kraju izlaganja svih prirodno-geografskih osobenosti ovog predela.

d. Vode

Nalazeći u reonu sa osrednjom količinom padavina (središnji ravničarski deo spada u red najsuvljiji delova Kosova sa ispod 600 mm taloga godišnje), kao i okružena planinama srednje visine, normalno je očekivati da u ovoj mikroregiji nisu se mogli razvijati bogatiji rečni tokovi. Ova se konstatacija može najbolje ilustrirati na osnovu osmatranja proticaja glavnog vodnog tok ove mikroregije — **Binačke Morave**, po kojoj je delom i dobila ime ova manja regionalna celina:

SREDNJEMESEČNI PROTICAJ BINAČKE MORAVE U M³/S. U PERIODU 1948—1960²¹

	U izvorišnom delu	Pre ušća Gnjlanske
Površina sliva (u 000 km ²)	322	674
januar	2,67	5,60
februar	4,08	8,62

²⁰ A. Urošević, *Navedeno delo*, 15—6

mart	5,07	10,60
april	3,86	8,12
maj	2,09	4,39
juni	1,03	2,16
juli	0,45	0,94
avgust	0,32	0,67
septembar	0,32	0,67
oktobar	0,80	1,69
novembar	1,61	3,37
decembar	2,77	5,80
Godišnje	2,09	4,30

Razumje se da ova mikroregija, usled svoje orografije u obliku levkastog basena, predstavlja sabirališnu oblast vodenih tokova, i to ne samo svog užeg terena (ravni i Karadaka), već i susjedne — Novobrdsko-Krivorečke mikroregije na severu. Isto tako, sa udaljenjem od izvorišta, zbog primanja novih pritoka, Binačka Morava povećava vođenu masu u svom koritu, prema tomu povećava joj se i proticaj. U odnosu na izvorišni deo, površina njenog sliva pred ušćem Gnjlanske udvostručava se (Vidi prednju tabelu).

Godišnji proticaji Binačke Morave na delu pre ušća Gnjlanske su slični istim na Sitnici pre ušća Drenice (5,00 m³/s.) i Laba (na ušću u Sitnici njegov godišnji proticaj iznosi 5,40 m³/s.). Ovi podaci pokazuju da je Binačko-Karadačka mikroregija u pogledu tekućih voda u sličnom položaju kao susjedne mikroregije (Kosovske ravni i Golačko-Labske).

Pošto je minimum padavina u slivu Binačke Morave u martu (Gnjlane 27,6 mm), padavine nemaju odlučujuću ulogu u formiranju visokih voda (5,07, odnosno 10,60 m³/s) u ovom mesecu, već maksimalno pritanje **snežnice** sa padine Skopske Crne Gore i ostalih planina u slivu. Upravo zbog toga Binačka Morava ima **pluvio-nivalni režim umjereno-kontinentalne variante**.²²

e). Opšte peizažne karakteristike

Mikroregiju, kao što je navedeno, čine polje u širokoj dolini Binačke Morave, najseverniji ogranci Skopske Crne Gore i brdoviti predeo Izornika. Planinska podnožja u blizini doline Morave i južni obodni deo gnjlanske kotline zaokružuju se zajedničkim nazivom **Gnjlanski Karadak**.

U celoj mikroregiji padaju veće količine padavina, negoli u susjednoj — mikroregiji Kosovske Ravni na zapadu. Tako u dolini Binačke Morave padaju prosečno godišnje 604,11 mm (u Gnji-

^{21—22} Dr D. Dukić, *Vode Kosova* (materijal za interne potrebe), Priština, 1969.

lane 586,1 mm, u Klokotskoj Banji 680,1 mm i u Binlu 721,3 mm). S druge strane, i njihov godišnji raspored po mesecima je u ovom kraju pogodniji za biljne kulture: u vegetacijskom periodu april-oktobar padaju 50—70% od celokupnih u godini. Isto tako je i rečna mreža gušća u ovom kraju, naročito u istočnom delu. Zato u ovoj mikroregiji razlikujemo niži deo oko Binačke Morave i Morave uopšte od planinskih strana Gnjlanskog Karadaka na jugu-jugoistoku.²³ Dno kotlina B. Morave i Izornika je najvećim delom pod njivama i delom pod baštama, dok je močvarni deo B. Morave između sela Vitine, Požarane Klokota, Budrige i Nosalja, kao nepodesan za kultivisanje sav je pod livadama. Isto tako, na ovom potesu jedini je slučaj u ovom kraju da i u ravnici ima šuma: »Zabeli i Klokotit«. Zapadni deo B. Morave je pod njivama. Hidrografski slabiji, on nema velikih livada, već se po onduliranom zemljištu sreću proplanci, lugovi i šumarci.²⁴ Njive su zasejane kukuruzom, koji preovlađuje od žitarica, a posle drugog svetskog rata i **kulturom duvana** za koju postoje dosta povoljni ekološki uslovi, a i zbog veće mogućnosti uposlenja suviška agrarnog stanovništva, koju u ostalom karakteriše celokupno agrarno stanovništvo Kosova uopšte. Za pejzaž istočnog dela Kosovskog Pomoravlja karakteristična je od davnina kultura **konoplje**, koja se i do dan-danas sa uspehom kultiviše u ovom kraju. Najoptimalniji uslovi za uzgoj konoplje su aluvijumi Morave uopšte.

U ovoj mikroregiji uzetoj u celini uže ratarske površine (orance i voćnjaci) zauzimaju oko 1/2 površine; šume oko 1/3, dok livade i pašnjaci 14% ukupne površine.

Na prvim uzvišenjima Skopske Crne Gore na jugu i Žegovca na zapadu, njive se smenjuju sa šumama i pašnjacima, premda prve ipak preovlađuju. Sa povećanjem nadmorske visine, njive sve više ustupaju mjesto šumama i pašnjacima. Međutim, karakteristično je da se livade sreću i na višim visinama, pogotovu u rečnim proširenjima i na mestu njihovog silaska u ravnice.

Na visinama od preko 1.000 m, kao kod atara sela Teniševc, Mijak i Debeldaj, javljaju se pašnjaci velikog prostiranja, po kojima ima veoma mnogo **paprati**.

Od šumskog drveća, kako na Skopskoj Crnoj Gori, tako i na Žegovcu, preovlađuju **bukva** i **hrast**. Pored njih ima i **cera**, **gloga**, **jasena** i **drena**.

Prema oblasti Krive Reke na severoistoku nema šume, već se sve do krajnjih granica uglavnom prostiru samo njive.^{24/a}

²³ Q. Lleshi, *Regjionalizimi fizionomik i Kosovë-Metohisë*, »Përparimi«, nr. 1-2/1963 Vjeti IX, p. 60

²⁴ i ^{24/a} A. Urošević, *Gornja Morava i Izornik*, pp. 17—8, 63.

Raspored naseljenosti u ovom kraju je funkcija konfiguracije terena, a, preko nje i ljudskih aktivnosti, tj. preovlađujući tipovi agrarnih aktivnosti: zemljoradnja—stočarstvo.

Pretežno ravničarski delovi duž Binačke Morave i uopšte za koje su vezane uglavnom ratarske aktivnosti (žitarice, industrijske kulture) imaju **zbiljena naselja**, dok viši predeli ove mikroregije, kao što je Gnjlanski Karadak i ostali obodni delovi Žegovca imaju kao preovlađujući tip naselja — **disperzni**.

2. NOVOBRDSKO-PRIVOREČKA MIKROREGIJA

Ova se mikroregija pruža severno-severoistočno od Binačko-Karadačke, kao i istočno od centralnog dela mikroregije Kosovske ravni, od koje se ograđuje Koznicom (vrh Grbeš — 1.221 m.) i Androvačkom planinom (vrh »Guri i Zi«, tj. Crni Kamen — 1.049 m.). Od Labsko-Golačke mikroregije na severu ograđena je istoimenom planinom Golak (kote: Lisica — 1.186 m i Veleglava — 1.081 m), dok od Bujanovačke kotline na istoku ograđena je tokom Proni i Muhovës; granica na jugu ove mikroregije je nedovoljno uočljiva: uzima se kao najverovatnije da bih trebali predstavljati najviši visovi planina, koje dele ovu mikroregiju od susjedne Binačko-Karadačke na jugu, a to su: Plitković — 1.071 m., Maja e Blertë (Zeleni vrh) — 1.004 m., kao i veći deo toka Prilepnice (srednji i donji tok) do Krive Reke, kao i sami donji tok poslednje do ušća Proni i Muhovës (Muhovska Reka) u Moravici kod Bujanovca.

U stvari radi se o dveju oblasti: manjoj — **novobrdskoj** na zapadu i znatno prostranijoj — **krivorečkoj** na istoku, koje smo zbog veoma sličnih, i to ukupnih prirodno-geografskih elemenata utvrdili u zajedničku — **Novobrdsko-Krivorečku mikroregiju**. Celokupnu zajednički uzetu oblast karakterišu srednje planine disecirane brojnim dolinama ne mnogo izdašnih tokova, umereno-kontinentalna klima sa primesama planinske, ogolićenost ili u najboljem slučaju niska šuma, izražena erozija, te manje-više slični izvori opstanka stanovištva: stočarstvo, rudarstvo. Celokupnu oblast karakteriše slaba i veoma dispregzna naseljenost. Do ovog rata oblast je bila bez svog urbanog centra, koga pokušava veoma uspešno da nadoknađuje novo-urbanizirano bivše seosko naselje Kamenica. Nastala prvo kao upravno središte ove, inače veoma prostorne ali slabo naseljene oblasti, Kamenica se sve više uobličava u jedno, doduše skromno u 1971 imala 2.412 stanovnika ali veoma bazno ubrano naselje u ovom kraju.²⁵

²⁵ Dr Q. Lleshi, *Gradovi Kosova* — urbanološka studija, Priština, 1977.

*
* *

A. Urošević, u svojoj monografiji²⁶ o ovoj oblasti, objavljuje noj odmah posle rata, a, na osnovu ispitivanja u predratnom periodu naziva ovu mikroregiju »Novobrdská Kriva Reka«, svakako bazirajući se na mnogo poznatom srednjevekovnom rudarskom centru ovog kraja — Novom Brdu, koje je, glorificirajući i preuveličavajući njenu urbanu ulogu u periodu srednjevekovne Srbije, pojedini autori navode neargumentovane pretpostavke o Novom Brdu »kao gradu od 40.000 stanovnika«. ²⁷ Polazeći od njene uloge skromnog rudarskog centra u navedenom dobu, kao i činjenice da je u to vreme bilo malo velikih gradova, E. Cerškov zaključuje da je ono u doba njegovog najvećeg procvata u 14. i 15. stoljeću moglo imati maksimalno 4 do 5 hiljada stanovnika, ²⁸ tj. desetostruko manje nego što se pretpostavljalo.

S druge strane, zapadni deo ove mikroregije, za koji smo se i mi opredelili da nosi naziv **novobrdski kraj** pod vekovno stvorenom tradicijom vezanom za ovaj centar stare rudarske aktivnosti, predstavlja tek oko jednu četvrtinu celokupne mikroregije uzeto zajedno pod gore navedenim zajedničkim nazivom (Novobrdsko-Krivorečka mikroregija).

*

Većina stanovništva ovog kraja (Albanci) nazivaju istočni deo ove mikroregije (krivorečku oblast) »**Malësi**« (Gora), a, od kako se Kamenica sve više prerasta u urbano središte ovog kraja, koja centrališe najmanje 4/5 čitave mikroregije (do konvencionalne granice između **novobrdskog i krivorečkog kraja** koja se može povući gornjim tokovima **Kriljeve**, leve pritoke Krive Reke i **Prilepnice**, leve pritoke Binačke morave), za ovaj deo se sve više čuje i odomaćuje veoma prikladni naziv »**Malësi e Kamenicës**« (»Kamenička Malesija«), koji će u buduće sve više preovladavati, i, kao geografski adekvatniji.

a. Geološki sastav i morfološke crte

Zapadni deo mikroregije, tj. **Novobrdská oblast** u užem smislu sastavljen je verovatno od paleozojskih listastih škriljaca i kristalastog krečnjaka koji čine utisak metamorfisanih stena, u

²⁶ Dr A. Urošević, *Novobrdská Kriva Reka*, SEZ, LX, Beograd, 1950.

²⁷ Kosta N. Kostić, *Trgovački centri i drumovi*, Beograd, 1899, 248.

²⁸ Emil Cerschkov, *Zanfilllet e xehtarisë në parahistori*, »Përparimi«, 1—2, 1964 (Prishtinë), 80.

kojima je na više mesta uložen serpentin a probijane su žicama mlađih eruptivnih stena. Mnogobrojna su i ležišta srebrnastog galenita, zatim pirulozita, siderita, hematita i znatne piritske i halkopiritske mase. Sama gromada na kome su ruševine Novog Brda sastavljena je od kristalastog krečnjaka. Istočne padine Koznice koje pripadaju ovom kraju i ovoj mikroregiji uopšte, sastavljene su od serpentina i od jedne eruptivne, po pravilu zelenkaste, mestimice i crne stene; obe prelaze u serpentin.²⁹

Prema Trničevcu na jugu od uzvišenja Novo Brdo, pružanje slojeva je SZ-JI. Međutim, mestimice kao u filitima Trničevca i u samom jedrom krečnjaku Novog Brda konstatuje i pravac S—J; iz ovog pravca vode poreklo i žice pomenute eruptivne stene. Rude se javljaju najčešće na sakonadama škriljaca i krečnjaci su na kontaktu metamorfisani i pravi prelaze u kristalaste škriljce, a sivi krečnjak u pravi mermer. I u njima su mnogobrojne žiličaste injekcije eruptivne stene i njih redovno prate rudne žice raznovrsnih pravaca. Zemljište je od raspadanja ovih, rudama prožetih stena raznovrsno obojeno: crno, crveno, žućkasto, belo. Žice eruptivnih stena i rudne žice imaju dakle isti pravac kao ivični kosovski rasedi, dakle mestimice skrećući u pravce S—J.

*

Velika Planina i visoki zaravnjeni vrh Novog Brda u prošlosti su bili centar rudarske aktivnosti. Velika Planina je površ visoka 1.000—1.300 m., i to površ se na severu pruža do granice prema užoj Srbiji. Oko Razvišta ona se snižava i sa površi se izdižu male glavice: najviša i najoštrija je samo Novo Brdo, sastavljeno od slojeva sivog jedrog krečnjaka pravca S—J. Ispod venca je prema jugu velika podgorina Novog Brda.³⁰

*

* *

Dok slojevi u Novobrdskom kraju pripadaju gornjoj juri, delom i gornjoj kredi, u istočnom **Krivorečkom kraju** preovlađuju škriljci visokog stupnja kristaliteta (biotitski škriljci, seritski i grafitični škriljci, albit gnajs, gnajs, amfibolit, mikašisti i leptinolit, botitski gnajs, magmatit i dr. Ovaj je sastav karakterističan naročito u severnom i severno-istočnom planinskom području ove oblasti, kao i južnom takođe više istaknutom planinskom kraju. U krajnje istočnom delu — prema obodu bujanovačke kotline preovlađuju uglavnom kisele i neutralne stene: granit, plagiogranit, diorit, kvarc-diorit, kvarc-latit, kvarc-profir, riolit, dacit, andezit, dacito-andezit, trahiti i dr.

²⁹ J. Cvijić, *Osnovi geologije i geografije Stare Srbije i Makedonije*, knj. III, Beograd, pp. 1122—7.

³⁰ J. Cvijić, *Gepmorfologija*, knj. I, Beograd, 1922, pp. 222—4.

