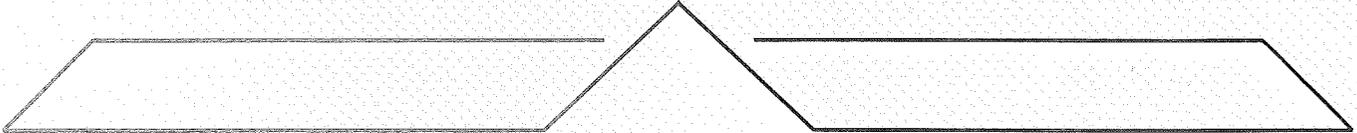


УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ



УНИВЕРЗИТЕТСКА
Мисао

ПРИРОДНЕ НАУКЕ

VOL. 2, N^o 1, 1995.

ИЗДАЈЕ УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ, СРБИЈА, ЈУГОСЛАВИЈА

ISSN 0354 - 3951

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ

УНИВЕРЗИТЕТСКА МИСАО

Часопис за природне науке

Година II, број 1, 1995.

Издавач

Универзитет у Приштини

Видовданска б.б.

38000 Приштина, Југославија

За издавача

Проф. др Радивоје Пајовић

Главни и одговорни уредник

Проф. др Миодраг Јаблановић

Заменик главног и одговорног уредника

Проф. др Љубомир Ристић

Чланови уређивачког одбора

Проф. др Радивоје Пајовић

Проф. др Стеван Баљошевић

Проф. др Момчило Којић

Проф. др Слободан Ковачевић

Проф. др Слободан Живковић

Проф. др Љубомир Шћејановић

Проф. др Томислав Ђокић

Проф. др Миомир Ристић

Доцент др Ивица Перић

Мр Лидија Ђорђевић

Секретар

Проф. др Катица Косановић

Ликовно-технички уредник

Муса Хаџимехмеџи

Припрема и штампа

"Пергамент", Приштина

Тираж

200 примерака

САДРЖАЈ

- МАНАСТИР СОПОЋАНИ И ЊЕГОВ ЗНАЧАЈ ЗА ТУРИЗАМ НОВОГ ПАЗАРА
Г. С. Јовић 3
- СУНЧАНИК (СУНЧАНИ ЧАСОВНИК) ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ
И ФИЛОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА У ПРИШТИНИ
М. Гадић 9
- УТИЦАЈ ТЕРМИЧКЕ ОБРАДЕ НА ПРОМЕНЕ АЗОТНИХ МАТЕРИЈА ПРИ ПРОИЗВОДЊИ
КАЧКАВАЉА МАШИНСКИМ ПУТЕМ
З. Глигоријевић 13
- УТИЦАЈ НАЧИНА ПРОИЗВОДЊЕ НА ПРОМЕНУ ЕЛАСТИЧНОСТИ КАЧКАВАЉА У
ТОКУ ЗРЕЊА
З. Глигоријевић, Ж. Савић 19
- THE DISTRIBUTION OF CERTAIN EREBIA SPECIES IN SERBIA (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE)
П. Јакшић, Б. Пешић 23
- ГЕОЛОШКЕ И ФИТОЦЕНОЛОШКЕ СПЕЦИФИЧНОСТИ ЈУЖНИХ ПАДИНА
ЛУМБАРДСКЕ ПЛАНИНЕ (ПРОКЛЕТИЈЕ), СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ЗАЈЕДНИЦУ
CAREX LAEVIS — HELIANTHEMUM ALPESTRE HORV.
Л. Амићић, С. Белиј 27
- ОБРАШТАЈНЕ АЛГЕ У ХИДРОХЕМИЈСКИМ УСЛОВИМА ИБРА КОД РИБАРИЋА
В. Урошевић, Р. Марковић, О. Паповић, Љ. Сретић 33
- КЛИМАТСКИ РЕЈОНИ ПРОКЛЕТИЈА И ЊИХОВА КЛИМАТСКО-ЛЕЧИЛИШНА СВОЈСТВА
М. Кнежевић 39
- ВОДОПРОПУСТЉИВА СВОЈСТВА СЛИВА СИТНИЦЕ
Р. Илић 45
- CERTAIN RELATIONS BETWEEN THE ASSOCIATORS AND THE DISTRIBUTORS
OF THE NONASSOCIATIVE AND NONDISTRIBUTIVE NEAR-RINGS
В. Вуковић 51
- АФИНЕ $\langle Np, E \rangle$ - РЕШЕТКЕ И $\langle \lambda, n \rangle$ - ДОПУСТИВЕ РЕЛАЦИЈЕ
А. Мандак, Д. Петковић 61
- A CASE OF THE SINGLE-VALUEDNESS OF MOVABLE SINGULARITIES OF THE SYSTEM
OF DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH THE CUBIC NONLINEARITIES
В. И. Мататов 67

8 (10/17/1988)
2000

10/17/1988
2000

МОНАСТИР СОПОЋАНИ И ЊЕГОВ ЗНАЧАЈ ЗА ТУРИЗАМ НОВОГ ПАЗАРА

Г. С. Јовић

Природно-математички факултет, Одсек за географију, Приштина

Многобројни културно-историјски споменици, археолошки налази и објекти Новог Пазара, представљају немо сведочанство о животу овог простора кроз време. Подаци, чувани у скромним писаним траговима, говоре о просперитету прве српске државе. Реч је о богатом културно-историјском наслеђу, које може послужити не само за научну обраду, већ и као туристичка атракција овог поднебља.

УВОД

На подручју Новог Пазара и заступљеношћу и по атрактивности доминирају културно-историјски мотиви. Остаци старог Раса, Петрова црква, Ђурђеви ступови и Сопоћани обележавају период настајања и брзог процвата прве српске државе. Естетски атрибути (архитектура и сликарство) појачавају укупну туристичку атрактивност културно-историјског наслеђа овог подручја.

ОСОБЕНОСТ ПОЛОЖАЈА

Значајна особеност положаја Новог Пазара је да је смештен у релативно малој и доста разуђеној котлини са комуникативним положајем, на простору Пазаришта до Петрове цркве у дужини 8 км и ширини 700 до 800 м. Земља са свих страна обзнањује своје тешко присуство у облику купастих планинских масива који окружују Новопазарско поље. Планине Голија на западу и Рогозна на истоку, те Пештерска висораван на југу обликују затворен географски простор, чија једна уска врата воде кроз долину реке Рашке према северу, у правцу Ибра и Копаоника.

Друга карактеристика ове котлине је та што је доста плитка и релативно висока (око 510 м) и рашчлањена већим бројем речних долина.

ПРИРОДНИ ОБЛИЦИ ЗЕМЉИШТА (РЕЉЕФ)

Рељеф околине Новог Пазара у својој разноликости и обликованости формирао се у подручју интезивне тектонике и ерозионих процеса. Четири маркантне морфогеографске целине доминирају на овом простору: Новопазарска котлина, потпланинско побрђе, Пештерска површ и планине Рогозна и Голија. Прва морфогеографска целина је у склопу низијског рељефа где преовлађују долинске пластике. Остале су висинског рељефа, где преовлађује пластика површи и била.