Niži delovi oko Krive Reke i njenih pritoka predstavljeni su gornje-oligocenim, srednje-oligocenim, kao i srednjo-miocenim slojevima. Kvartarne tvorevine vezane su isključivo za uže dolinske delove.³¹

b. Rudno bogatstvo

Rudno blago ove mikroregije, naročito u obojenim metalima (olovo, srebro, zlato), vezano za zapadni — **novobrdski** kraj nadalje je poznato još iz srednjevekovnog i antičkog perioda. U prilog ovom idu mnogobrojni tragovi starog rudarenja u celokupnoj mikroregiji, uključujući i prostraniji — istočni deo (**krivorečka oblast**). Ostaci starih radova u vidu šljacišta, kopova i raskopa konstatirani su u lokalitetima Jazbina, Rudište (što potvrđuje i sam toponim), Salahovi Potok, Fazlijin Potok, Desivojce, Rafš (geomorfološki termin za ravan na albanskom — Q.Ll), Veleglava, Marovce, Klaić i dr.

Metalna rudna nalazišta vezana uglavnom za zapadni **novobrdski** deo mikroregije (olovo-cinkova, magnetitska — Fe), dok su nemetalna više karakteristična za prostraniji — istočni deo mikroregije (**krivorečki**). To su manganova, antimonova, magnezitska, bentonitska i kaolinska i kvarcna rudna nalazišta. Posleratna istraživanja u ovom kraju dokazala su rezerve gvožđa u krajne istočnom delu **krivorečke** oblasti, između sela Čar (toponim potiče florističko od pojma familije hrasta albanskog porekla — zap. QLL) i Sedlare. Magnetitsko ležište Čar-Sedlar lokalizirano je u kristalnim škriljcima Rodopske mase u slivu Sedlarske reke, leve pritoke Desivojske reke.³²

Obzirom da su nalazišta olovo-cinkove rude **novobrdske** oblasti najvećim delom iscrpljena, pretpostavlja se da postoji još oko 10 miliona i rezervi. Isto tako magnetitsko nalazište u krajne istočnom delu **krivorečke** oblasti još nedokazano u pogledu rentabilnosti eksploatacije.

Za zapadni — **novobrdski** deo ove mikroregije vezana su najbolje ispitivana manganova nalazišta, koje su vezane za predeo Male Planine između Novog Brda i sela Boljevac. Ove rezerve, ne samo da predstavljaju najdetaljnije istražena nalazišta na teritoriji SAP Kosovo, već se ista smatraju i najperspektivnija. Ležište mangana »Novo Brdo« lokalizirano je na delu površine rasedanja uzdužnog raseda u jugoistočnoj padini Male Planine. Severo-istočno od ovog potesa, u Svinjskom potoku ispod sela Boljevca ima po-

³¹ Geološka karta Kosova (1:100.000)

³² G. Krnjić — P. Srdanović, *Pomenuti elaborat*.

java sulfidne olovno-cinkove mineralizacije, dok kod sela Klokoč u mermerima veleške serije nalaze se pojave **kvarcno-opalskih** masa malog obima sa limonitima.

Istraživanja su pokazala da je srednji sadržaj mangana u rudnom izdanku kod sela Boljevac 36,65%, a gvožđa 11,76%. Pojave sulfidne mineralizacije nalaze se u sedimentima paleogena, na predelu kontakta rodopske mase i veleške serije. Ispitivanja su takođe potvrdila da se iz manganove rude »Novo Brdo« može proizvesti standardni karburirani **feromangan**.

Na granici između **novobrdskog i krivorečkog kraja** ove mikroregije, u predelu Strezovca nalazi se **magnezit**, na potesu zvanom »Beli Kamen«, čija je eksploatacija započela nakon drugog svetskog rata (od 1960. g.).

Za **novobrdski kraj** konstatirane su velike količine **mermera**, i to u predelu Velike Planine istočno od Novog Brda, kao i severoistočno od poslednjeg, u predelu sela Boljevac.

*

Kao, što je gore istaknuto, za prostraniji istočni krivorečki deo ove mikroregije vezana su mnogobrojna ležišta, ali uglavnom **nemetala**.

Antimanske rudne pojave u ovoj oblasti bile su i ranije istražene i eksploatisane, i to od bivšeg rudnika antimona susjednog grada, po kome je i nosio ime rudnik (»Bujanovac«). Glavna ležišta su konstatirana u krajne istočnom delu **krivorečkog kraja**, na udaljenosti od desetak kilometara SI od Kamenice. Antimonitske rudne pojave u predelu Žuje, Lisočke i Poličke u severoistočnoj uglu krivorečke oblasti ulaze u sklop velike rudnosne antimonske zone koja se proteže od Trnovca do Žuje, u pravcu JJI-SSZ.

Rudne pojave i ležišta ovog tipa, kojem uglavnom pripadaju žična ležišta antimonita hidrotermalnog porekla, bila su svojevremeno predmet intenzivnog rudarenja, u velikom području od Trnovca i Brezice preko Krajnjeg Dela do Poličke i Žuje. Sem ranije poznatih mineralizacija u Žuji, pronalažene su nove rudne žice na Čardak Tepe, Žujskom Potoku, mahali Mehmetaja i Krčali Potoku.

Od neurednih minerala, kao pratioci antimona javljaju se najčešće **mlečno-beli kvarc**, zatim **barit** ili **kalcit**. Kaolinske zone, koje se obično javljaju kao omotači rudnih žica su moćne 1 do 20 m.³³

Eksploatacija **kaolinskog granita** počela je u mestu Karačevu još početkom šesdesetih godina (1961). Međutim, sve do izgradnje Fabrike keramičkih ploča u Kamenici — susjednom Berivojcu kra-

³³⁻³⁴ G. Krnjić — P. Srdanović, *Isto*.

jem 1971. g., kaolin je prodavan raznim fabrikama keramike u zemlji (u Titovom Velesu, Mladenovcu, Zagrebu) i inostranstvu (Italiji). Prema najnovijim ispitivanjima rezerve kaolina se cene na 3 miliona tona, tako da uz sadašnju eksploataciju od oko 25 hiljada tona godišnje, obezbeđeno snabdevanje Fabrike za nekoliko narednih decenija. Žalosna je jedino konstatacija da je Fabrika keramičkih ploča u mestu lokacije u Karačevu, locirana je desetak kilometara dalje, u Kamenici prigradskom Berivojcu. Ovim neadekvatnim primjerom lokacije jedne za grad zagađujuće industrije, nesvesno se išlo na pogoršanje okolice podregionalnog cenetra Kamenice, koja se inače veoma lepo razvija u omanji centar čitavog predela istoimene Malesija (Krivorečke oblasti).

U ovom delu mikroregije naišlo se i na pojave **uglja**, i to duž istočnog i jugoistočnog oboda krivorečkog basena, tako da je ugalj dobrog kvaliteta konstatiran kod Bosca (slojevi moćnosti 2 m.)³⁴ Međutim malo je izgleda da postoje optimalni uslovi za jednu rentabilniju eksploataciju ovog energetskog izvora.

U miocenskim sedimentima krivorečkog basena, litološki sastav predstavljen je konglomeratima, peščarima, raznovrsnim peskovima, glinama, glinovitim peskovima, kao i pretaloženim produktima vulkanske aktivnosti, kao što su **tufovi**. S toga se može u budućnosti računati i na razne sirovine za proizvodnju različitog građevinskog materijala.

Karakteristično za morfološke crte ove mikroregije uzeto u celini, a pogotovu njenog većeg — istočnog dela (krivorečkog kraja) jeste snažno dejstvo spleta gustog rečnog sliva Krive Reke na celokupni površinski izgled kraja kojeg karakteriše jaka rasčlanjenost u brdašca izdvojena relativno uskim i dubokim dolinama. Zbog neracionalnog, inače nekad veoma isticanog šumskog bogatstva ovog kraja, došlo je do snažnog dejstva erozije i svih drugih pratećih površinskih erodivnih i akumulativnih procesa (spiranja, pojava točila i sl.). S toga se veći deo mikroregije karakteriše među najizrazitija eroziona područja Kosova uopšte, te se kao takvo rangira među eroziona područja prve kategorije.

c. Karakteristike podneblja

Na žalost za ovu mikroregiju ne raspoložemo iscrpnom klimatološkom dokumentacijom, obzirom da su njene isključivo dve stanice u kojima se vrše osmatranja meteoroloških prilika ovog kraja jesu dve **padavinske stanice**, smeštene u ekstremnim tačkama mikroregije, i to **Bostane**, koja može dati sliku zapadnog dela mikroregije, odnosno **ново brdskog kraja**, i **Kamenica**, koja daje sliku oviju prilika za južni deo **krivorečkog kraja**. Obzirom da su

obe stanice isključivo padavinske, za ostale meteorološke elemente ove mikroregije zaključke treba izvesti na osnovu susjednih meteoroloških stanica višeg reda: Gnjilane, Bujanovac i Priština, na osnovu kojih se može steći samo približna slika podneblja ove mikroregije.

*

Usled nešto više nadmorske visine u odnosu na veći deo susjedne Binačko-Karadačke mikroregije uslovljene više izraženom brdovito-planinskom konfiguracijom terena, normalno je očekivati za niansu oštrije klimatske prilike ovog predela u odnosu na susjedni. To se ogleda kroz analizu svijih meteoroloških elemenata.

Godišnja izotermna od 10°C preseca ovu mikroregiju od zapada prema istoku, podelivši je na skoro dva površinski jednaka dela: **severni** koji ulazi u oblast sa godišnjom izotermom ispod 10°C (između 9 i 10) i **južni** sa godišnjom izotermom oko 10°C, što, u ovom pogledu, ova mikroregija izjednačena sa susjednom — Binačko-Karadačkom (izuzetak čine deo uz najviše partije Skopske Crne Gore, koji se isto tako nalazi u oblasti godišnje izoterme ispod 10°C, odnosno na međi između 9 i 10°C).

Izoterma srednjih minimalnih temperatura za mesec **januar** iznosi za 1° niže od iste u nižim delovima Binačko-Karadačke mikroregije, odnosno —5° C. Slika je slična i kod minimalnih i maksimalnih temperatura karakterističnih za najtopliji mesec **jul**, koje iznose 12 do 13° C, respektivno 27° C.

Opšta klimatska slika ove mikroregije bila bih, bar što se tiče temperaturnog hoda, umereno-kontinentalnost sa primesama planinske klime.

*

Što se tiče **padavina**, ova se mikroregija takođe može podeliti u dva pojaseva: **severni**, više **planinski** sa oko 800 mm taloga godišnje (u padavinskoj stanici **Bostane** u novobrdskom kraju padne godišnje 788,3 mm, što se može uzeti za karakteristiku celovitog severnog više planinskog dela mikroregije, tj. da bude karakteristika visine padavina i za Kameničku Malesiju sa možda niansom nižom usled istočnijeg položaja poslednjeg kraja) i **južni**, više **brdansko-brdoviti** sa oko 600 mm (u Kamenici, kao stanici opštevažećom za ovaj deo mereno je godišnje 596 mm).

Godišnji raspored po mesecima može se pratiti na osnovu podataka za šesnajestogodišnji posleratni period (od 1950 do 1965) izračunate od D. Đukanovića.³⁵

³⁵ D. Đukanović, *Pomenuto delo*.

Meseci	u mm.	
	Bostane	Kamenica
januar	62.7	47.0
februar	60.9	48.1
mart	50.0	23.5
april	64.1	42.8
maj	87.0	71.6
juni	62.4	55.1
juli	50.2	48.4
avgust	42.7	41.1
septembar	50.5	46.8
oktobar	98.1	64.9
novembar	93.3	61.1
decembar	65.6	45.6
Godišnje	788.3	596.0
Razlike	7.0	8.1
Zima	189.2	140.7
Proleće	201.9	137.9
Leto	155.3	144.6
Jesen	241.9	172.8
Vegetacioni period	357.7	305.8

Sa ispod 600 mm padavina godišnje koje možemo uzeti za karakteristične u južnom delu **krivorečke** oblasti, ova poslednja je slična susednoj **binačkoj** oblasti, dok je zapadni (**novobrdsko** oblast) i severni deo opšte uzete mikroregije (**novobrdsko-krivorečke**) sa skoro 800 mm je slična susednoj **golačkoj** oblasti (Orlane 734.7 mm). Inače, maksimum padavina u oktobru (98.1) i novembru (93.3) u zapadni deo mikroregije i respektivno 64.9 i 61.1 u istočni, kao i minimum u avgustu: 42.7, odnosno 41.1 daje ovoj mikroregiji obeležje prelaznog tipa između srednje-evropskog i modificiranog sredozemnog pluviometrijskog režima.³⁶

U pogledu učestalosti **dana sa jakim padavinama**, niži delovi mikroregije ulaze u oblasti sa najmanje čestina (ispod 20 dana) u opšte na Kosovu (Kamenica — 18.5), dok viši delovi mikroregije sa iznad 20 dana (Bostane — 26.4) u oblasti sa srednjim čestina padavina. U ovom pogledu od većeg značenja je nadmorska visina oblasti, obzirom da postoje sličnosti sa susjednim oblastima istih nadmorskih visina: Gnjilane 18.3, odnosno Dunavo — u Skopskoj Crnoj Gori — 26.7 i Orlane — u Golačkoj oblasti — 26.7. Isto tako, u višim predelima mikroregije je veći srednji dnevni intenzitet padavina (Bostane 8.6) od nižih predela iste (Kamenica 6.9).

³⁶ P. Vujević, *O geografskoj podeli i režimu kiša*.

Postoje isto tako razlike u najdužem trajanju sušnog perioda između više planinskog (Bostane 38) i nižeg (Kamenica 52 dana), što pokazuje da je planinski deo manje suv u letnjem periodu od nižeg.³⁷

A. Urošević³⁸ u svojim ispitivanjima u ovom kraju navodi kao preovlađujuće vetrove — sever i zapad koji su najučestaliji i najjači, dok kao najslabije iz južnog i istočnog kvadranta. Stanovništvo ove oblasti razlikuje dva zapadna vetra: jugozapadni koji je blag (»topi sneg«) i severozapadni, koji je jak (»odnosi crep«). Prvi se prema pravcu duvanja zove »prizrenac« i »ljubotenac«, a drugi »prištevac« ili »janjevac, odnosno na albanskom »ere e ljubotenit' prizrenit«, »era e prishtinës«, »era e janjevës«.

d. Vode

I ako se iz karata vidi da se radi o jednoj oblasti bogate vodenim tokovima, radi se o brojnim tokovima male izdašnosti koji nabujaju u vremenu jakih kiša i otapanja snega u izvorišnim delovima, kada obično i dolazi do snažne erozije (u slivu najveće reke ove mikroregije — Krive, koji iznosi 612,5 km² 587 km² ili 98.5% napadnuto je erozijom, i to uglavnom najvećeg stepena — I).

Brojni podzemni izvori koji izbijaju na ogolićenim profilima i rasednim linijama su dobro došli isto tako brojnim i usitnjenim naseobinskim lokalitetima ovog kraja.

Kao i kod matične reke — Binačke Morave, srednjemesečni proticaji se naglo povećavaju već u februaru, kada je on veći za 3,56 m³/sek u Donjem Korminjanu (na ušću Krive Reke u Binačku Moravu) i za 2,89 m³/sek u Domorovcu (u donjem toku Krive Reke). Povećanje proticanja od februara do marta, kada se pojavljuje maksimalne srednje mesečne vrednosti, nešto je usporenije (2,20 m³/sek u Donje Korminjane — na ušću Krive u Binačku Moravu), ali ipak značajno za režim ovih reka. Druga razlika između oviju dveju reka jeste da dok se minimum na Binačkoj Moravi javlja u avgustu, na Krivoj ona se javlja mesec dana kasnije, tj. u septembru, što je posledica letnjih suša (srednja visina padavina u toku leta iznosi u Gnjilanu 129,8 mm, a u Bostanu 155 mm). Izuzetno niske vode pojavljuju se u septembru, nakon dužih suša. U mestu Bostane, što daje karakteristiku čitavog zapadnog dela ove mikroregije, odnosno novobrdskom kraju u užem smislu nije padala kiša od 13 avgusta do 20 septembra 1962, tj. za 38 dana. U ovakvim slučajevima Binačka Morava ostaje skoro bez vode, a većina njenih pritoka, sem Krive, presuši.