Најраспрострањеније удубљење представља Новопазарско поље. Спуштена долина између висоравни Пештера и масе Рогозне представља један од највећих низијских облика у целој старој Рашкој. Новопазарска котлина састоји се од раседног одсека северно од Новог Пазара низ Рашку, флувијалне терасе и звездасте конфигурације осам мањих и већих долина.

Потпланинско побрђе обликовано је рељефом живе пластике. На дубоким и уским дисекцијама развиле су се клисурасте долине, а на тектонским предиспозицијама — долине композитног карактера.

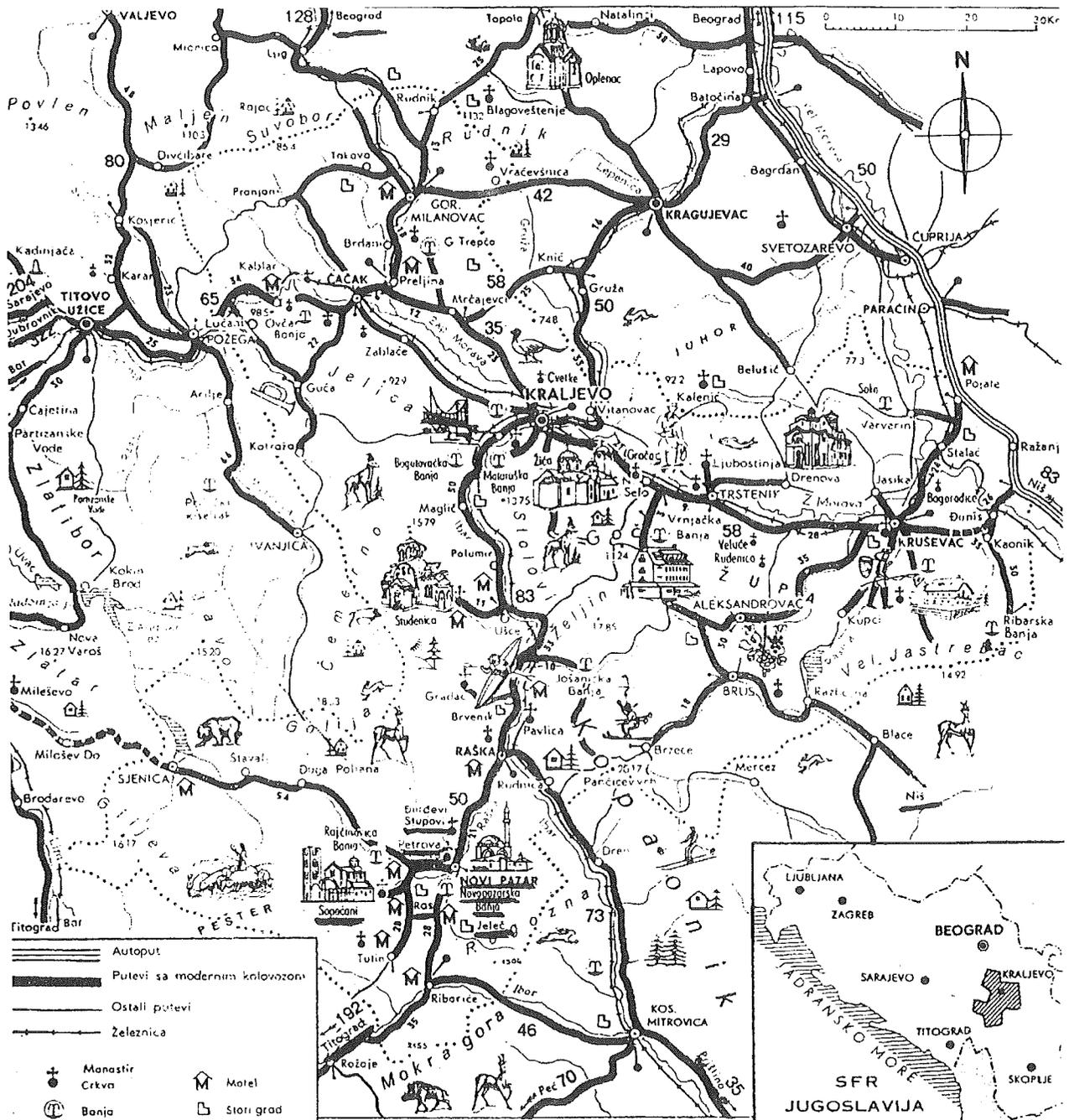
Западно од Сопоћана настаје пространа крашка површ Пештер. Висока је 1.000-1.200 м. На том подручју изразити су крашки облици рељефа: крашка поља (Коштан и Пештер), вртаче, увале, понорнице, пећине (Тасић, 1969).

Планина Рогозна је троугластог облика са три стране укљештена клисурастим долинама Ибра и Јошанице. Једва допире до 1.500 м надморске висине (Црни врх 1.504 м). Терен Рогозне је дисециран долинама и клисурама, махом динарског смера, разбијени у краће косе и ниже врхове прилично стрмих страна. Ови врхови су остаци некадашњих вулканских купа (Тасић, 1969).

ЗНАЧАЈ ЛОКАЛИТЕТА

Долина реке Рашке са околином била је насељена још од палеолита. На ове слојеве представља се античка цивилизација, а од доласка Словена настаје слој српске културне традиције. Ови предели пружали су добре услове за одбрану од непријатеља и безбедан живот, што је, вероватно, условило да на овим просторима настане центар политичког живота Србије све до XIII века.

У овом обезбеђеном гнезду средњовековна Србија је нашла све услове за развој свог заметка, Рашке државе и у оквиру ње Рашке уметничке школе. Испуњен је био и услов: дотицање животних снага. Постојали су прастари путеви преко планинских прелаза који су повезивали новопазарски прос-



Слика 1: Нови Пазар (саобраћајни положај и туристички локалитети)

тор на југу са Јадранским морем, на истоку са Византијом и на западу са Босном.

Српска држава настала је из српских племенских савеза, а најачи у то време је био Рашки племенски савез. Родоначелник прве српске државе Стефан Немања долази на њено чело 1168 године збацивши брата Тихомира, прогласивши се великим жупаном. Из периода његове владавине је манастир Ђурђеви ступови. Истовремено утврђује град Рас, који је постојао још у време Византије.

Након Стефана Немање на престо се ређају наследници династије Немањића читава два века остављајући за собом црквене и сакралне споменике културе као део богате српске баштине овог краја: Урош I гради манастир Сопоћани, краљ

Драгурин гради капелу и проширује манастирски комплекс Ђурђеви ступови.

Посматрано са данашњег аспекта манастир Сопоћани, Ђурђеви ступови и петрова црква повезани су природним елементима простора, иако су настајали засебно и у различитим периодима. И управо због те органске повезаности земље, воде, енергије и времена у уметности и животу ове споменике доживљавамо као јединствен културни простор. На тај начин се и може схватити одлука УНЕСКА који је Сопоћане са Ђурђевим ступовима, Петровом црквом и остацима утврђења града Рас уврстио у листу најзначајнијих споменика културно-уметничке баштине човечанства.

У периоду владавине Немањића ови простори су припадали источној половини света, Византији. Стефан Немања изборио се за самосталност и отворио врата западу. Тако су се на овим просторима срели западни "романски" и источни византијски стил. Био је то најдраматичнији, плодан и стваралачки сусрет уметности. Из тог сусрета израсла је Рашка уметничка школа која је својом животношћу наговештавала каснију ренесансу.

Манастир Сопоћани заједно са Ђурђевим ступовима и Петровом црквом чини просторни троугао. Ђурђеви ступови подигнути су на врх "највишег" брда. Представљају најпознатији идентитет простора. Петрова црква постављена у жижи земаљско-космичке енергије, представља енергетски центар простора. Сопоћани су загнувени у чудесни природни амбијент близу речног извора. Представљају извор живота у простору.

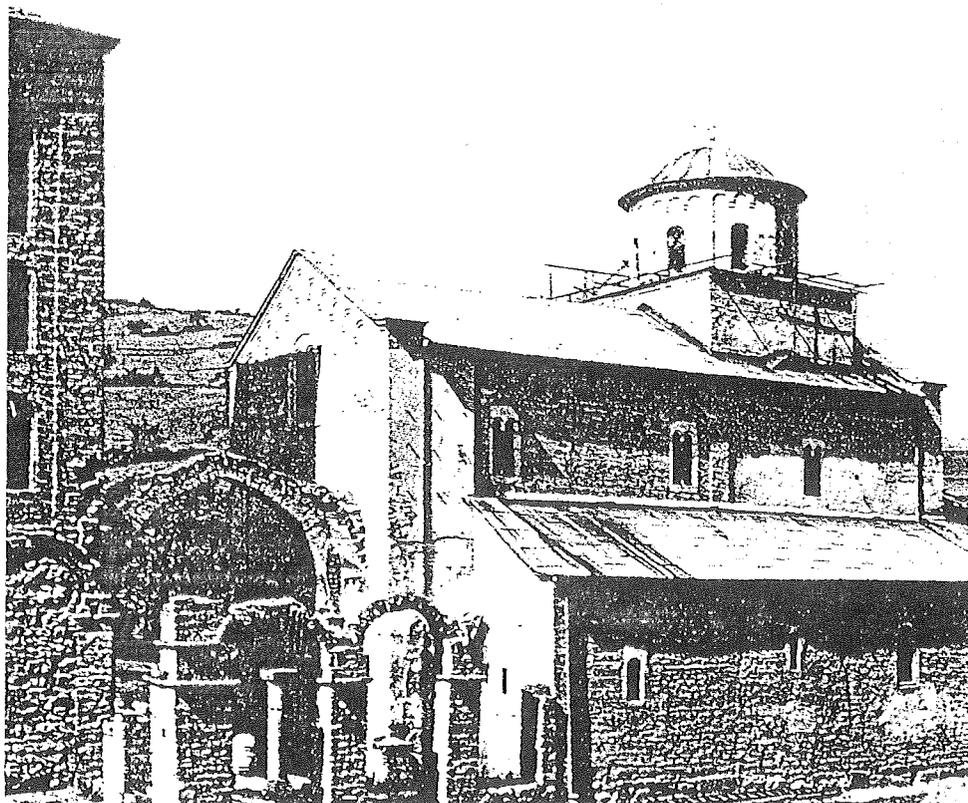
МОНАСТИР СОПОЋАНИ

У још увек мирном кутку, где пенушави извор Рашке ремети мир и тишину, подигао је краљ Урош I Немањић манастир Сопоћани (сл. 2) у периоду од 1262. до 1265. године и наменио га за породични мазулеј па су ту сахрањени: краљ Урош I, његова мајка Ана Дандоло-Немањић, као и архиепископ Јоакимије.

Сопоћанска црква, зидана шупљикавом сигом има изглед тробродне базилике романског стила са

масивном куполом над средишњим делом наоса и високим слободним звоником на западној страни. Једноставност и складност у обликовању архитектонских маса, битна за споменике Рашке школе XIII века, а наглашеним изразом хоризонталног мировања у простору, веома је доследно спроведена у конструкцији целог здања. Необичан склоп разуђеног простора сопоћанске архитектуре смело и вично је засведен под три крова, од којих је средишњи знатно узвишенији, јер покрива главни брод цркве. Стојећи у средишту простора, испод куполе, где се спајају оба пола живота које чини материјална и духовна сфера, стиче се утисак, да она дотиче управо живе људе. И облик људског тела у основи је сачињен од правоуглог торзоа и округлине главе, а овакав шематски цртеж може се видети на стећку који лежи испред улаза у цркву. Из тела произлазе физичке активности човека, као што је дисање, кретање, рад. Из главе произилазе духовне активности: мишљење, осећања. При томе, врат игра сличну улогу као централни простор цркве Рашке школе, повезује "физичко" тело и "духовну" главу. Готово је невероватан идентитет између архитектуре Рашке школе и човека.

Спољне површине зидних маса биле су обложене фреско малтером, а затим обојене орнаментиком од наизменично разнобојних мањих правоугаоника (бело, окер, кармин), тако да се из даљине увек има утисак као да је црква сазидана од



Слика 2: Манастир Сопоћани (XIII век).



Слика 3: Успење Богородице (најмонументалнија фреско-композиција у манастиру Сопоћани из XIII в.)

разнобојних, мермерних квадера. Ова спољна фреско-орнаментика током векова се изгубила.

Битно обележје архитектуре сопоћанског храма је у особености унутрашњег склопа његових зидина које споља добијају видан романички изглед. Дух уметности романике први пут ће се у пуној мери испољити на Сопоћанима.

Манастир Сопоћани има за основу једнобродну грађевину са плоукружном апсидом ширине брода на источној страни. Уз апсиду су бочне правоугаоне просторије ђаконикона и проскомидије. Над средишњим делом издиже се кружно кубе са осам прозора, подигнуто једним кубичним постољем које је повучено на кров. Поткуполни простор фланкирају две бочне правоугаоне певнице. Са западне стране подигнута је велика припрата квадратног облика с две бочне капеле правоугаоног облика. По својој основи очигледно је да сопоћански храм понавља првобитни жички узор. Особеност сопоћанске архитектуре огледа се у елевацији. Пре свега, висином средњег брода и једносливним крововима бочних просторија без купола у истој висини — што је дало, споља, базиликални изглед грађевини. Овај изглед још више је наглашен интервенцијом у XIV веку, када су затворени простори између певница и капела припрате и оформљене капеле које су стављене под кров исте висине (Погачник, 1983.)