³⁷ D. Đukanović, *Isto*.

³⁸ A. Urošević, *Pomenuto delo*, p. 7.

Režim donjeg toka Binačke Morave koja spada u ovu mikroregiju, kao i Krive Reke za period od 10 godina može se pratiti na osnovu niže datog tabelarnog pregleda (po D. Dukiću³⁹):

REŽIM BINACKE MORAVE I KRIVE REKE U DONJIM TOKOVIMA U PERIODU 1956—1965 (Q u m³/sek)

	Binačka Morava kod Donjeg Korminjana	Kriva Reka kod Domorovca
januar	8.24	6.26
februar	11.80	9.15
mart	14.00	11.50
april	10.10	9.31
maj	10.90	9.24
juni	4.00	4.07
juli	1.85	1.81
avgust	1.71	0.9
septembar	1.80	0.93
oktobar	3.23	2.10
novembar	5.56	2.97
decembar	7.58	4.48
Godišnje	6.68	5.21

Sekundarni srednji maksimum u maju, koji se javlja na Binačkoj u D. Korminjanu, nastaje kao posledica većih padavina u tom mesecu (Bostane 87.0 mm, Gnjilane 71.9 mm), što ukazuje na očigledan uticaj kišnice na režim Binačke Morave. Ovo se samo delimično zapaža na Krivoj u Domorovcima, čiji je srednji mesečni proticaj u maju samo za 0.17 m³/sek manji nego u aprilu.

Najveći proticaj na Binačkoj Moravi u Donje Korminjane zabeležen je 20. maja 1951. g. i iznosio je 362 m³/sek. Tolikom proticaju odgovara specifični oticaj od 356 l/sek/km². Apsolutno minimalni proticaj zabeležen je 20. i 21. jula i 8., 9. i 10. avgusta 1963. g. i iznosio je svega 0.05 m³/sek. Tolikom proticanju odgovara specifični oticaj od 49 cm³/sek/km², što praktično znači da je tih dana sliv Binačke Morave bio »bez kapi vode«.

Odnos između apsolutno maksimalnog i apsolutno minimalnog proticaja u Binačkoj Moravi kod Donjeg Korminjana stoji u srazmeri kao 7.240:1. Tolika ogromna razlika u proticaju ukazuje da je Binačka Morava jedan od najkarakterističnijih bujičkih tokova ne samo u SAP Kosovu, nego u čitavoj zemlji.⁴⁰

³⁹ D. Dukić, *Vode Kosova*, p. 32.

⁴⁰ D. Dukić, *Isto delo*, p. 33.

e. Pedološke karakteristike tla

Zapadni deo mikroregije karakterišu, i to: severno od Bostona preovlađuje **rudo** zemljište, dok južno **ogajnjačena smonica**, mestimice i erodirana. Od ogajnjačene smonice sastoje se i veći deo viših — planinskih Krivorečke oblasti na istoku. Niži delovi oko Krive Reke i njenih pritoka, tj. uža pojasevi oko aluvijalnih ravni sastoje se od **aluviuma**.

f. Opšte peizažne karakteristike

Uzeto u celini, ovu mikroregiju karakteriše jako rasčlanjena niže-planinska i srednje-planinska konfiguracija tla, uslovljena brojnim rečnim tokovima krivorečkog sliva, koji su doduše slabe izdašnosti sa visokim vodostajima jedino u vreme jesenje-zimskog kišnog perioda, kao i tokom otapanja snežnog pokrivača u rano proleće; u letnjem periodu naprotiv većina njih presahne, izuzev Krive, koja takođe ima vrlo malo vode. U vreme visokog vodostaja razvijaju se jaki erozioni procesi, kao posledica neracionalnog šumskog bogatstva koje je u prošlosti bilo znatno u ovom kraju.

I ako **42,5%** od površine mikroregije je pokriveno **šumama**, radi se o niskoj i delom zakržljaloj šumi, prošarano žbunjem. Najveće površine pod oranicama i voćnjacima su u nižem aluvijalnom delu tokova, posebno u levkastim proširenjima donjih tokova Krive (**28%** **oraniča** ove mikroregije najvećim delom su koncentrisane oko Kamenice i drugih uravnjenih aluvijalnih delova). Treća kategorija iskorišćenih površina čine **planinski pašnjaci 21%** površine mikroregije, i, na kraju **livade**, ograničene duž rečnih korita čine svega **3,4%** površine mikroregije.⁴¹ Uz ostatak od oko **5%** **neiskorišćenih površina** treba dodati i veći deo kategorije prikazane pod šumskim pokrivačem, obzirom da se radi i o žbunastom i nisko-šumskom pokrivaču od kojih površina ima male ekonomski koristi. Isto tako, kao što je navedeno preko **90%** terena je pod dejstvom erozije različitog stepena intenziteta (od I do III).

*

U ovu mikroregiju, delom kao posledica konfiguracije tla, a preko ove i oblika privređivanja stanovništva, preovlađuje veoma izražena **disprezna naseljenost**.⁴²

⁴¹⁻⁴² Q. Lleshi, *Regjionalizmi fizionomik i Kosovë—Metohisë*, p. 60.

LA SUBRÉGION DU MORAVA — PART DE KOSOVA

Tchasymlaichy

R e s u m e

Il s'agit d'une étude des éléments naturels du part sud-est de la Kossova, situé en bassin du Morava — écoulement supérieure, intitulé *Morava du Kossova*, ou bien *Morava Supérieure*.

Ces études, le même auteur a commencé publier en 1975 (pour les autres parts du Kossova: Kossova en mot étroit, le bassin du Lab, ect.) en «Bulletin de la Faculté des Sciences» № 3, pp. 167—207. Celle-ci présente partie continue publié avec le titre: «LES CARASTESIQUES NATURELLES DU KOSSOVA» («Bulletin» cité si-dessus).

En ce genre des études ont essayé d'assamblar tous les l'éléments physiques relative a les régions correspondants, selon la division en subregions et microrégions.

On partage ensuite cette subrégion en deux microrégions: 1. *Morava du Binatch-Karadac* et 2. *Nouveau Brdo-Kamenic*, ave essay d'explorer les différence entre les partes différentes des microrégions elles-même.

VRELA I IZVORI U ZABRDSKOM DELU VIDLIČA — Prilog poznavanju podzemnih voda istočne Srbije —

Živorad M. Martinović

Na krajnjem jugu istočne Srbije, odnosno severno od toka Nišave izdiže se jasno individualisana planina Vidlič. Njen dug i karakterističan greben, koji počinje iznad Pirota, pruža se pravcem SZ—JI sve do granice prema Bugarskoj, ali tu ne prestaje već produžava i kroz njenu teritoriju. U tom pograničnom delu ispod njega se prostire slabije poznata geografska oblast Zabrdje. Ona je male površine, ali regionalno i morfološki pripada Vidliču. Upravo taj deo, koji se sa zapada graniči Tepošom, 1976. godine bio je posećen i geomorfološki proučavan. Istovremeno posmatrani su i hidrološki fenomeni, osobito izvori i vrela. Kako ove pojave dobijaju sve veći i širi značaj u snabdevanju naselja vodom, to iz takve aktuelnosti proističe i nužna potreba njihovog poznavanja. Polazeći od tog stanovišta ovde se one prikazuju u jednom nešto skraćenom obimu, ali ipak dovoljnom da pruži približnu sliku njihovih osobina koje mogu korisno da posluže kao osnova za njihovo dalje i detaljnije proučavanje, a eventualno i korišćenje.

Uslovi pojavljivanja. — Poznato je već da Vidlič i oblast Tepoša pod njim predstavljaju »oblast bez otoke«, zatim da sva voda sa prvog »podzemno otiče prema dnu i dubljim nivoima Smilovačkog polja« i da se izvori javljaju »na dodiru krečnjaka i peščara«, ali na njegovoj severoistočnoj strani (up. 1, 3, 7, 23; 2 272; 3, 37-8; 6, 12; 10, 25-6; 11, 12). Međutim, podzemne vode zastupljene su i prema zabrdskom delu. One su uslovljene većom debljinom jurskih krečnjaka,* njihovom poroznom strukturom i velikom količinom padavina od kojih 90% štukne kroz razne pukotine, dok ostalih 10% otekne dolovima. Upijena kišnica, kao i sočnica, zatim dopiru do vodonepropusnih uglavnom laporovitih slojeva i tu stvaraju

* O njima i drugim slojevima videti više u posebnom radu citiranom pod brojem 7.

kontaktnu i slobodnu krašku izdan, ali nejedinstvenu i razbijenu u više zasebnih pukotinskih sistema. Ona se zahvaljujući generalnoj nagnutosti grebena i krečnjačkih horizonata ka jugozapadu, najvećim delom odliva ka Odorovačkom polju i Zabrdju i prazni preko većeg broja gravitacionih i prelivnih izvora. No, osim u aktivnom isticanju, voda se u višim delovima kraškog terena pojavljuje još po ivorima ili u lokvama, a u nižem i u vidu sipedža.

Ivori. — Ovim imenom se u Zabrdju zovu kamenice. Ako su one bunarastog izgleda, onda se u njima padavine duže zadržavaju, naročito s proleća (sl. 1). Tada ova voda, prema G. Vidanoviću, može da traje i »više od dvadeset ili čak i meseca dana« (12, 22). Njome se jedino služe pastiri za piće.



Sl. 1. — Bunarasta kamenica na Grbeštici Vidliča delom ispunjena vodom

Lokve. — Ove zabarene površine javljaju se uglavnom po vrtačama, ali kratko traju. U stvari, jula 1976. godine u zabrdskom delu Vidliča ovih hidroloških pojava nije ni bilo, iako se ovaj mesec odlikuje dosta čestim i obilnim padavinama. To znači da egzistiraju samo pri topljenju snega. U to vreme, npr. u depresiji Ra-dejne se, prema G. Vidanoviću, »nakupi tolika količina vode koja je dovoljna da utoli žeđ više stotina ovaca« (12, 22-3). Inače, osim ove povremene namene, lokve nemaju drugi praktični značaj.

Sipedži. — To su često velike ovlažene površine iz kojih preko cele godine špija voda. Raspoređene su isključivo u dnu doline

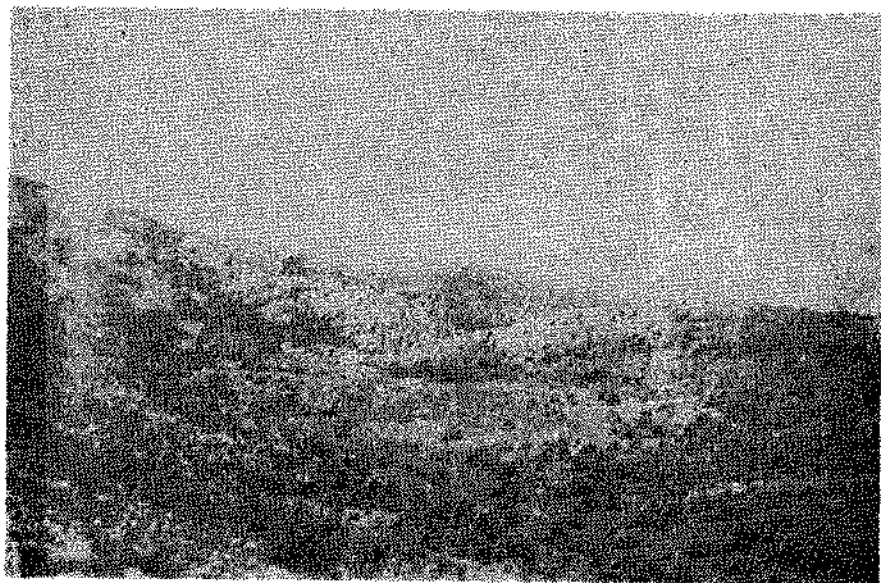
Bodi dola, Protopopinske (Zabrdске) reke, Blata i drugih manjih tokova. Proizvod su uglavnom disperzivnih podzemnih voda koje podaviru osobito u vreme otapanja snega i jesenjih kiša. Tada se mnoge kontaktne pripovršinske izdani prezasiće te neke terene pretvaraju u pištovine i močvare. U tome prednjači dno Odorovačkog polja koje, kao što je već pomenuto ranije (up. 7, 117), prerasta u pravo jezero.

Hidrološka važnost sipedža je u tome što omogućavaju bujanje sočne travne vegetacije koja se obilato koristi u napasanju stoke ili košenjem u 2—3 navrata. Potom Odorovačko polje može se regulacijom i pregradama pretvoriti u veću vodnu akumulaciju koja bi imala višestruki značaj. Jedan od njih bi se odnosio na vodosnabdevanje Dimitrovgrada, a eventualno i drugih gradova u Ponišavlju uključujući i Niš.

Izvori i vrela. — Podzemne vode aktivno izbijaju i u obliku jačih ili slabijih slobodnih izvora. I oni su uslovljeni dodirom nejednako vodopropusnih slojeva, ali na mnogim mestima i sistemima pukotina. Tako su najčešće po tipu kontaktni i pukotinski, a prema načinu isticanja gravitacioni i prelivno-sifonski. Njihov broj je naročito veliki s proleća i jeseni kada su padavine obilnije i počinje topljenje snega. Međutim, ovom prilikom posmatrana su samo 12 i to u ataru Smilovaca osam kod Mojnica i Mozgoša po jedan i Protopopinaca dva. Polazeći od najviših ka najnižim oni idu sledećim redom.

1. Čerbes. — U dnu istoimene velike vrtache, koja je izdubljena između Smilovskog kamena i Sandinog vrha, nalaze se šest otvorena i razgrađena izvorska bunara dubine i prečnika 2 i 0,8 m (sl. 2). Oni su na visini od 1195 do 1185 m i raspoređeni na dužini oko 250 m. Njihova izdan, čiji pijeziometrički nivo često dopire do same topografske površine, stvorena je na dodiru krečnjaka i laporaca. Hrane je atmosferski talozi koji se podzemno dreniraju i od grebena Vidliča gravitaciono usmeravaju prema njoj. Tako joj izdašnost zavisi isključivo od lučenja padavina čija ukupna količina, prema G. Vidanoviću, na ovoj visini iznosi oko 946,5 mm (up. 12, 16). U vezi s tim poznato je da kad su one obilnije i dugotrajnije bunari se pretvaraju u izvore. Međutim, iako su april i maj mesec 1976. godine bili jako vlažni, a između 15. i 18. jula samo je u Smilovcima palo 34,6 mm kiše (up. 13), isticanje se dva dana docnije kod njih 5 jedva primećivalo, dok ga na jednom nije ni bilo. Prema tome, očigledno je da se njen veći deo odliva na drugu stranu. Stoga se i voda u izdani slabo obnavlja na šta ukazuje i njena temperatura koja je u 16 i 30 časova kod najvišeg pokazivala 13°C. No, ovako visokoj vrednosti verovatno je doprineo i dosta topao vazduh (26°C). Inače je bistra, bez mirisa i ukusa. Međutim, prvenstveno je namenjena za napoj stoke za šta postoji i jedno betonsko korito dugo oko 5 m i široko i du-

boko do 40 cm, ali se retko koristi za tu svrhu. Usled toga, kao i zbog neznatnog oticanja, ona je i malo zagađena. Pa ipak i čobani je upotrebljavaju za pijeње. Zato bi trebalo da se bar jedan bunarski izvor očisti i ogradi zaštitnim pojasom, a vodu povremeno bakteriološki analizirati.