Цркву осветљавају, поред оних на кубету, велики двојни прозори, по три на северној и јужној страни главног брода, и по један на западној фасади и апсиди. Они су изведени од белог мермера, у чистим романиским облицима, без икакве пластике. Ови исти строги облици поновљени су и на мермерним порталима који воде у цркву и из припрате у наос. Ову скромну пластику допуњава украсни венац у штуку над пиластарима у наосу и око портала између припрате и наоса (Погачник, 1983.).

У време цара Душана подигнута је велика отворена спољна припрата са троспратним звоником на почељу. Припрата је имала облик правоугаоника чију су сводну конструкцију носили стубови (12), пиластри (6) и два слободна стуба — сви међусобно повезани луковима. Припрата је имала двосливни кров, нешто нижи од крова главног брода цркве, задржавајући на тај начин изглед базилике у целини (Тасић, 1969.)

Сопоћани су били добро очувани све до 1689. године када су страдали у аустро-турском рату. У разорном стању манастир је био све до 1926. године, када је први пут рестауриран. Друга обнова извршена је 1956. године (Погачник, 1983.).

Највећа вредност Сопоћана су фреске које важе за највише достигнуће европског сликарства у XIII веку. Квалитет сопоћанских фресака је животна снага. То се најбоље уочава на најобимнијој композицији насликаној преко целог зида нартекса, Успење Богородице (сл. 3). Свака личност живи свој интензивни живот. Изрази лица, покрети руку, таласање масе, све то даје животност целој композицији.

У хетерогеном комплексу сопоћанског сликарства најзначајније стваралачко дело представљају фреске у наосу и олтару. У олтарској апсиди приказано је Причешће апостола с обе стране часне трпезе. На челу лука изнад апсиде је композиција силаска св. Духа на апостоле. На бочном зиду олтарског простора приказано је шест сцена из Христовог живота.

Најјачи акценат припада већ поменутој композицији Успење Богородице. Приказана је на простору површине 40 м².

На јужном зиду налазе се фреске ктитора који држи макету цркве у рукама, Распеће у другој зони и Васкрсење Лазара у трећој. На супротном зиду приказано је Рођење Христово и Преображење.

У старој припрати приказане су четири велике теме: Седам васељенских сабора на истом зиду, Стабло Јесејево, Приче о прекрасном Јосифу и Страшни суд.

Не треба заборавити ни фреску св. Јована коју још називају југословенском Мона-Лизом.

У капели су приказане и две композиције посвећене св. Симеону Немањи: Пренос моштију и Смрт Симеона Немање.

Од фресака на зиду звоника значајна је прича о богаташу и житницама — која је, као тема, јединствена у историји српског средњовековног сликарства (Погачник, 1983).

КОМЕНТАР

Многобројни археолошки налази, објекти, представљају немо сведочанство о животу овог простора кроз миленијумско таложење. Подаци се чувају у скромним писаним траговима и они говоре о просперитету Рашке државе у овом заметку током XII и XIII века.

Ова сведочанства нису увек довољна да у пуној мери осветле судбину појединих објеката и његових грађевина (Петрова црква). Време и ратови избрисали су неке значајне трагове. У пожарима су исчезла многа документа и књиге, а с уништавањем писане речи губило се и сећање. Ипак, одређени фонд писане речи је сачуван, било у књигама, било на објектима и народа који судбину везују за све те објекте.

Културно-историјски споменици сконцентрирани на овом подручју, а чине их велики број значајних археолошких локалитета, монументални средњовековни културни споменици, богато историјско и етнографско наслеђе и фолклор, несумњиво имају највећи значај у формирању туристичке понуде овог краја. Учити историју и памтити је, најсликовитије је ако се посећују материјални трагови векова. Овде на овим просторима људи се враћају својим коренима, а други народи упознају богату културну баштину српског народа, који је у овим крајевима зачео своју историју на Балкану. Реч је о изузетно богатом културном наслеђу од националног значаја чију круну представљају културно-историјски комплекс Стари Рас са Сопоћанима, са дOMETИМА светског културног и уметничког

значаја. Део овог богатог културног наслеђа су град Јелеч, манастири из каснијег периода (XV-XVII в.) из старе рашке баштине. Ово културно наслеђе убудуће ће се све више валоризовати као интегрална културна целина, са изузетном атрактивном и контрактивном снагом да све интензивније апсорбује део домаће и међународне туристичке тражње. Њен материјални и организациони ослонац мора се учврстити у Новом Пазару.

Оваква позиција културног наслеђа Новог Пазара је колосална и отвара перспективу комплексних и слојевитих културних облика туризма, са могућношћу да одржи стално доминантну улогу у развоју туризма Новог Пазара. То значи да са оваквим значајем и перспективом културне компоненте у туризму Новог Пазара треба усмеравати и развојну туристичку и културну политику и организацију туризма.

Систематска археолошка истраживања овог простора још нису окончана, иако су већ зашла у другу деценију. Проблем финансијских средстава банализује проблем даљих радова на овој културној баштини и као да се заборавља права вредност. Подсетимо, стари Рас је у традицији српског народа имао посебно значење. То је средиште и место из кога је поникла средњовековна српска држава, одакле је владао и сазивао државне саборе велики жупан С. Немања, где су он и његови потомци имали своје дворове. И у виђењима странаца Рас је означавао центар Србије. Или изузетне културно-историјске вредности Петрове цркве, тих сачуваних двери уметности и векова у Србији, њена скромна и загонетна архитектура, јединствена по својој унутрашњој просторној визији и њено преостало фреско-сликарство, у фрагментима из разних епоха, исходе из велике посленице духовног стваралаштва, из синтезе уметности Истока и Запада, на трајним међама које спајају два света. И Ђурђеви ступови познати су као значајан споменик наше историје, културе и архитектуре. Круна историјске вредности је манастир Сопоћани настао на извору и значио је живот за људе у времену из кога потиче. Они, сви скупа, значе живот и данас јер су инспирација живљења српског народа на својим изворима и коренима. Одатле се црпи животна снага да се опстане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тасић, Д. (1969): Нови Пазар и околина — Средњовековни културно-историјски споменици — Сопоћани. стр. 5-13. Београд.
2. Погачник, М. (1983): Уметност Новопазарског простора. Заједница за културу. Нови Пазар.
3. Дероко, А. (1950): Средњовековни градови у Србији, Црној Гори и Македонији. Просвета. Београд.
4. Програм развоја туризма Новог Пазара и споменичко-туристичке презентације просторне целине Стари Рас са Сопоћанима. Републички завод за заштиту природе, Институт за туризам ПМФ, Републички завод за заштиту споменика културе и спољни сарадници. (1985).

SUMMARY

A great number of archeological objects are testimony to the life at this area through time. The facts are recorded in written monuments concerning the development of the state of Raška during the XII and XIII century. These testimonies are not always sufficient to illuminate the fate of certain objects and buildings (e.g. Peter's church). Some important records were erased by time and war. Many documents and books vanished in fires, and through the destruction of the written word, the memory was also lost. In any case a certain fund of written word has been saved, whether in books or objects and this is a way of illuminating the fate of those and the people connected with them.

Cultural and historical monuments concentrated here have the greatest importance for touristic opportunities in this area. There are: a great number of significant archeological sites, great Middle-Age cultural monuments, a rich historical and ethnographic inheritance and folklore. The best way of learning history is to visit the material tracks of the centuries. Here in this place people search for their roots and visitors are informed about the rich cultural inheritance of Serbs who started their history in the Balkans in this regions. This is an extremely rich cultural inheritance the crown of which is the culture-historical complex of Srani Ras and Sopoćani, which has world cultural and artistic significance.

A part of this rich inheritance are the town of Jelač and the monasteries of the later period (XV-XVIII). This cultural inheritance will be the important subject of a touristic opportunity in the future, whose center will be in Novi Pazar. That means that tourism in Novi Pazar would be directed and developed in the future.

Archeological explorations have not yet been completed, although they have been continuing for the past two decades. The main problem is the lack of money but the real value of these inheritances must not be forgotten. Let us remember, Stari Ras holds a specific position in the history of the Serbian people. It is the center and place where Serbian state of the Middle-Ages appeared, where the Great Stevan Nemawa ruled and convened parliament and where he and his descendants built their castles. For foreign visitors Ras is the center of Serbia, too. Peter's church is the only surviving witness of the centuries in Serbia with modest and mysterious architecture and a unique interiors. Đurđevi stupovi is known as a significant monument to our history, culture and architecture. The crown of historical value is the monastery of Sopoćani. All of these monuments have great significance in the life of Serbian people today because they are the inspiration for life based on their roots and beginnings.

СУНЧАНИК (СУНЧАНИ ЧАСОВНИК) ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ И ФИЛОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА У ПРИШТИНИ

M. Taguћ

Природно-математички факултет, Приштина

Сунчаници су најстарије, најједноставније и најатрактивније справе за мерење временских размака у оквиру дана. Појавили су се пре више од три миленијума и одржали све до данашњих дана захваљујући вишеструкој вредности и непревазиђеној једноставности: репродукују привидно кретање Сунца, украшавају и оживљавају фасаде грађевина и градске тргове, информишу и подучавају проциљивог посматрача.

Последњих деценија у свету је оживео интерес за сунчанике. У многим земљама су основана удружења љубитеља сунчаника, која делују самостално или као секције унутар националних астрономских друштава. На пример: The British Sundial Society (Велика Британија), Arbeitskreis Geschichte der Astronomie im Kulturbund - Section Gnomonik (Немачка), Deutsche Gesellschaft für Chronometrie - Arbeitskreis Sonnenuhren (Немачка), De Zonnenwijzerkring (Холандија), Unione Astrofili Italiani - Sezione Quadrante Solari (Италија), Amigos de los relojes de Sol (Шпанија), North American Sundial Society (САД)... Циљеви су и исти: попис, стручна анализа и катало-

гизација старих сунчаника, њихова заштита и рестаурација, градња сунчаника савремених облика и материјала, организовање стручних скупова и редовно објављивање резултата рада у посебним билтенима. Као резултат тога данас вештина градње сунчаника доживљава праву ренесансу. У контексту тога се може посматрати и појава сунчаника на згради Природно-математичког и Филолошког факултета у Приштини (Фото.1,2).

Сунчаник је вертикални, постављен на јужном зиду. Садржај сунчаника је уклесан на плочи од прилепског мермера димензија 127x79x3 цм. На

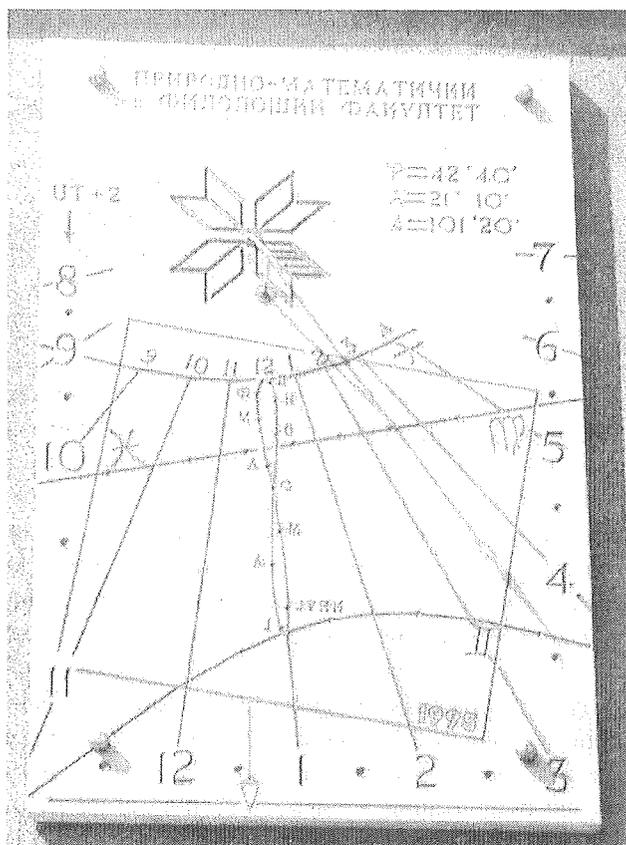


Фото.1. Сенка својим правцем показује дневни час. Тај је правац одређен пресеком равни деклинационог круга небеске сфере у коме се налази Сунце са равни сунчаника.

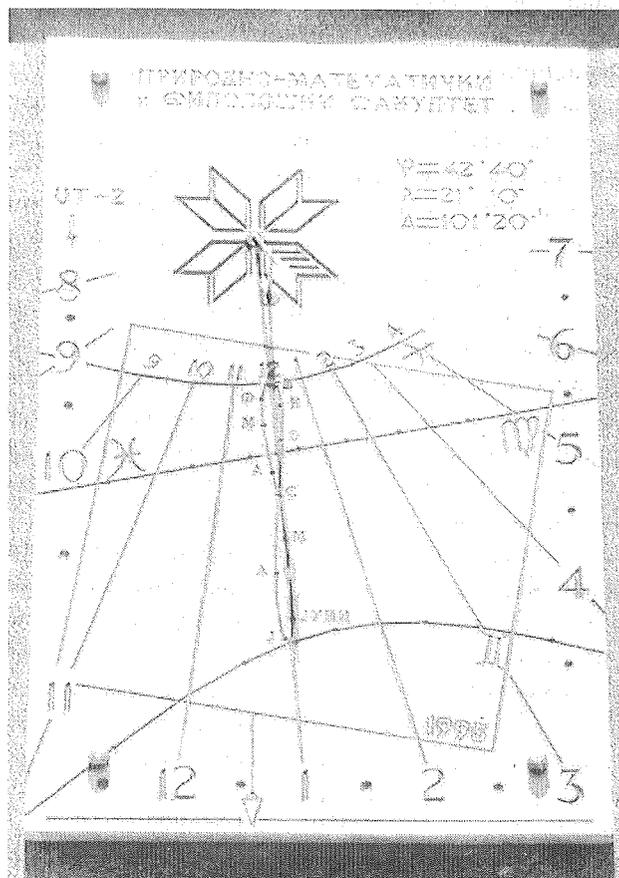


Фото.2. Сенка нодуса је пала на мајски одсечак аналеме. Снимак направљен 16. маја 1995.г. тачно у 13 часова (Сев+1, при $e=+3m\ 40s$).