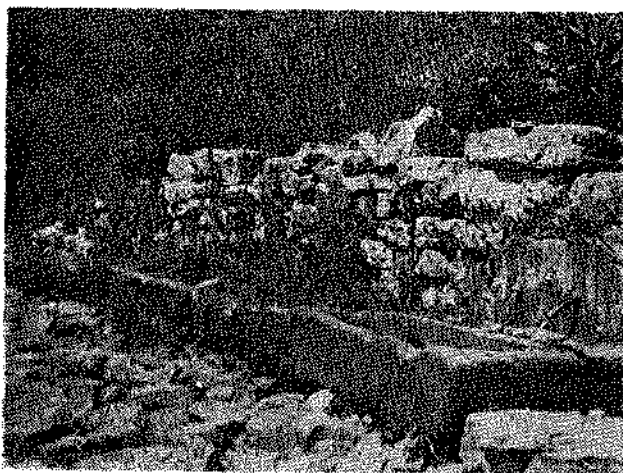
Sl. 2. Čerbes. — Dno vrtače na Vidliču sa 5 istoimenih izvora-bunara.

2. Marina česma ili Jasen. — U početku Jankovog dola, skoro na grebenu Vidliča, na 1120 m visine podignuta je česma. Njen zid, uglavnom od naslaganih blokova, visok je 1 m i dug 10 m i u njemu su ugrađene tri lule od kojih jedna, viša za 5 cm, ne funkcioniše. Ispod njih se pružaju 7 korita poređana u nizu i uklesana u peščaru, dok je kaptaža udaljena svega 2—3 m i privizorno pokrivena. Iznad nje teren je pod šumskom vegetacijom (sl. 3).

Jasen izvire gravitaciono iz pukotine pločastih i rožnastih malmskih krečnjaka i sledi njihov pad ka JŽ. Njegova kraška izdan je relativno plitka s obzirom da se teme grebena, koje ujedno predstavlja i sabirnu oblast, nalazi svega 100 m više. Uprkos tome, ona se održava preko cele godine, jer tu padne preko 902 mm taloga (up. 12, 16). Za nju je karakteristično i to da se nalazi u evoluciji. O tome svedoči jedan suvi obluk širok oko 50 m koji je odmah iznad izvorišta, a zatim i uvećana količina vode niže česme. Po tome, sadašnje isticanje se vrši iz gornjeg dela jedne lokalne stalno ovlažene hidrološke zone čiji nivo varira, a to utiče i na neujednačenu izdašnost. Tako se ona u vremenu 1951—1953. kre-

tala od 0,05 do 0,1 (up. 12, 22), a 20. jula 1976. godine 0,077 lit/sec. Poslednja vrednost dobijena je posle palih kiša koje su između 15. i 18. jula samo Smilovcima dale 34,6 mm (up. 13), a u zoni česme, naravno, daleko više. Sem toga, njih je dosta bilo i u sezoni april—maj.

Istoga dana u 11 časova temperatura vode iznosila je 12°C. Ova mala povišenost bila je uzrokovana zagrejanim vazduhom od 23°C, plitkom izdani i osunčavanjem izvorišta, česme i korita. No, i pored toga, ona deluje osvežavajuće, jer je pitka, bistra, bez ukusa i mirisa, relativno čista i zdrava. Ali nju prevashodno koriste stočari za napoj velikih stada ovaca, osobito leti kad ostale vode presahnu. Međutim, u to vreme i njene su mogućnosti male pa se usled toga, prema G. Vidanoviću, već odavno vodi »spor između Brajkovčana i Smilovčana« čijem ataru pripada Marina česma (up. 12, 22, 42—3). Inače, u ostalim sezonama voda uglavnom otiče neiskorišćena. Zato treba zajedničkim snagama uložiti napore i izgraditi jedan veći rezervoar koji će je sakupljati. On bi snabdevao sve pastire i onda kad nastane period njene oskudice na drugim terenima Vidliča.



Sl. 3. Jasen ili Marina česma. — Izgled zida, lula i korita (snimljeno 20. jula 1976. godine).

3. L o k v a . — Ovaj izvor se javlja na desnoj strmoj dolinskoj strani Jankovog dola te je teško dostupan. U stvari, to je jedan otvoreni basen kruškastog oblika duže ose 80 cm ukopan na 960 m visine, odnosno 40 m iznad dna potoka. Njega ispunjava dosta jaka vodena žila koja dotiče iz crnkastih dogerskih krečnjaka i kvarcnih žučkastih peskova sa konkordantnim padom na JZ za 40°. Izdan je na njihovom kontaktu i kao objedinjavajuća dosta bogata. Hrane je isključivo padavine koje se dugo i ravnomerno proceđuju kroz šumski pokrivač. Njihova godišnja suma na ovoj visini je oko 833,3 mm, a samo tri dana pre ovog obilaska u Smilovcima

su se izlučile u iznosu 34,6 mm (up. 13). Njeno pražnjenje je stalno i vrši se prelivno preko jedne dijastrome i to u vrlo snažnom mlazu. On je 20. jula 1976. davao litar vode u sekundi, ali se ova izdašnost u sušnom periodu, po G. Vidanoviću, smanjuje na »0,05 do 0,1 litar u sekundi« (12, 22). Vegetacija, koja vrši regulaciju isticanja i sprečava jača isparenja izdani, doprinosi i niskoj temperaturi vode koja je u 10 sati, pri vazdušnoj od 23°C, imala 8°C. Uz to je još bistra, čista, bez mirisa i ukusa, pa prema tome i zdrava. Međutim, jedini njeni korisnici su pastiri te je praktično neiskorišćena. Zato je valja kaptirati i putem vodovoda sprovesti do nekog mesta u Zabrđu.

4. **Bezimeni izvor.** — Nalazi se na samoj stazi pored korita Jankovog dola i to na visini 930 m. Ističe sifonski iz jedne uske i horizontalno položene pukotine stvorene u dogerskim krečnjacima. Ali, njegova sabirna oblast atmosferskog taloga je ograničene površine, drenažni sistem nerazvijen, a podzemna retenzija mala. Osim toga, izgleda da se hrani jedino potočnom vodom. Iz tih razloga, iako su između 15. i 18. jula pale obline kiše (up. 13), izdašnost se 20. jula 1976. godine iskazivala se svega 0,033 lit/sec ili oko 119 litara na čas. Po tome se može zaključiti da je to lokalna izdan koja u vreme manjih padavina još više oslabi, a možda povremeno i presahnuje. Usled toga ovaj izvor nema neki korisni hidrološki značaj.

5. **Mojinačka česma.** — Izgrađena je u gornjem delu sela Mojinaca na visini 800 m*, a s obzirom da stoji pored puta to joj se lako i neposredno prilazi. Podignuta je verovatno između 1936—1938. godine kada su ovi hidroobjekti, po G. Vidanoviću, građeni i u drugim selima Zabrđa (up. 12, 53). Njena osnova je 1,2 i visina 2 m, a na 80 cm od podnožja utisnute su dve lule prečnika 1,5 cm. Ispod njih je slivnik izdubljen u peščaru, kao i još 5 korita u njegovom produžetku. Kaptaza je, međutim, udaljena na oko 500 m prema severu. Tačnije, nalazi se u sektoru Rajinog lojza i to je mesto poznato kao Mojinsko vrelo (up. 12, 23). Ono se javlja u zoni kontakta vodonepropusnih lijaskih peščara i laporaca i dogerskih skvažljivih krečnjaka, ali je na njegovu pojavu verovatno uticao i mojinački rased (up. 7, 110).

Kraška izdan ovog vrela, koja se isključivo hrani padavinama sa sektora Vlakovijskog kamena i drugih delova grebena Vidliča, relativno je malog kapaciteta na šta ukazuje isticanje na česmenskim lulama. Naime, ono je 19. jula 1976. godine iznosilo ukupno 0,269 lit/sec ili nešto preko 968 litara na čas. Samo je ova

* Po D. Gavriloviću je na 680 m što se verovatno odnosi na Protopopinsko vrelo (up. 5, 8).

izdašnost promenljiva* i rezultira od intenziteta padavina koje se lučile skoro cele sezone april-jun, a samo od 15 do 18. jula dale su oko 34,6 mm vodenog taloga (up. 13). Inače, prema proračunu G. Vidanovića, srednja godišnja vrednost u sabirnoj oblasti bila bi im oko 990 mm (up. 12, 16). Njihova čestina svakako utiče i na temperaturu vode koja je na česmi u 16,30 časova, pri sunčanom toplom vremenu, iznosila 11,2°C. Istovremeno vazduh je imao 28°C. Ostale osobine su joj sazdane u bistrini, u odsustvu mirisa i ukusa, zatim se »ne muti«, dok je pH indeks 6,8. Prema tome, to je zdrava voda iz zato celom selu služi prvenstveno za pijenje i razne domaće potrebe, a onda i za napoj stoke. G. Vidanović navodi još i to da je ona oko 1850. godine pokretala i vodenice, a kad izvori, bunari i cisterne u nižim delovima Zabrdja presuše, njome su se čak i stanovnici Radejne snabdevali (up. 12, 47). Međutim, dobija se utisak da se ovi navodi ne odnose na Mojinačko, već na Protopopinsko vrelo.

6. Smilovačka česma. — Prema G. Vidanoviću u Smilovcima postoje dve česme (up. 12, 26), ali su osmatranja, ovom prilikom, vršena samo na jednoj. Ona je podignuta pored glavnog puta na ulazu u selo i na 730 m visine. Stoga je pristup do nje veoma lak, no i dosta vlažan i prljav od prilaza stoke. Prema izgledu, to je stari hidroobjekt koji treba da datira iz perioda 1936—1938. godine. Njegova osnova je 1,8 m i ima 4 aktivne lule prečnika 2,5 cm, a sem toga pripada mu još i jedan zid od krečnjačkih blokova, zatim par betonskih korita i slivnik. Kaptaža se nalazi na oko 30 m severnije i izvedena je na samom grlu izvora. Međutim, betonski poklopac je u nivou topografske, delom zatravljene, ali neuređene površine. Odmah zatim nastaje naselje čiji se uticaj u zagađivanju podzemne vode ne može zanemariti.

Sektor česme je pod deluvijumom i diluvijalnim naplavinim brečama ispod kojih leže tanji neogeni laporovito-peskoviti slojevi. Stiće se utisak da oni pokrivaju rased koji je na relaciji Smilovci-Odorovci uslovio pojavu i drugih izvora. Zbog toga, kao i kaptaže, način isticanja nije poznat, ali verovatno da je ono na samom grlu gravitaciono, dok se razgranata kraška izdan bez sumnje, nalazi nešto udaljena. Nju hrane snežno-kišne padavine koje se u zoni izvorišta luče u srednjoj godišnjoj vrednosti oko 740 mm. One se lako upijaju u porožan plitak deluvijum i slabo vezanu breču, a naročito kroz skraćene krečnjake u sabirnoj oblasti koja obuhvata jedan deo sela, široko terasiranu Kitku i padine Smilovskog kamena. Prema tome, poreklo vode u njoj je isključivo vadozno, odnosno kraško.

* Varijabilnost od 100 litara u minimumu i 800 u miksimumu, koju navodi D. Gavrilović (up. 5, 8), verovatno se odnosi na Protopopinsko vrelo.

Mlazevi Smilovačke česme su dosta jaki. Dana 21. jula 1976. godine davali su 0,333 lit/sec po svakoj luli, ili ukupno 1,3 lit/sec. Oni su odraz prolećnih i letnjih padavina koje se često obilno lučile, kao i između 15. i 18. jula kada je samo u selu palo 34,6 mm (up. 13). Inače, ova izdašnost je približna onoj od jednog litra u sekundi koju spominje G. Vidanović za 1951. godinu (up. 12, 26). U 12 časova, pri vazdušnoj temperaturi od 28°C, njihova voda je imala 11,5°C. Na tu vrednost verovatno utiču i spoljni faktori, jer su kaptaža i dovodni kanali plitko ukopani te treba smatrati da je ona u stvari niža bar za 0,5°C. Ostale osobine su joj još bezbojnost, odsustvo mirisa, bistrina i pH indeks od 7,2. Posle jačih kiša ona se povremeno i muti što je poznata odlika kraških izvora. Tada je možda i zagađena, jer se delom proceduje i kroz prljavi prostor oko česme. Valjda iz tih razloga ljudi se više snabdevaju vodom iz bunara i Nortonovim crpkama po svojim dvorištima. Tako je njeno korišćenje za piće ograničeno. Upravo, najviše služi za napoj stoke. Zato je poželjno da se bakteriološki, a i hemijski analizira, a prilazi uredi.

7. Gornji kladenac. — Skoro u ravni sa kaptažom Smilovačke česme, takođe uz sami put, postoji i drugo veoma pristupačno izviranje vode. Ono je na 734 m visine kaptirano u veliki kladenac koji je, po izgledu, već davno napušten. Bočni zidovi su razgrađeni, a pokrovnna ploča se zadnjim krajem zagnjurila u sabirni basen. Tako najvećim delom stoji otvoren pa je dno jako zaprljano i blatnjavim peloidom ispunjeno. Njega puni jedan slab, verovatno gravitacioni, disperziv veoma bliskog izvorišta česme te prema tome nosi sve osobine njene hidrogeologije. Jedino se razlikuje po migriranju i razlivanju vode prema Donjem kladencu koji je za oko 4 m niži. Usled toga ni izdašnost se ne može precizno izmeriti. Ali, 21. jula 1976. godine ona nije prelazila 0,1 lit/sec ili ukupno 360 litara u jednom času. Ova količina je takođe rezultat obilnih prolećnih i letnjih kiša koje se zadnji put izlučile između 15. i 18. istog meseca u iznosu od 34,6 mm. I temperatura vode je jednaka česmenskoj (11,5°C), a dobijena je u 12,30 časova pod istim atmosferskim uslovima.

Do izgradnje česme Gornji kladenac služio je meštanim za pijeње i druge potrebe. Od tada je namenjen samo napoju stoke. Zato je voda u njemu zagađena pa su mogućnosti za njeno celishodnije korišćenje jako umanjene. Međutim, to ne isključuje potrebu da se izvorski basen ponovo očisti, ogradi i pokrije, a otoka reguliše da ne bi vlažila i blatila prostor oko njega.

8. Donji kladenac. — Na 20 m od Smilovačke česme, skoro u podjednakoј visini sa njom (730 m), izgrađen je poseban kladenac. Ovaj dosta star hidroobjekat je kvadratnog oblika osnove 70 i dubine 40 cm, podzidan, pokriven i lako dostupan. Međutim, zbog širokog preliva u nivou topografske površine prilaz mu

je znatno vlažan i prljav. Osim toga, i hidrogeološke osobenosti su mu nešto drukčije od izvorišta česme. Najpre, pada u oči da je u evoluciji prema njoj i Gornjem kladencu za oko 5 m, odnosno da se nalazi u bogatijem vodonosnom horizontu iste rasute izdani. Druga karakteristika je pojava juvenilnih gasova koji povremeno izbijaju sa dna kao mali mehurovi. U vezi s tim ne isključuje se mogućnost njihovog udela i kod prethodna dva izvorišta. Samo se na česmi ne primećuju od jakih mlazeva, a kod Gornjeg kladenca zbog gustog peloida. Osim toga, njihov priliv je veći i direktniji u sektoru Donjeg kladenca pa je i temperatura njegove vode viša za oko 0,5°C. Tako je ona tačno u podne, pri istim vremenskim uslovima i temperaturom vazduha od 28°C, pokazivala 12°C.