плочи су уклесани и полазни конструкциони подаци: географске координате места ($\varphi = 42^{\circ}40'$, $\lambda = 21^{\circ}10'$) и азимут зида ($An=101^{\circ}20'$). Бацач сенке (полос) је стрелолика шипка од нерђајућег челика дужине 30 цм. При крају полуса је урађен прстен - нодус. Полос је постављен паралелно Земљиној ротационој оси. Њиме је материјализована небеска оса око које се од истока према западу привидно окреће цела небеска сфера, и сва небеска тела пројектована на њу, и Сунце такође.

Око полуса сунчаника се, дакле, окреће Сунце у свом привидном дневном кретању. Свака његова привидна дневна путања, небеска паралела, је основица двоструког кружног конуса чији је врх у нодусу. До нодуса је конус светла, а даље се поставља конус сенке. Вертикална раван сунчаника пресеца конусе сенке по хиперболама. Другим речима, сваки дневни лук привидне дневне путање Сунца централно се пројектује на раван сунчаника као хипербола. (Реч је о нашим, умереним географским ширинама.) Изузетак су само равнодневице, када се путања Сунца поклапа са небеским екватором чија је раван тада уједно и раван сенке, а пресек са равни сунчаника, наравно - правац. На сунчанику ПМФ-а уклесане су три дневне линије сенке. Горња хипербола је пројекција лука јужног небеског повратника. Означена је традиционалним симболичним знаком зодијачког сазвежђа Стрелца у коме се налази Сунце зимског солстиција (22.XII). Ход прстенасте сенке нодуса дуж ове хиперболе објављиваће зимски солстициј - најкраћи дан године и астрономски почетак зиме. На исти начин, ходом по доњој хиперболи, биће обележен летњи солстициј (22.VI) - најдужи дан године и астрономски почетак лета. Доња хипербола је означена знаком сазвежђа Близанаца у које данас пада летња солстицијска тачка. За равнодневица (почетак пролећа - 21.III и почетак јесени - 23.IX) сенка нодуса треба да иде по уклесаном равнодневачком правцу - пројекцији небеског екватора означеној знацима сазвежђа Риба и Девике.

Солстицијске хиперболе ограничавају поље сунчаника изван кога током године не излази сенка нодуса. У зимској половини године сенка нодуса је увек изнад равнодневачког правца. Тада важи бројчаник (9 - 16 часова) уклесан уз зимску солстицијску хиперболу. У летњој половини године сенка нодуса прелази равнодневачки правац и тада важи бројчаник за "летње време" (средњоевропско време + 1 час = УТ+2) уклесан крупнијим бројкама уз обод плоче. Часовне линије сенке су повучене изеђу солстицијских хипербола. Половине часова су означене тачкама. Часови се читавају према правцу сенке, с тим да треба водити рачуна да се

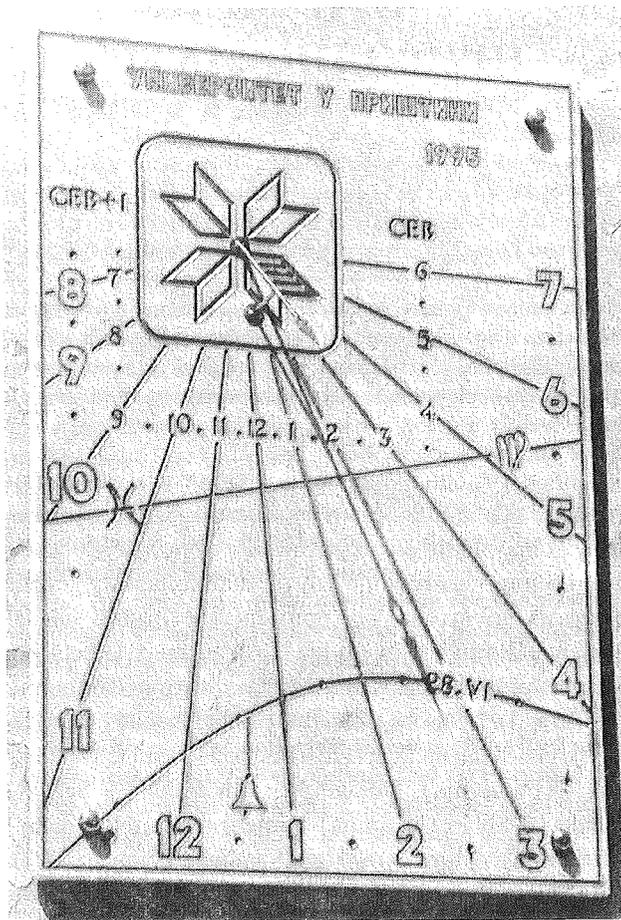


Фото.3. Снимак је направљен 16. маја. Наредних дана ће се сенка продужавати. На Видовдан (Дан Универзитета у Приштини) сенка нодуса треба да иде по доњој хиперболи.

сенка креће у смеру супротном казаљки на механичком часовнику.

Сенке на сунчаницима показују право сунчево време (Псв) које се разликује од средњоевропског времена (Сев) по коме се ми свакодневно равнамо:

$$Псв = Сев + e - (15^{\circ} - \lambda^{\circ}) \times 4м,$$

где је e једначина времена, а λ° географска дужина места. При прорачуну линија сенки тачност сунчаника ПМФ-а доведена је на вредност једначине времена која се током године мења у границама од -15 до +16 минута, у летњој половини године од -7 до +7 минута. Колико је одступање може се сваки дан видети на аналеми - на сунчанику урезаној кривој облика издужене осмице. Аналема се увија око линије сенке за 12 часова (13 по летњем времену), а расчлањена је на 12 месечних одсека који су обиљежени почетним словом конкретне месеца. (Само назив јуна није скраћиван, ради лакше оријентације.) Када сенка нодуса падне на одговарајући месечни лук аналеме тада је тачно 12 часова (13 по летњем) средњоевропског времена (Фото.2).

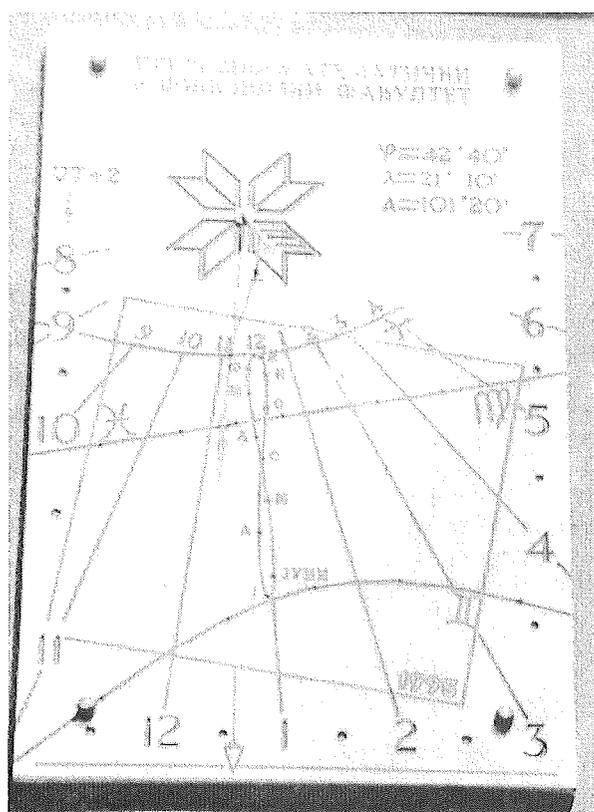


Фото 4.

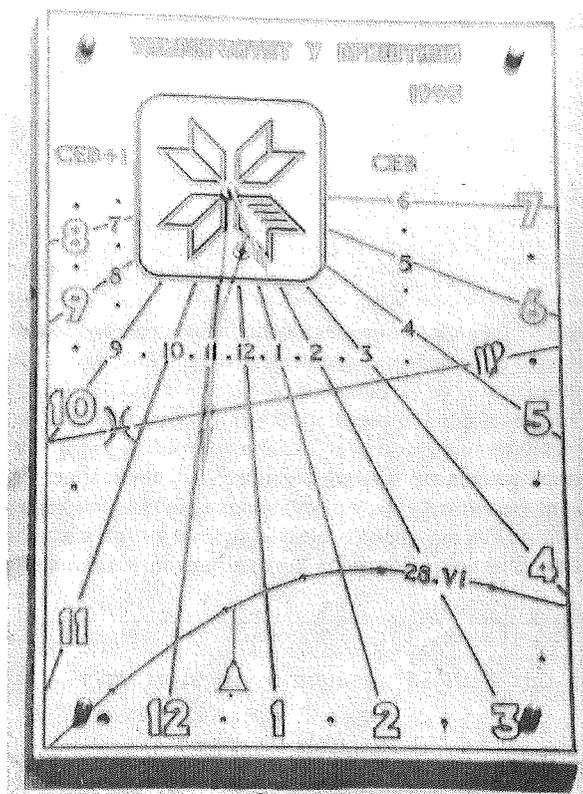


Фото 5.

Сунчаник на јужном зиду зграде Ректората Универзитета у Приштини (Фото.3) има исте полазне конструкционе податке. Разликује се по томе што су изостављене зимска солстицијска хипербола и аналема, а лётња хипербола замењена видовданском (28.VI). Ход сенке нодуса по овој хиперболи објављиваће немо Видовдан - Дан Универзитета у Приштини.

Поменути сунчаници, као и сунчаници уопште, својеврсне функционално-естетске објаве у служби популаризације егзактних наука. Замисли ли се над смислом распореда сунчаниковик линија само један млади посматрач, и заинтересује се за начин на који је сенка приморана владати се по наметнутим правилима, постављање сунчаника биће само тиме у потпуности оправдано.

ПРОВЕРА ТАЧНОСТИ

Лако је проверити да ли сунчаник тачно показује дневне часове: довољно је један тренутак сунчаног времена било ког дана, и тачан ручни часовник. С друге стране, за проверу сунчаника као показатеља почетака годишњих доба треба чекати солстиције и еквинокције. Јесењег еквинокција 1995. г. небо над Приштином је било облачно, и када је за кратко прогрејало Сунце, направљена су ова два снимка (Фото 4, 5). Прстенаста сенка (сенка нодуса) је код оба сунчаника падала на пројекцију небеског екватора и тачно показивала почетак јесени: сенка се владала како је то прорачуном предвиђено.

SUMMARY

A description and explanation of sundial on Faculty of Natural Sciences and Mathematics, and Philological Faculty.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records and the role of the committee in overseeing the process. It highlights the need for transparency and accountability in all actions taken.

The second part details the specific steps and procedures that must be followed to ensure compliance with the relevant regulations. This includes the collection and analysis of data, as well as the reporting requirements.

The third part addresses the challenges faced during the implementation phase and offers practical solutions to overcome these obstacles. It emphasizes the importance of collaboration and communication among all stakeholders.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

In conclusion, the findings of this study indicate that there is a significant need for improved record-keeping practices. The recommendations provided aim to address these issues and ensure that the organization operates in a more efficient and compliant manner.

It is recommended that the committee continue to monitor the progress of the implementation and provide support where necessary. Regular reviews and updates to the policies should be conducted to keep them relevant and effective.

The success of these initiatives will depend on the commitment and cooperation of all staff members. It is essential to foster a culture of continuous improvement and adherence to the highest standards of practice.

The following table provides a summary of the key findings and recommendations discussed in the report. This serves as a reference point for all parties involved in the implementation process.

Area	Key Finding	Recommendation
Record-keeping	Inconsistent data collection and reporting	Standardize data collection methods and reporting formats
Compliance	Lack of awareness of regulations	Implement regular training and awareness programs
Communication	Poor communication between departments	Establish clear communication channels and protocols
Collaboration	Limited collaboration between stakeholders	Encourage cross-departmental collaboration and teamwork

The document concludes with a final statement of intent, expressing the organization's commitment to achieving its goals through the implementation of these recommendations. It reaffirms the organization's dedication to excellence and continuous improvement.

УТИЦАЈ ТЕРМИЧКЕ ОБРАДЕ НА ПРОМЕНЕ АЗОТНИХ МАТЕРИЈА ПРИ ПРОИЗВОДЊИ КАЧКАВАЉА МАШИНСКИМ ПУТЕМ

З. Глижоријевић

Пољопривредни факултет, Приштина

У овом раду истраживали смо динамику преласка у воду за термичку обраду растворљивих и нерастворљивих азотних материјала зреле груде. Растворљиви азот појављује се у свежој грудци, као резултат деловања химозина из сирила на казени. Количина растворљивог азота у току чедаризације се повећава за 0,0125%, односно 11,89% у односу на проценат растворљивог азота свеже груде. Због преласка растворљивог азота у воду у току термичке обраде количина растворљивог азота у свежем сиру смањује се 24,64%. У воду у којој се врши термичка обрада просечно прелази око 8% растворљивих азотних материја зреле груде. Количина растворљивог азота крајем парења у просеку достиже 76,36% од укупног азота. Интензитет преласка растворљивих азотних материја зреле груде у воду у почетку је већи, а касније опада, јер се постепено успоставља једна врста равнотеже азотних материја фазе зреле груде и фазе воде за термичку обраду. Количина растворљивог азота у виду сирне прашице износи пред крај термичке обраде 23,64% од укупних азотних материја.