Izdašnost se, međutim, iz pomenutog načina prelivanja, ne može tačno izmeriti te je 21. jula 1976. godine približno ocenjena na 0,5 lit/sec ili 1800 litara na čas. I ona je uglavnom odraz padavina čija srednjogodišnja suma iznosi 740 mm, posebno obilnih kiša ovog proleća i leta koje su se samo od 15. do 18. jula izlučile 34,6 mm (up. 13). Inače, voda je i pored toga bistra, bezbojna i providna. Sve ove osobine ukazuju na njen dobar kvalitet te su je Smilovčani do izgradnje česme koristili za piće. Od tada jedino služi za zalivanje nekoliko manjih bašti, ali bez obzira na to nju takođe treba hemijski i bakteriološki analizirati, a kladenac bolje zaštititi od površinskog zagađivanja.

9. Porodin. — Na putu Smilovci — Odorovci pojavljuje se čitav niz manjih izvora među kojima je i ovaj kladenac. On je na 730 m visine i lako pristupačan, ali zbog razgrađenosti voda se iz njega odmah razliva te više nalikuje na baru obraslu hidrofilnom travom (sl. 4). Prostor oko njega izgrađuju neogeni rastresiti slojevi i recentna krečnjačka drošina. Ovaj kompleks, kao i udaljena prostrana sabirna oblast, koja se nalazi u zoni Smilovskog kamena, Golemog vrha i Odorovaca, dosta su skvažljivi i vodopropusni tereni. Stoga je i kraška izdan bogata vodom. Međutim, ona je razbijena i gravitaciono dispresira te snabdeva i druge izvorske žice, kao i mnoge sipedže u ravni Odorovačkog polja. Po tome je lako zaključiti da kod ovog kladenca postoji vrlo složen hidrološki mehanizam hranjenja, podzemne cirkulacije i isticanja. No, i pored svega, njegov kapacitet je prilično veliki. Naime, on je 21. jula 1976. godine, posle kiša od pre četiri dana iznosio preko jedan litar u sekundi, ali s proleća i s jeseni može biti i veći. Tada su padavine obilnije, dok bi se njihova srednja godišnja suma za celu sabirnu oblast, prema G. Vidanoviću i drugim proračunima, kretala između 740 i 1008 mm (up. 12, 16). Prema tome, ovaj se izvor mora karakterisati promenljivim kapacitetom. Ostale njegove osobine saždate su još u bistrini i providnosti vode, ali zbog njegovog isticanja u nivou topografske površine i hidrofilne vegetacije

nije dobrog ukusa te sada prvenstveno služi za napoj stoke. No, boljom kaptažom i regulacijom otoke ove negativnosti se mogu odstraniti i tako je iskoristiti i za piće.

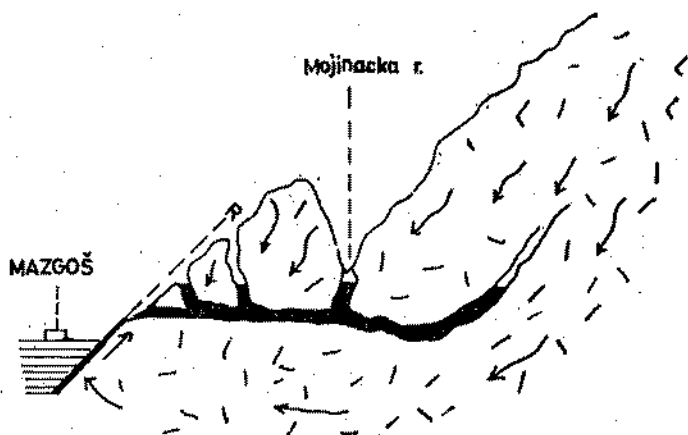


Sl. 4. Porodin. — Kladenac obrastao hidrofilnom travom u dnu Ođrovačkog polja.

10. Mazgoško vrelo. — Nalazi se iznad sela Mazgoša sa desne strane Mojinačkog potoka i na visini 718 m. Po G. Vidanoviću, to je jedno izvoriste koje, prema D. Gavriloviću, na 700 m izbija iz krečnjačke pukotine »prečnika oko 30 cm«, odnosno na kontaktu »iznad vododržljivih slojeva«, dok T. Mladenović spominje »dva jaka vrela međusobno udaljena oko 3 m« (up. 5, 8; 9, 51; 12, 26). Ovom prilikom isticanje je praćeno samo na uzvišenijem grlu iz kojeg šiklja jak gravitacioni mlaz širok oko 1,2 m. Ali, iznad njega na 0,8 m postoji još jedan sifonski kanal širok 15—20 cm koji je s njim u hidrološkoj vezi. Tako je ovo tipično kraško izvoriste veoma razgranato i složeno (prof. 1), utoliko više što, po G. Vidanoviću, njegov podzemni tok odgolićuje Mojinački potok (up. 12, 26).*

* Taj jači mlaz, ukoliko zaista postoji, nije uočen zbog protočne vode u njegovom koritu i nabacanog pruća, stena i drugog materijala, a možda je i kaptiran za potrebe sela.

Vrelo je na terenu lijaskih peskovitih delimično bankovitih krečnjaka koji su od kretanja na jednom od više uzdužnih zabrdskih raseda jako polomljeni. Tako su u celoj sabirnoj oblasti, koja obuhvata i veći deo grebena Vidliča na sektoru Tri puta, stvoreni vrlo povoljni uslovi za upijanje i drenažu padavina, njihovu slobodnu podzemnu cirkulaciju, akumuliranje i isticanje u jakim žicama. No, u hranjenju ove kraške izdani bez sumnje učestvuje i potočna voda, a s obzirom na tektonske prilike ne isključuje se ni raselinska komponenta. Zato je njen akvifer i bogat, a zatim i pod jakim hidrostatičkim pritiskom. U vezi s tim, on se prazni i ascedentno, ali kad mlazevi dospu blizu površine oni zbog brojnih pukotina dobijaju i gravitacione tokove. Na ovaj mehanizam ukazuju i par nagnutih suvih kanala i manjih kaverni iznad današnjeg mesta isticanja, a po njima se zaključuje još i to da je Mazgoško vrelo u stadijumu postupnog evolutivnog povlačenja (prof. 1).

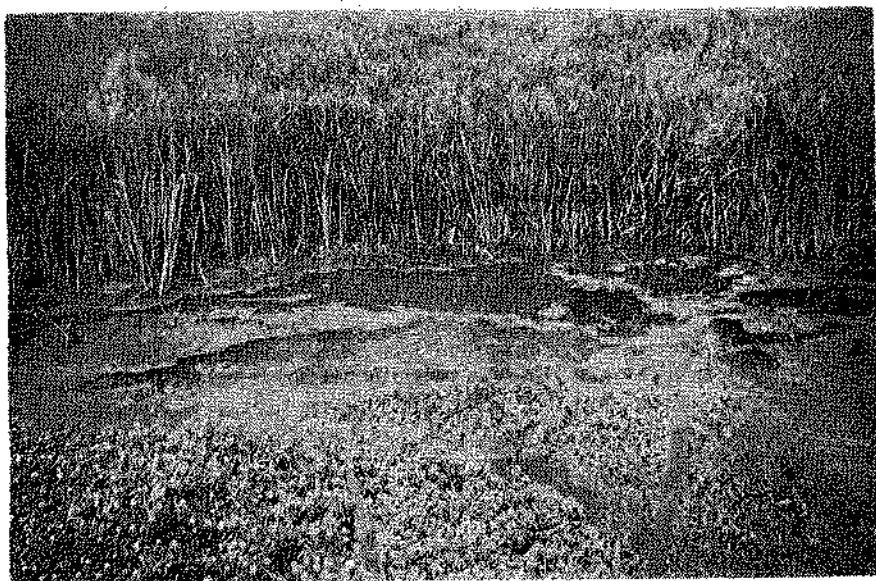


Prof. 1. Mazgoško vrelo. — Šematski prikaz mehanizma hranjenja i isticanja u lijaskim polomljenim krečnjacima i na vidličkom rasedu.

Datuma 19. jula 1976. godine isticanje se vršilo samo na najnižem kanalu, dok je sifonsko grlo mirovalo. Toga dana ono je iznosilo nešto iznad 10 lit/sec. Ovaj kapacitet je odraz srednje godišnje sume padavina između 731 i 907 mm, zatim ove vlažne sezone april—jul i zadnjih kiša od 34,6 mm izlučene između 15. i 18. jula (up. 13). Međutim, on jako varira što se vidi i iz navoda G. Vidanovića, T. Mladenovića i D. Gavrilovića po kojima je 1951—1952., 1973. i 1975. godine iz Mazgoškog vrela isticalo »za vreme maksimalnog stanja i do 400 lit/sec, a u doba minimuma samo 40—50 lit/sec« (up. 5, 8; 9, 54). Osim toga, njega karakteriše i malo povišena temperatura. Naime, u 17,30 časova pri vedrom toplom danu i zagrejanim vazduhom od 26°C, voda je imala 12°C.

Ona je svakako uzrokovana priticanjem potočne, a možda i raselinske komponente za šta postoje objektivne mogućnosti. Stoga je potrebno da se podvrgne hemijskim analizama. Inače je bistra, bez ukusa i mirisa, čista i pH indeksa 6,8. Međutim, malo se koristi. Tačnije, prema T. Mladenoviću, selo je »sa ovog vrela dovelo vodu samo do nekoliko česama«, ali služi i za pokretanje vodenica potočara, kojih je, po G. Vidanoviću, 1951—1952. godine bilo 13, a zatim i za zalivanje bašti i livada (up. 9, 51; 12, 26, 81—2).

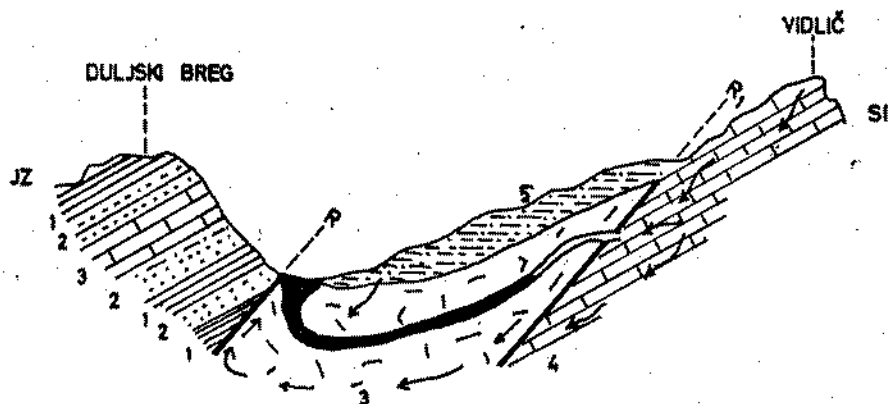
11. Protopopinsko vrelo. — Najjače izviranje u zbrdskom delu Vidliča javlja se u severoistočnom podnožju Duljskog brega, odnosno na početku široke i plitke suhodolice koja na 690 m visine objedinjava Jankov i Dučji dol. Predstavlja se kao elipsasto okno prečnika 8 i 10 m i vidljive dubine 2 m. Sa njegovog dna izbijaju mnogi jaki ključevi, dok su mu strane obrasle gustim ševarom i drugim hidrofilnim biljem što ga guši i čini nepristupačnim (sl. 5). Njega pominje G. Vidanović kao Mojinsko, a zatim T. Mladenović i M. Komatina; poslednji ga smatra i kao sekundarno izвориšte (up. 6, 12; 9, 51; 12, 26).



Sl. 5. Protopopinsko vrelo. — Okno obraslo ševarom i drugom gustom hidrofilnom travom.

Vrelo izbijaju na granici lijaskog fliša i moćnih diluvijalno-neogenih rastresitih peskovitih slojeva, dok su krečnjaci maskirani ili dosta udaljeni. Sem toga, tu prolazi i zabrdski rased pa je njegova pojava i hidrogeologija veoma komplikovana. Utoliko više što se isticanje vrši sifonski i dosta jako. To ukazuje na dubo-

ku. prostranu i vodom bogatu izdan nesumnjivo kraškog tipa i velike sabirne oblasti koju mora da čine znatni delovi Vidlića i Zabrđa. Uz to, nju svakako hrani i ohlađena raselinska komponenta o čemu svedoče bezbrojni gasni mehurovi*, a onda i potočna voda Jankovog dola koja ponire ispod vodopada Ripalo. Tako je i hidrološki mehanizam hranjenja veoma složen (prof. 2).



Prof. 2. Hidrogeološki odnosi kod Protopopinskog vrela. — Laporesi (1), kvareni peščari i peskovi (2) i krečnjaci (3) lijskog fliša; dogerski krečnjaci (4); neogeno-diluvijalne tvorevine (5); zabrđski rased (R); vidlički rased (R₁).

Protopopinsko vrelo je veoma snažno tako da od njega odmah nastaje Zabrdska reka, jer njegova izdašnost, prema G. Vidanoviću »za vreme maksimalnog stanja« iznosi »između 500 i 800 lit/sec«. U toku leta pak, kao npr. 1950. i 1952. godine iz njega ističe »oko 100 do 120 lit/sec« (12, 26).** Međutim, 21. jula 1976. godine ono je davalo 80 lit/sec, mada su se na ovom terenu pre tog osmatranja izlučile kiše između 15. i 18. jula. Njihova suma u bliskom selu Smilovci bila je 34,6 mm (up. 13), dok im se srednja godišnja vrednost u izvorišnoj zoni kreće oko 722 mm. Istoga dana, za vreme promenljive oblačnosti, temperatura vode je u 10 sati na otoci pokazivala 12°C, a kod vazduha 23°C, ali se veruje da nije stalna. Pored toga, ona je još bistra, bez mirisa, zatim se naglašenim ukusom na gasove i vegetaciju i ima neutralni pH indeks. Zasad služi »prvenstveno za pokretanje 15 vodenica, piće, pojenje stoke i

* Njih G. Vidanović smatra barskim kakvih inače ima u sličnim vedarcima Pirotske kotline, gde ih pominje i J. Cvijić, jer i sa njihovog dna »voda u klobucima izbija oslobađajući pri tom barske gasove čiji mehurovi do na površinu iskaču« (up. 1, 21; 12, 26). Međutim, oni su ovde podređeni juvenilnim.

** Istu izdašnost navodi i T. Mladenović 1973. godine, ali su ovi podaci verovatno uzeti od G. Vidanovića. Inače, i prema M. Komatini, minimum iznosi 100 lit/sec (up. 6, 12; 9, 51).

navodnjavanje manjih baštica«, ali najviše za razlivanje po livadama (up. 9, 51; 12, 26, 81—2). Međutim, može se iskoristiti i za vodovod nekog naselja u Zabrdju ili u dolini Nišave, a dotle treba organizovati svakodnevna merna osmatranja, zatim očistiti vegetaciju i izvršiti hemijske i bakteriološke analize.

12. Stara česma. — Na raskršću puteva za sela Protopopinci, Smilovci, Mojinci i Radejnu, na visini 685 m stoji davno podignuta i lako pristupačna česma. U sredini njenog čeonog kamenog zida, dugog 3,5 i visokog 1,2 m, i na 40 cm od podnožja, ugrađena je povijena lula. Ispod nje je slivnik veličine 50 cm, a levo i desno od bočnih zidova su plitka korita dužine 1 m iz kojih voda otiče prema Zabrdskoj reci udaljena oko 10 m.

Kao i kod obližnjeg Protopopinskog vrela, i njen neposredni teren izgrađuju ljaski laporci, peskovi, peščari i krečnjaci sa padom na JZ (up. 7; 109). Međutim, sabirnu oblast ovog izvorišta čini uzvišenje Brdo i dolina Đeren. Sa njihovih površina se padavinska i razlivna potočna voda gravitaciono infiltrira kroz peskovite i druge sedimente i formira relativno bogatu izdan. To se vidi i po njenoj izdašnosti koja je 21. jula 1976. godine iznosila na prelivu česme 0,127 lit/sec. Ona je dobijena nakon četiri dana od poslednjih kiša koje su između 15. i 18. jula, prema kišomernoj stanici u Smilovcima, ukupno dale 34,6 mm taloga (up. 13). Srednjogodišnja visina padavina pak ovde je znatno veća i kreće se oko 720 mm. Ali, one kao da nisu primarne i jedine u hranjenju izdani jer česma, prema poimanju ljudi, nikako ne menja jačinu. No, ovaj podatak treba proveriti budućim merenjima, kao i temperaturu vode koja je u 10,30 časova, pri promenljivo oblačnom vremenu i vazdušnoj od 26°C, pokazivala 12°C; dakle, kao kod Protopopinskog vrela. Osim toga, ona je još i bistra, providna, bez mirisa i ukusa i relativno čista. Nju koriste za piće kosači, čobani i prolaznici, a služi i za napoj stoke. Tako česma u potpunosti odgovara svojoj nameni, ali njenu kaptažu, koja je odmah iznad nje, treba očistiti i obnoviti, jer se već nalazi u lošem stanju, a vodu češće bakteriološki kontrolisati. Uz to, valja pratiti i njenu izdašnost, temperaturu i hemijske analize i sve to upoređivati sa Protopopinskim vrelom, s obzirom da se ne isključuje i njihova hidrološka povezanost.*

* Pored navedenih 12 izvora i vrela na Vidliču i u Zabrdju, postoje i druga isticanja koja nisu obrađena. Neka od njih navodi i G. Vidanović. To su Vija voda koja služi uglavnom kao stočno pojište, zatim Đergovac, Pučos, Srbina česma, »dva stalna izvora« u Radejni, »nekoliko stalnih u samom selu Petrlašu« kaptirani u dve česme i »još dva« na putu Radejna-Petrlaš. Među njima su poznati i Golemi Kladenac, zatim povremeno Vrelo u Odorovcima, »ali najviše ih ima na aluvijalnoj ravni Zabrdske reke« od kojih je samo jedan kaptiran »pored puta Pirot-Godeč; ostali su slabiji. Konačno, postoje i izvori u Brebevnici i Protopopincima. Oni su kap-

ZAKLJUČAK

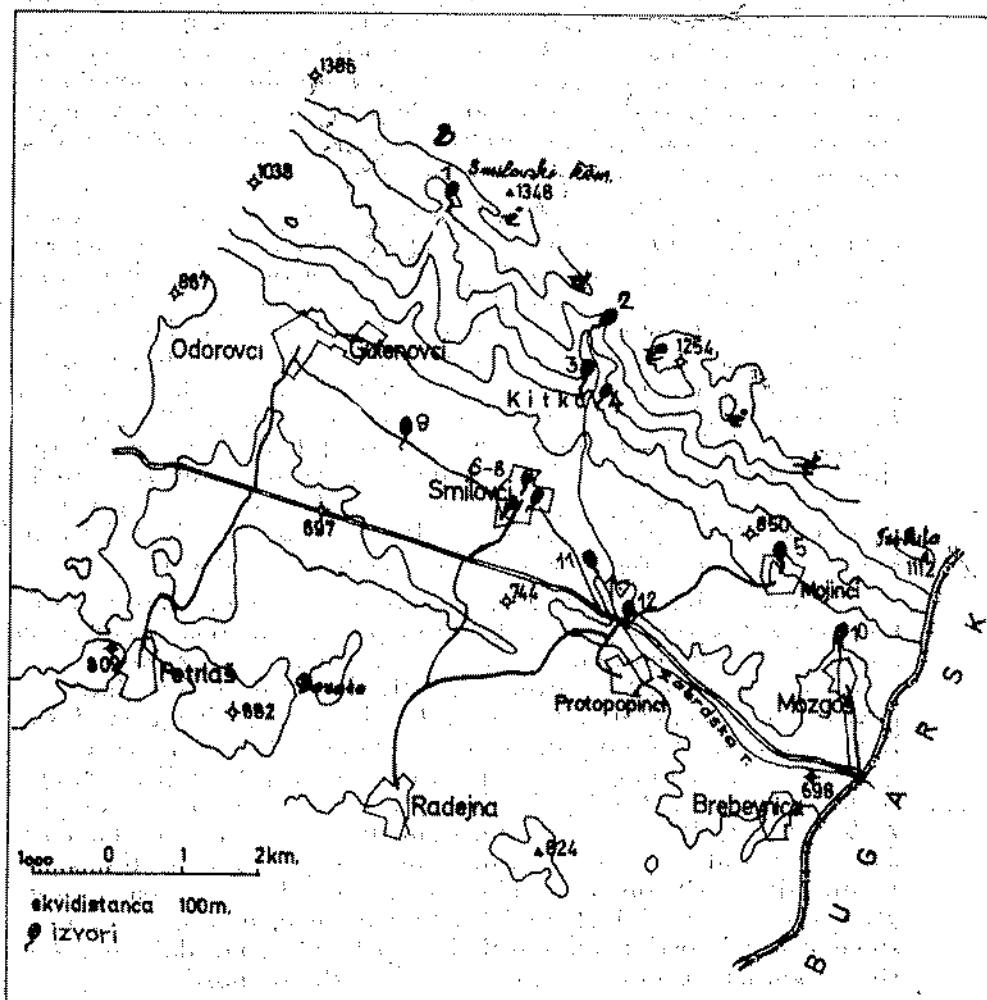
U oblasti Zabrdra pojavljuje se veći broj jačih vrela i izvora, ali su ovim proučavanjima obuhvaćena samo 12. Njihove podzemne vode uglavnom se skupljaju na jugoistočnom delu krečnjačkog Vidlića i sledeći generalni pad ovih slojeva ka jugozapadu izbijaju pretežno na kontaktu sa vodonepropusnim lijaskim i neogenim peščarima na različitoj visini. Tako se oni po tom položaju, a u smislu izražavanja J. Petrovića (up. 10, 28—31), mogu svrstati najpre u planinske, supodinske i dolinske. Prvoj grupi pripadaju izvori navedeni brojevima 1, 2 i 3, drugoj od 5 do 10, a trećoj 4, 11 i 12, zatim oni duž Zabrdske reke i sipedži Đeren doline. Protopopinsko vrelo može se izdvojiti i posebno — u grupu vedaraca. Osim toga, ono, kao i još dva, izbijaju sifonski, jedan je prelivan, dok su dva kombinovana; ostali ističu gravitaciono.

Njihov kapacitet zavisi prvenstveno od srednje godišnje količine padavina, a ove od visine reljefa. Naime, one se, prema Renijeru, luče oko 800—900 mm, po B. Jovanoviću i G. Vidanoviću — između 726,5 i 946,5 mm, a preračunavanjem pluviometričkog gradijenta od 83 mm, koji za ovu oblast daje D. Dukić, njihova suma ide od 830,5 do 1346,5 mm (up. 4, 25; 10, 11; 12, 16). U ovom pogledu, a na osnovu Majncerove tablice (up. 8, 175), izvori broj 10 i 11 pripadaju četvrtoj grupi; 6 i 9 idu u petu; 3, 5, 8 i 12 odgovaraju šestoj; 2, 4 i 7 sedmoj, a samo broj 1 spada u najslabiju, tj. osmu. Ovo razvrstavanje treba da bude realno za najviša stnaja isticanja, jer su merenja izvršena u julu dok je maksimum padavina u junu. U ostalim mesecima valja očekivati manju izdašnost. Prema tome, ovo razvrstaavnje ima trenutne vrednosti.

Poreklo izvorskih voda je uglavnom vadozno, odnosno kraško. Druga komponenta bila bi termalna, ali je ona zastupljena samo na Protopopinskom vrelu i to kao znatno ohlađena. U stvari, svi navedeni izvori između 19. i 21. jula 1976. godine imali su povišenu temperaturu za 0,5 do 5,5°C od srednjogodišnje vazdušne koja, prema G. Vidanoviću, »za čitavu oblast (Zabrdra i Vidlića) iznosi 7,5°C«, a zatim, izuzev broja 3, i od navoda J. Cvijića i J. Petrovića da oni na Vidliću imaju srednju vrednost 10°C, odnosno 7—9°C (up. 1, 4; 10, 39; 12, 15). Osim toga, zapaža se nesklad i u odnosu na njihov položaj. Naime, oni na najvećoj visini (br. 1) su i najtoliji (13°C), onda im temperatura opada do 8° pa od četvrtog opet raste od 11,2 do 12°C. Prema tome, u njoj nema neke zonalne pravilnosti, a tako stoji i sa pH indeksom, dok su ostale fiziko-hemijske osobine uglavnom približnih vrednosti.

tirani u česme i kao takvi »podmiruju najnužnije potrebe sela u pijaćoj vodi, pojenje stoke i druge potrebe«. Mnogi od ovih izvora, naročito »duž severnog i istočnog oboda (Odorovačkog) polja«, prema J. Petroviću, »su slabi i »kontaktnog tipa« (up. 10, 72; 12, 22-6).

Izvori se najviše koriste kao pijaća voda. No, oni služe i za druge domaće potrebe, a naročite za napoj stoke i navodnjavanje livada. Ipak, najvećim delom otiču neiskorišćeni. Zato treba izgraditi par manjih akumulacija iz kojih bi se stanovništvo Zabrđa uvek snabdevalo, jer je poznato da mnogi od njih, i drugih nepomenutih, u vreme sušnih leta jako oslabe ili presahnu. U tom pogledu najidealnije uslove pružaju otoke Protopotinskog vrela i Blata.



Sk. 1. Razmeštaj izvora i vrela u Zabrđu. — 1. Čerbes; 2. Mariņa česma ili Jasen; 3. Lokva; 4. Bezimeni izvor; 5. Mojinačka česma; 6. Smilovačka česma; 7. Gornji kladenac; 8. Donji kladenac; 9. Porodin; 10. Mazgoško vrelo; 11. Protopotinsko vrelo; 12. Stara česma.

LITERATURA

- [1]. Cvijić J.: 1896. *Izvori, tresave i vodopadi u istočnoj Srbiji*. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knj. LI, Beograd.
- [2]. Cvijić J.: 1924. *Geomorfologija I*. Beograd.
- [3]. Cvijić J.: 1926. *Geomorfologija II*. Beograd.
- [4]. Dukić D.: 1975. *Hidrografske osobine istočne Srbije*. Zbornik radova Geografskog instituta »Jovan Cvijić«, knj. 26, Beograd.
- [5]. Gavrilović D.: 1975. *Kras Karpatsko-balkanskih planina u Jugoslaviji*. Glasnik Srpskog geografskog društva, knj. LV, 2, Beograd.
- [6]. Komatina M.: 1972/73. *Hidrološke odlike teritorije uže Srbije i mogućnosti korišćenja podzemnih voda za snabdevanje naselja i industrije*. Vesnik Zavoda za geološka i geofizička istraživanja, knj. XXIV/XXV, serija A, Beograd.
- [7]. Martinović Ž. M.: 1979. *Zabrdski deo Vidliča*. Pirotski zbornik, knj. 10, Pirot.
- [8]. Milojević N.: 1958. *Hidrogeologija*, Beograd.
- [9]. Mladenović T.: 1973. *Neka izdašnija kraška vrela u slivu Nišave*. Glasnik Srpskog geografskog društva, knj. LIII, 2, Beograd.
- [10]. Petrović J.B.: 1974. *Krš istočne Srbije*. Posebna izdanja Srpskog geografskog društva, knj. 40, Beograd.
- [11]. Protić M.: 1934. *Geološki sastav i tektonika Stare planine*. Rasprave Geološkog instituta kraljevine Jugoslavije, sv. IV, Beograd.
- [12]. Vidanović G.: 1960. *Vidlič-Zabrđe*. Posebna izdanja Srpske akademije nauka, knj. CCCXXVII, Geografski institut, knj. 15, Beograd.
- [13]. *Podaci kišomerne stanice Smilovci*.

FOUNTAINHEADS AND SPRINGS IN THE AREA BEYOND THE MOUNTAINS OF VIDLIĆ

— Supplement to the research of underground waters in Eastern Serbia —

Živorad M. Martinović

Summary

These predominantly karst hydrologic phenomena have been investigated on 12 different spots in the outskirts of the mountain Vidlič towards Bulgaria. Their general characteristic is that they are of heavy lime from the period of Jura, they are of porous structure, with a great quantity of rain downfall (726,5—1346,5 mm) with a water impermeable basis and a general slope of layers and topographic surface. The way of welling out is variable: 3 are syphonic, 1 overflowing, 2 combined and the rest are gravitational. The strongest among them is marked by the number 11 (80 lit/sec), whereas the weakest by the unit (in trace). These values were obtained between the 19th and the 21st of July 1976, and are considered as genuine. They differ during the other seasons. At the same time the water temperature varies between 8° and 13°C. Concerning this the hottest spring is also the highest (1195 m altitude), whereas the coldest is on 960 m above sea level. The lowest is on 685 m altitude and its water is only 12°C.

MATJA E VEÇORIVE KUALITATIVE DHE KUANTIFIKIMI I TURE

Dr. Asllan Pushka

S i n o p s i s

Numerifikimi i veçorive kualitative në gjeografi është problem i rendësishëm, prandaj duhet më i kushtuar kujdes të duhur. Në punim do të mundohemi me treguar se si është i mundur kuantifikimi i veçorive kualitative. Si shembull do të na shërbej struktura kualifikuese dhe arsimore e popullsisë dhe të punësuarve në KSA të Kosovës.

SHTRIRJA E PROBLEMIT

Kompleksi gjeografik përbehet prej shumë elementeve të cilët posedojn veçori të ndryshme. **Veçoritë mund të janë atributive, përshkruese ose kualitative dhe numerike, kuantitative.** Veçoritë numerike shprehen me vlera numerike sikurse që mund të jenë: lartësia mbidetare, madhësia e sipërfaqës, sasia e reshjeve, sasia e ujit, numri i banorve, lartësia e të ardhurave, sipërfaqja e tokës nën kultura të ndryshme, madhësia e pronave të ekonomive familjare, dendësia e popullsisë ose diç tjetër. Veçoritë kualitative ose atributive e shprehin një atribut ose kualitet që ka cilësi të veçanta. Një element ose objekt mund të ketë disa veçori kualitative, të cilat cilësohen më një veçanti e cila mund të luaj rol në raportet e përherëshme ose të përkohëshme. Vetë kualitative mund të jenë psh. llojet dhe disa veçori të shkembijve, shumica e vetive të ujit, llojet e bimëve, kafshëve, racat njerzore, përkatësia kombtare, struktura ekonomike, sociale, profesionale, arsimore e popullsisë etj.

Edhe i njajti element ose objekt studimi mund të jetë i përber prej veçorive kuantitative dhe atyre kualitative, natyrisht më numer të ndryshëm të tyre. Sikurse vetit kuantitative njashu edhe ato kualitative e cilësojnë strukturën e elementit ose objektit dhe qëndrojnë në relacione në mes veti. Cilësimi i veçorive kualitative bëhet nëpërmjet të përshkrimit të tyre në bazë të nomenklaturave

të cilat janë përpiluar gradualisht më njohjen e veçorive në sferat e ndryshme të jetës.

Shprehja numerike e veçorive kualitative mund të bëhet vetëm më anën e frekuencave të tyre në njësi territoriale, të kohës ose frekuenca e një apo disa veçorive kualitative brenda një bashkësie ose disa bashkësive. Shprehja numerike e veçorive kualitative mund të bëhet më ndihmen e konceptit të entropisë dhe të diagrameve të bashkësive.¹ (Ven diagramet).

Kësaj radhe mendjen do t'a përqendrojmë në strukturën arsimore e kualifikuese të popullsisë dhe të punësuarve. Për t'a treguar strukturën arsimore dhe kualifikuese të popullsisë dhe të punësuarve, ekzistojnë klasat e veçorisë të cilat përdoren si në shërbimet statistikore, njashtu edhe në shërbimet tjera. Veçoria niveli arsimor i popullsisë i ka disa klasa të veçorisë:

- pa përgaditje shkollore,
- me katër klasë të shkollës fillore,
- me tetë klasë të shkollës fillore,
- me shkollë për punëtor të kualifikuar,
- me gjimnaz,
- me shkollë të mesme profesionale,
- me shkollë të lartë,
- me fakultet dhe akademi arti.

Veçoria niveli kualifikues i popullsisë dhe i të punësuarve i ka këto klasa veçorije:

- të pa kualifikuar,
- gjysem të kualifikuar,
- të kualifikuar,
- me arsimim të ulët profesional,
- me arsimim të mesëm profesional,
- me kualifikime të larta,
- me arsimim të lartë (supërior) profesional.

Për çdo klasë veçorije ekzistojnë shënimet për frekuencën e banorve ose të punësuarve (me të vjetër se 10 vjet). Shënimet e frekuencave për çdo klasë veçorije e japin strukturën e veçorisë niveli i arsimimit ose i kualifikimit të popullsisë ose të punësuarve.

METODOLOGJIA E PUNËS

Me anën e frekuencave e fitojmë kuptimin mbi strukturën e popullsisë ose të punësuarve sipas shkallës së arsimimit ose të kualifikimit. Mirëpo, nese dëshirojmë që të gjitha klasat e veçorisë të shprehim më një vlerë, më të ashtuquajturën **vlera e indeksit**

¹ André Kilchenmann: *Die Merkmalanalyse für Nominaldaten - eine Methode zur Analyse von qualitativen geographischen Daten basierend auf einem informationstheoretischen Modell*. Geoforum nr. 15, 1973, faqe 35.

duhet tá llogarisim vlerën reprezentative, më të cilën cilësohen tetë klasat e strukturës gjegjesisht të veçorisë. Më anën e vlerës së indeksit e kuantifikojm veçorinë kualitative dhe frekuencat i paraqesim me një vlerë indeksi. Ketë vlerë indeksi do t'a llogarisim më anën e formulës për llogaritjen e mesatarës së shpërdarjës të frekuencës.

$$\bar{X} = \frac{F_{i1} \cdot X_{i1} + F_{i2} \cdot X_{i2} + F_{i3} \cdot X_{i3} + \dots}{\Sigma f_i} = \frac{\Sigma f_i X_i}{\Sigma f_i}$$

Me X_i shenohet vlera ordinale për çdo klasë të veçorisë, me f_i frekuenca e banorve ose e punësuarve që i takojn një klase. Vlera e indeksit fitohet pra pasi që t'i rangojn klasat e veçorisë sipas nivelit të arsimimit ose të kualifikimit. Shkalla ordinale gjegjesisht rangimi i klasave të veçorisë në bazë të kualifikimit bëhet edhe në organizatat e punës, sepse me ligj edhe janë pranuar këto klasa. Klasat e veçorisë së popullsisë sipas kualifikimit mund t'i rangojm kështu:

Me vlerën 8 me të lartë (supërior) profesional,
 „ 7 me arsimim të lartë profesional,
 „ 6 me kualifikime të larta,
 „ 5 me arsimim të mesëm profesional,
 „ 4 me arsimim të ulët profesional,
 „ 3 me kualifikim,
 „ 2 me gjysëm kualifikim,
 „ 1 pa kualifikim.

Poashtu në bazë të nivelit të arsimimit klasat do t'i rangojm kështu:

Me vlerën 8 fakulteti ose akedimaa e arteve,
 „ 7 shkolla e lartë,
 „ 6 shkolla për kuader të mesëm profesional,
 „ 5 gjimnazi,
 „ 4 shkolla për punëtor të kualifikuar dhe kualifikim të lartë,
 „ 3 shkolla fillore (tetë klasëshe),
 „ 2 katër klasë të shkollës fillore,
 „ 1 pa përgaditje shkollë.

Pasi është bërë rangimi i klasave, atëhere këto vlera i shumëzojm me frekuencat e klasave e pastaj ato vlera i mbledhim dhe shumëni e pjestojmë me shumëni e frekuencave.

Në këtë mënyrë i kemi llogaritur vlerat e indeksit për shkallën e arsimit të popullsisë dhe të punësuarve në sektorin shoqëror sipas komunave në vitin 1961., 1971., dhe 1974. (për të punësuar). Pastaj është llogaritur vlera e indeksit të punësuarve në Kosovë sipas degëve ekonomike dhe joekonomike si dhe vlera e indeksit

sipas shkallës së kualifikimit dhe përkatësisë kombëtare për gjithsej të punësuar, në veprimtaritë ekonomike dhe joekonomike.

Rezultatet konkrete. — Për parë dhe krahasuar nivelin e kualitetit të popullsisë, kemi llogaritur vlerat e indeksit të nivelit të arsimit në republika dhe krahina në vitin 1961. dhe 1971.

Tabela 1. Vlerat e indeksit për nivelin e arsimit të popullsisë nëpër republika dhe krahina.

viti	RSFJ	Bosna Herc.	Mali i Zi	Kroacia	Maqedonia	Sllovenia	Serbia e ngushtë	Vojvodina	Kosova
1961.	2,04	1,73	2,01	2,20	1,92	2,534	2,039	2,169	1,579
1971.	2,46	2,12	2,42	2,68	2,39	3,04	2,47	2,52	2,027
Indeksi	120,6	122,3	120,5	121,6	124,4	119,9	121	116	128,4

Burimi i shënimeve prej të cilave janë llogaritur vlerat e indeksit: SZS Popis stanovništva 1961. Pismenost, školska sprema i kvalifikacija, rezultati za opštine, Beograd, 1968., faqe XXXIV SZS Popis stanovništva 1971. Pismenost, školska sprema i kvalifikacija, rezultati za opštine, Beograd, 1974, faqe 3.

Nga këto vlera kuptojmë se Kosova e ka nivelin më të ulët të popullsisë për nga niveli i arsimit në dy regjistrimet e fundit. Nën mesataren e vendit gjinden Kosova, Bosna e Hercegovina, Mali i Zi dhe Maqedonia, kurse mbi mestarën gjinden Sllovenia, Kroacia, Serbia e ngushtë dhe Vojvodina. Në përiudhën dhjetëvjeçare janë arritur rezultate të mira në ngritjen e nivelit të arsimit të popullatës. Indeksin më të lartë në ngritjen e nivelit e ka shënuar Kosova (128,4) pastaj Maqedonia (124,4), Bosna e Hercegovina (122,3), Kroacia (121,6) dhe Sërbia (119,9).

KUALITETI I POPULLSISË NË TERITORIN E KOSOVËS NEPËR KOMUNA

Sikurse e pamë nga vlerat krahasuese Kosova e kishte vlerën e indeksit më të ulët në vendin tonë, sepse 76,61% e popullsisë më e vjetër se lo vjet është pa shkollë dhe me katër klasë të shkollës fillore, andaj është e arsyeshme se indeksi ka vlerën e ulët (2,027).

Në vitin 1961. vlera më e lartë e indeksit ishte në komunat: Pejë (1,81), Mitrovicë (1,76), Prishtinë (1,68), Gjakovë (1,61) dhe Leposaviq (1,58). Këto vlera ishin mbi mesatarën e Kosovës në atë vit. Në komunat tjera, vlerat e indeksit ishin nën mesatarën e Krahinës, e kjo don të thotë se në 17 komuna niveli ishte më i ulët se ai i Kosovës në përgjithsi. Vlerën më të ulët të këtij indeksi e kanë pasur Podujeva (1,39), Gllogovci (1,38) dhe Rahoveci (1,36).

Pasë dhjetë vjetësh situata ka ndryshuar dukëshem duke i falenderuar përfshirjes së lartë të nanësve në shkolla. Këto ndryshime janë sidomos të dukëshme në komunat më të zhvilluara të krahinës: Prishtinë (2,457), Mitrovicë (2,42), Pejë (2,217), Prizren (2,09), dhe Gjakovë (2,049). Këto komuna në vitin 1971, e kanë pasë vlerën e indeksit më të lartë se masatarja e Kosovës (2,027). Vlerat më të ulëta të indeksit i kanë pasë Vitia (1,75). Suhareka (1,72) dhe Rahoveci (1,70).

Nese i kërkojmë shkaqet e nivelit të tillë, atëhere duhet cekur se ata janë të shumë. Me ndihmën e koeficienteve të korelacionit të rangut do të tentojmë të tregojmë se cilat variabla kanë lidhje më të ngushta me nivelin e arsimit të popullsisë më të vjetër se lo vjeçare. Lidhja më e ngushtë statistikore e nivelit të arsimit (të shprehur me vlerën e indeksit) të popullsisë është me variablën pjesëmarrja e popullsisë që din shkrim lexim (0,789). Lidhje e konsiderueshme ekziston edhe me variablat numri i të punësuarve në vitin 1971. (0,693) ose me variablën dendësia e popullsisë së punësuar (0,674).

Niveli i till i ulët i shkallës së arsimit nëpër komuna tregon lidhje të konsiderueshme negative me pjesëmarrjen e popullsisë shqiptare (—0,448). Kjo lidhje është më e vogël se lidhjet më parë të cekura. Mirëpo, ajo prap se prap tregon se popullsia e Kosovës e sidomos ajo shqiptare në të kaluarën nuk ka pasë kushte për shkollim dhe zhvillim ekonomik, arsimor e kulturor.

Niveli arsimor ka lidhshmeri të ngushtë me nivelin e zhvillimit ekonomik e kulturor, sikurse edhe zhvillimi ekonomik që ka lidhje me nivelin arsimor. Pra këto veçori kanë lidhshmeri dhe ndikim reciprok. Zhvillimi i aktiviteteve sekundare dhe terciare në Kosovë në disa qendra, ka ndikuar në formimin e disa **poleve** gjegjësisht »**fushave dinamike**« në të cilat kanë ndodhur ndryshime më të mëdha në strukturën ekonomike, sociale e demografike.

Me rritjen e numrit të punësuarve dhe të dendësisë së popullsisë së punësuar dukshëm ka ardhur te zvoglimi i popullsisë bujqësore (më tepër relativisht se absolutisht) për çka na bindë edhe koeficienti i konsiderueshem negativ në mes të këtyre variablave (—0,67).

Niveli i popullsisë së punësuar. — përnga shkalla e kualifikimit, është më i lartë se sa ai i popullsisë në përgjithsi, mirëpo ai dukshëm ndryshon brenda kumunave të Krahinës. Vlera më të larta të indeksit kanë komunat më pak të zhvilluara sikurse: Vitia (4,49), Glogovci (4,34), Vuçitërna (4,03), Podujeva (3,39), Deçani (3,87), Dragashi (3,81), Sërbica (3,77) etj. Komunat e zhvilluara qendrojnë në ranglistë në mes të këtij grupi dhe grupit tjetër të komunave që janë në zhvillim e sipër (për relacionet kosovare).

Komunat e pazhvilluara të cilët kanë më pak të punësuar e sidomos në aktivitetet sekundare, kanë relativisht më tepër të punësuar në aktivitetet terciare e sidomos ato kuartare. Prej këtu del se komunat e pazhvilluara kanë nivel më të lartë të punësuarve përngja shkalla e kualifikimit. Komunat të cilat kanë të punësuar më shumë në industri e xehtari, e kanë nivelin diçka më të ulët të popullsisë së punësuar, se sa ato që e kanë të punësuar në sektorin terciar e kuartar. Niveli kualifikues mvaret edhe prej degëve ekonomike e sidomos të degëve industriale, sepse këto degë kërkojnë fuqi punëtore më të specializuar (elektroenergji, elektroindustria, industria kimike e grafike ose metalike etj.), kurse në disa degë mund të punësohen edhe punëtorët të pakualifikuar, gjysëm të kualifikuar ose të kualifikuar sikurse në industrinë e letrës, tekstilit, drurit, ushqimore, materijal ndertimit etj.²

Vlera e indeksit në degët e industrisë së Kosovës leviz prej 2,32 në industrinë e tekstilit e deri në 4,23 në industrinë e grafike ose 5,08 në ate të filmit.²

Përsa i përket vlerës së indeksit të veprimtarive ekonomike dhe jo ekonomike mund të bënim një rangim të tyre:

1. veprimtaritë shoqërore dhe organet shtetërore (5,29),
2. veprimtaria e kulturës dhe arsimit (5,11),
3. veprimtaria kulturore e sociale (5,03),
4. „ shëndetsore (4,44),
5. „ embrojtës sociale (4,32),
6. „ e transportit e PTT-së (4,11),
7. „ e tregtisë (3,39),
8. „ e zejtarisë (3,21),
9. „ e industrisë dhe xehtarisë (3,01),
10. „ e hotelërisë dhe turizmit (2,94),
11. „ e ndërtimtarisë (2,81),
12. „ e bujqësisë dhe peshkatarisë (2,78),
13. „ e pylltarisë (2,68) dhe
14. „ komunale e urbanistike (2,57).

Prej këtyre të dhenave mund të bindemi më mirë se niveli kualifikues i të punësuarve në veprimtaritë kuartare dhe terciare është më i lartë se sa niveli në veprimtaritë sekundare dhe ato primare. Për ta ngritur produktivitetin, kualitetin e prodhimeve dhe për ta ngritur organizimin në nivel më të lartë, është e nevojshme që të ngritet shkalla kualifikuese në veprimtaritë prodhuese dhe ato sherbyese.

² Degët e industrisë mund të rangojm sipas vlerës së indeksit me këtë rend: 1. industria e filmit (5,08), 2. industria grafike (4,23), 3. prodhimi i elektroenergjisë (4,16), 4. prodhimi thengjillit (3,69), 5. indus. duhanit (3,54), 6. ind. kimike (3,36), 7. elektroindustria (3,14), 8. ind. lëkurë-këpucës (3,08), 9. ind. metaleve (3,06), 10. metal. ngjyrosur (2,89), 11. jometaleve (2,81), 12. ind. gomës (2,76), 13. ind. ushqimore (2,75), 14. ind. drurit (2,64), 15. ind. materjalit ndërtimor (2,63), 16. ind. letrës (2,47), 17. ind. tekstilit (2,32).

Niveli kualifikues i të punësuarve sipas kombsisë poashtu, sipas shenimeve të vitit 1974., tregon ndryeshmëri, sepse ky indikator ka lidhëshmeri me shkallë e zhvillimit ekonomike, arsimor e kulturor të popullsisë në të kaluarën e largët dhe të afërt. Ky indikator ka lidhëshmeri edhe me shpërndarjen e popullsisë në hapsirë, gjegjësisht me shkallën e urbanizimit. Ato grupe popullore që kanë jetuar më tepër në qytete dhe fshatra të mëdha dhe ato të cilët janë marrë me veprimtaritë sekundare, terciare dhe kuartare kanë pasur mundësi më të madhe që në ciklin jetësor të tyre ose të gjeneratave të reja të mbrijn shkallë më të lartë të shkollimit gjegjësisht të kualifikimit. Për t'i arsyetuar këto të thena do ti japim vlerat numerike të indeksit sipas shkallës së arsimimit të punësuarve dhe përkatësisë kombtare (në vitin 1974.).

Tabela 2.

Gjithsej	Shiqiptar	Sërbë	Malazez	Turq	Musliman	Romë	Të tjerë
në ekono mi dhe	3,59	3,448	3,772	4,263	3,575	3,687	1,83 4,34
në ekonomi	3,04	2,839	3,31	3,70	3,309	3,278	1,85 3,59
jashtë ekonomisë	5,089	5,02	5,259	5,40	4,979	4,81	1,75 5,569

Nivelin më të lartë kualifikues të të punësuarve në vitin e cekur e kanë pasur malazezet dhe përfaqësuesit e kombeve tjera që jetojnë në Kosovë, kurse nivelin më të ulët romët, si në veprimtaritë ekonomike njashtu edhe ato jashtëekonomike. Të punësuarit e kombsisë shqiptare në veprimtaritë ekonomike qendrojnë vetëm më mirë se ata të kombsisë rome. Në veprimtaritë jashtëekonomike të punësuarit e kombsisë shqiptare dukëshem e kanë përmirësuar gjendjen dhe e kanë indeksin më të lartë se romet, turqit dhe muslimanet.

ROLI I KUALITETIT TË POPULLSISË NE PROCESET SOCIALE, EKONOMIKE E HAPSIRORE

Kur flasim për popullsinë më shpesh nënkuptojmë se është fjala për ecuritë numerike, për strukturat demografike, ekonomike etj. e shumë rall flasim për kualitetin e çdo përsonei ose të popullsisë në një vendbanim, regjion apo shtet. Kualitetin e popullsisë na shpeshhere e identifikojmë me nivelin arsimor, kulturor ose me shkallën kualifikuese. Natyrisht se kualiteti i një përsonei ose i një bashkësie të përsoneave ka lidhshmeri me shkallën arsimore e

kulturore, por nuk është e sigurt se vetëm me shkolim arrihet kualiteti i duhur.

Një person ose bashkësi personash mund të mbrij kualitetin e duhur nëpërmjet të procesit të mësimi, nëpërmjet të kontakteve me njerzit tjerë ose me objektet tjera të mesit gjeografik duke i fituar njohurit mbi ligjet e zhvillimit të elementeve të mesit të aferm dhe të largët dhe në bazë të njohurive të tilla dijnë të vejnë kontakte të drejta e reciproke me objektet e subjektet, më të cilat kontaktojnë. Nuk mjafton që vetëm të mësohen ligjshmeritë dhe anatomia e çdo objekti ose subjekti në mesin gjeografik, por duhet zhvilluar kulturën e marrëdhënjëve ndaj të gjitha gjasendeve që e rrethojnë.

Sa më mirë që njihën gjërat për rrethë, dhe sa më qëndrim të drejt të kemi ndaj tyre, pritët që edhe kualiteti i personit ose i bashkësisë të jetë me i lartë. Kualiteti pra ka lidhshmeri si me nivelin kulturor njashtu edhe atë arsimor. Për t'a kryer punën sa ma me sukses **nevojitet që të kemi kulturë të përgjithshme dhe profesionale.** Prej kulturës së përgjithshme mvaret qëndrimi i ynë ndaj çdo objekti e subjekti në mesin ku jetojmë e veprojmë, kurse prej kulturës profesionale qëndrimi ndaj objektit të punës mjeteve të punës.

Edhe personat pa shkollë ose me nivel të ulët arsimimi kanë kulturë, e cila është fituar nga mësimi në familje, shoqëri ose në objekte kulture e religjioni. Çdo person dhe bashkësi personash ka krijuar kuptimin për gjasendet dhe marrëdhënjët ndaj njerzve dhe mjeteve të punës dmth. ka kulturë që i përgjigjet nivelit të zhvillimit shoqëroro ekonomik, shkencor e teknik. Në çdo shoqëri ekziston **kodeksi i normave të sjelljeve** të njerzve ndaj gjasendeve, dukurive dhe personave tjerë. Nëpërmjet të kodeksit të normave dhe kuptimeve që gradualisht përvetsohen nga njerzit, ata edhe sjellën në mënyrë të caktuar. Mosrespektimi i normave dhe i kuptimeve sanksionohen në çdo shoqëri me masë ndëshkimi.

Mvarrësisht se ku jetojmë, ku dhe si mësojmë, si veprojmë, (njerzit) **krijojmë një pasqyrë, botëkuptim (mental maps, angl.)** mbi rrethinën e ngusht dhe të gjerë. Në bazë të këtij botëkuptimi, i cili zakonisht formohet në fazën e fëmënisë dhe rinisë, njerzit i përpunojnë informatat të cilat vijnë deri te pranusi në mënyrën e tyre. E njajta informatë për ndonjë kuptim ose gjasend, përpunohet dhe vlerohet ndryshe te personat me botëkuptime të ndryshme.

Në mënyrën si i kupton dhe i vleron dukuritë dhe gjasendet në mesin gjeografik, njashtu edhe sjellët personi. Për mos me lejuar anarshi në sjelljet njerzore, në çdo shoqëri përcaktohen **normat e sjelljeve dhe sistemi i vlerave**, më të cilat njerzit njohtohen me anën e medimeve të ndryshme (shkollës, fesë, shtypit, radios e TV-a. Përvetësimi i normave dhe vlerave dhe përmbajtja e normave prej të gjithë njerzve është gadi e pamundur, për shkak se njerzit e ndryshëm kanë botëkuptime të ndryshme, jetojnë në rrethana të

ndryshme, gjinden në nivele të ndryshme të zhvillimit dhe organizimit. Botëkuptimi qendron në lidhshmeri me shkallën e arsimit dhe nivelin e kulturës së përgjithshme.

Shoqëria socialiste nëpërmjet të arsimit dhe kulturës, të cilat bazohen në parimet materialiste, deshiron që të krijoj botëkuptim tjetër, që ndryshon nga si në shoqëritë feudale dhe kapitaliste. Për t'i ndruar botëkuptimet e vjetra, që janë berë konzistente (të qëndrueshme), **duhet krijuar sistemin e ri të vlerave e të marrëdhajeve** e që duhet të gjithë njerzit t'i përvetsojnë si kodeks të normave dhe vlerave. Sistemi i normave dhe i vlerave duhet t'i përgjigjet shoqërisë socialiste vetqeverisëse. Për t'u berë pronë e të gjithëve, normat dhe sistemi i vlerave duhet të përvetsohen mirë e pastaj të zbatohen, së pari nga ata që i kanë njohtuar, vlersuar e kuptur e pastaj të përhapen të pjesëtarët tjerë të shoqërisë. Që këto norma e vlera të përhapen më shpejt të tjerët, nevojitet plotësuar disa kushte: të rritet numri i atyre që i kanë përvetësuar normat dhe vlerat (të rritet dendësia e tyre në hapsirë dhe masë), të shtohet numri i objekteve arsimore, kulturore dhe informative, të ngritet niveli arsimor dhe kulturor e organizativ i subjekteve që i përhapin dhe i pranojnë këto norma dhe vlera. Nëse në shoqëri tolerohet veprimi i subjekteve dhe i objekteve që kanë sistem tjetër të vlerave, që ende sjellën sipas normave të vjetra, që kanë botëkuptime të vjetra, atëherë në shoqëri më vështirë përhapen normat, vlerat dhe marrëdhajet socialiste. Mu për këto çështje, ka rëndësi niveli i kualitetit të popullsisë dhe ngritja e tij në nivel më të lartë, në mënyrë që ndryshimet në shoqëri të shpejtohen drejt një shoqërie të zhvilluar dhe humane.

Me ngritjen e kualitetit të popullsisë hapen horizonte të reja në të gjitha sferat e jetës, ngritet kultura e përgjithshme dhe ajo profesionale. Me ngritjen e kulturës së përgjithshme dhe profesionale behët edhe **vlersimi më i drejt i kushteve natyrore dhe i vlerave shoqërore (njerzore)**, sjellja e njerzve në mesin shoqëror e gjeografik humanizohet, prandaj edhe transformimi i shoqërisë dhe i mesit gjeografik ngritet në nivel më të lartë. Mesi gjeografik i transformuar në parimet socialiste humane ndikon në jetën e njerzve gjegjësisht në aktivitetin e shumëfishtë të tyre. Ai ndikon në humanizimin e njerzve dhe të marrëdhajeve në mes njeriut dhe natyrës.

Ngritjen e kualitetit të popullsisë e kërkon zhvillimi i shkencës, teknikës dhe teknologjisë bashkëkohëse, sepse njeriu për t'iu përshatat rrethanave të reja të cilat i krijojnë zhvillimi i teknikës dhe teknologjisë, duhet të mësoi dhe t'a kuptoi situatën e rikrijuar. Çdo përparim në shoqëri e sidomos në teknikë e teknologji kërkon prej njerzve përshtatje dhe organizim të ri. Ky organizim dhe përshtatje e re është e mundur vetëm me ngritjen e popullsisë në një nivel të ri që i përgjigjet nivelit të zhvillimit. Sot

nje ndër problemet më të mëdha është ngritja e popullatës në nivelin adekuat me zhvillimin e shkencës, teknikës dhe teknologjisë. Zhvillimi i veprimtarive dhe profesioneve të reja si dhe jeta në meset e komplikuar urbane, kërkon njohuri të reja të kualitetit të lartë.

MERENJE KVALITETNIH OBELEZJA I NJIHOVA KVANTIFIKACIJA

Dr. Asllan Pushka

Re z i m e

Objekat geografskih istraživanja je vrlo kompleksan i sastoji se iz većeg broja elemenata tj. jedinica. Međutim, i jedinice se sastoje iz većeg broj obeležja, koje mogu biti kvantitativne ili numeričke i kvalitativne-atributivne ili opisne. Kvantitativna obeležja se mogu uključiti u matematsko-statističke analize, pošto se one izražavaju racionalnim vrednostima (racionalnim podacima). Međutim, za uključivanje kvalitativnih obelježji u matematsko-statističke računске analize, potrebno je da frekvencije jedinica kvalitativnih obeležjih numerificiramo tj. kvantificiramo. Numeričko izražavanje kvalitativnih obeležji je moguće preko entropijskog koncepta i ven diagramova (diagrama skupova).

U ovom članku poslužiti ćemo se sa podacima o kvalifikacionoj i obrazovnoj strukturi stanovništva i zaposlenih na Kosovu. Da bismo kvalitet stanovništva izrazili jednim brojčanim pokazateljem, poslužili smo se formu-

lom srednje aritmetičke vrednosti za razdeobu frekvencija; $\frac{\sum_{fi} X_i}{\sum_{fi}}$; gde

se sa f_i označava frekvencija jedinica u klasi, a sa X_i označena je vrednost klase u razdeobi. Pomoću ordinalne skale rangirane su klase u razdeobi prema priznatoj klasifikaciji kvalifikacija i školske spreme. Na ovaj način dobili smo tzv. vrednosti indeksa koje označavaju kvalitet stanovništva i zaposlenih. Vrednosti indeksa za stanovništvo Kosova 1961. godine je bilo 1,579, a 1971. godine 2,027. Za iste godine vrednost ovog indeksa za stanovništvo SR Slovenije je iznosio 2,534 i 3,04. Takođe, računali smo vrednosti ovog indeksa za stanovništvo Kosova po opštinama 1961. i 1971. godine i zaposleno stanovništvo 1974. godine po opštinama, za privredne i vanprivredne delatnosti.

Vrednost indeksa zaposlenih u privrednim delatnostima je niža (3,04) nego u vanprivrednim delatnostima (5,089). Između vrednosti ovog indeksa i udela pismenog stanovništva postoji visoka pozitivna korelacija (0,789). Umerena pozitivna korelacija vrednosti ovog indeksa postoji i sa varijablama broja zaposlenih 1971. godine (0,693) i gustinom zaposlenog stanovništva po opštinama (0,674). Ova varijabla pokazuje nisku negativnu korelaciju sa udelom albanskog stanovništva po opštinama (-0,448). Vrednost indeksa kvaliteta stanovništva i zaposlenih stoji u korelaciji sa ukupnim društveno-ekonomskim, obrazovnim i kulturnim razvojem stanovništva jedne regije.

PËRMBAJTJA — SADRŽAJ

MATEMATIKË — MATEMATIKA

	Fq.—St.
<i>Muharrem Q. Berisha</i>	
Koeficientet Fourie të funksioneve të klasës H_p — — — —	5
<i>Ismet Dehiri</i>	
Synimet reformiste në mësimin e matematikës në fillim të shekullit XX — — — — — — — — — —	13
<i>Emrush Gashi</i>	
Sistemi sa kvacijentima — — — — — — — — — —	25
<i>Ymer Merovci</i>	
O nekim osobinama rešenja jednačine $y = (y + e)^2$ — — —	51
<i>Sadri Shkodra</i>	
Një karakterizim i unazave faktoriale — — — — — — —	59
<i>Halil Turku</i>	
Disa veti interpolative në hapësirat e Hilbertit — — — —	65

FIZIKË — FIZIKA

<i>L. Istrefi, G. Pichler</i>	
Matja e temperaturës në plazmën e harkut elektrik — — —	77
<i>Jahja Koka</i>	
Hulumtimi i këndit selekcionues në rrjetën hallografike të formuar në kristal — — — — — — — — — —	85
<i>J. Moser i R. Bejtullahu</i>	
Difrakciona teorigja interferencije dvaju cilindričnih valova svjetlosti — — — — — — — — — —	93
<i>J. Moser, Lj. Janičijević, R. Bejtullahu</i>	
Fraunhoferova difrakcija na dva pravokutna otvora — — —	105

Pavle Vasić

- Ispitivanje zavisnosti integralnog elektriciteta od temperature
i eventualnih feroelektričnih osobina kristala $\text{Mn}(\text{H}_2\text{P O})$
 $2\text{H}_2\text{O}$ primenom piroelektrične termičke analize (PTA) — — 113

BIOLOGJI — BIJOLOGIJA

Novica Randelović

- Sumska vegetacija planine Seličevica — — — — — 123

F. Krasniqi, B. Hundozi, Q. Pajazitaj

- Rreth disa taksonëve bimorë të reja për florën e Kosovës e
të Serbisë — — — — — 137

KIMI — HEMIJA

Skender Nushi

- Të përcaktuarit e konstantave të qëndrueshmërisë së komponi-
meve komplekse të plumbit (II) me 2 hidroksi butirrat — — — 145

V. Vajgand, E. Stanišić, Ž. Milenković

- Bipotenciometrijska titracija bakra kompleksonom III, — — 153

GJEOGRAFI — GEOGRAFIJA

Ibrahim Ahmetaj

- Luginat grykore në Kosovë — — — — — 163

Muharrem Cërebregu

- Gjakova — qytet historik me zhvillim të shpejtë bashkëkohës 191

Muharrem Cërebregu

- Shënimet gjeografike për territorin e Kosovës të paraqitjet har-
trografike të Katib Çelebiut — — — — — 195

Riza Çavolli

- Prilog regionalno-geografske diferenciranosti — — — — — 209

Riza I. Çavolli

- Fizionomska individualnost Kosovskog dela šar-planine — — 225

Enver Dukagjini

- Dinamika e proceseve ekologjike të kontinuumit rurabo-urban
në Prishtinë — — — — — 223

Musa Gashi

- Turizmi dhe komunikacioni (refleksione mbi korelacion) — — 245