УВОД

Увођењем савремене механизације у изради качкаваља створени су услови за побољшање квалитета, повећање економичности производње, а самим тим и повећање производње овог сира.

Ђорђевић (1960.) и Стефановић (1961.) су први аутори који су истраживали проблематику преласка у воду за термичку обраду растворљивих и нерастворљивих азотних материја. Аутори су проучавање ове проблематике заснивали на ручној изради овог сира. Са досадашњим истраживањима није комплетирана слика о обиму и динамици преласка у воду за парење растворљивих и нерастворљивих азотних материја зреле груде при њеној термичкој обради. Управо због тога циљ рада је испитивање утицаја термичке обраде на прелазак у воду за парење растворљивих и нерастворљивих азотних материја при производњи качкаваља машинским путем.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Полазећи од тога да се извесне биохемијске промене дешавају још у сирарској кади, као и у току чедаризације груде, огледима смо пратили динамику преласка растворљивих и нерастворљивих азотних материја зреле груде у воду за термичку обраду.

У току производње-израде анализирана је вода у којој је вршена термичка обрада и то:

- укупни азот
- растворљиви азот

Такође је анализирана свежа и зрела грудца.

Хемијске анализе вршили смо следећим методама:

- густину лактодензиметром

- суву материју сушењем 102-105°C до константне тежине
- укупни азот по Kjeldahl-у
- у води растворљиве материје издвајали смо по Van Slyke-у, а одређивали по Kjeldahlu.

Огледи су извођени у ДП "КОСМЛЕК" - млекара Косово Поље. Качкаваљ је израђен по технолошком поступку Пејића (1953), с тим што је зрење груде, због услова у млекури, вршено на температури 20°C за 15 сати.

Термичка обрада зреле груде вршена је у машини мађарске Производње.

Ради праћења промена састава воде за термичку обраду, узимали смо узорке воде одмах после испареног 15-тог, 30-тог и 45-тог котура качкаваља.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

1. Промене садржаја воде и суве материје у току израде качкаваља

Динамика садржаја воде и суве материје у току израде качкаваља приказане су у табели 1.

Таб. 1. Промене садржаја воде и суве материје у току израде качкаваља

Фаза израде сира					
Свежа грудца		Зрела грудца		Свеж сир	
% воде	% с. мат.	% воде	% с. мат.	% воде	% с. мат.
50,31	49,69	44,93	55,07	46,28	53,72
Разл. у садр. воде од почетне количине (%)		5,38		4,03	

3. Глигоријевић

Свежа грудa садржала је просечно 50,31% воде. У процесу чедаризације садржај воде се смањује на 44,93%. Свеж сир садржи просечно 46,28% воде, што значи да је садржај воде већи за 1,35% од садржаја воде зреле грудe.

2. Промене беланчевина у току израде качкаваља

2.1. Динамика укупног азота

Динамика укупних азотних материја у току израде качкаваља приказана је у табели 2.

Таб.2. Динамика укупних азотних материја у току израде качкаваља

Укупни азот		
Свежа грудa	Зрела грудa	Свеж сир
3,234	3,630	3,594
Разлика од претходног		
-	+0,396	-0,036
Релативно повећање N у односу на N свеже грудe +100%		
100	112,24	111,13

Ђорђевић (1960) је установио да повећање концентрације укупног азота свежег сира у односу на свежу груду износи 17,37%, а у односу на зрелу груду 5,39%. Ове разлике у концентрацији укупног азота код свежег сира између наших резултата и резултата Ђорђевића се могу објаснити тиме што смо у нашим огледима имали већи проценат воде у свежем сиру за 1,35% у односу на зрелу груду, док је код поменутог аутора у свежем сиру у односу на зрелу груду садржај воде био мањи за 1,30%. Пораст концентрације укупног азота у огледима Ђорђевића је последица смањена садржаја воде и преласка растворљивих материја у воду код термичке обраде зреле грудe. У нашим огледима пораст концентрације укупног азота код зреле грудe је последица смањења садржаја воде, а смањење концентрације укупног азота свежег сира је последица већег садржаја воде у свежем сиру.

Као илустрација и потврда изнетог могу послужити и подаци из табеле 3 у којој је наведен проценат укупног азота у сувој материји у току израде качкаваља код свеже грудe, зреле грудe и свежег сира.

Количина азотних материја у току израде качкаваља повећава се не само као последица смањења воде, већ и када се прерачунају на суву материју. Подаци о проценту азота у сувој материји зреле грудe и свежег сира указују на велики утицај

Таб.3. Процент азота у сувој материји у току израде качкаваља

	Свежа грудa	Зрела грудa	Свеж сир
% азота у сувој материји	6,508	6,591	6,690
Разлика од претходне	-	0,083	0,099
Разлика од претходне у %	-	1,275	1,502

термичке обраде на овај процес. Код зреле грудe повећање концентрације укупног азота износи 1,275% у односу на проценат укупног азота у сувој материји свеже грудe, а губитак воде зреле грудe је 10,7% у односу на свежу груду. Код свежег сира проценат азота у сувој материји се увећава за 1,502% у односу на зрелу груду и ако је садржај воде у свежем сиру већи за 1,35%. Ово јасно показује да се у току термичке обраде чедаризоване грудe врши снажан прелазак у воду у води растворљивих састојака зреле грудe. По резултатима Ђорђевића повећање концентрације укупног азота зреле грудe у односу на проценат азота свеже грудe износи 1,8%, а код свежег сира 3,6%. Разлика између ових и наших резултата последица је разлика у садржају воде свежег сира у односу на зрелу груду. Аутор је имао мању количину воде за 1,30%, док је иста у нашим огледима већа за 1,35%.

2.2. Динамика растворљивог азота

Процент растворљивог азота, а нарочито процентуално учешће растворљивог у укупном азоту, узима се као мерило зрења и зрелости сира и према Duclaux (цит. Ђорђевић, 1960) назива се коефицијент зрелости. У табели 4 дати су подаци о растворљивом азоту свеже грудe и свежег сира.

Табела 4. У води растворљиви азот у току израде качкаваља

% растворљивог азота		
Фаза производње сира		
Свежа грудa	Зрела грудa	Свеж сир
0,0926	0,1051	0,0818
Растворљиви N ₂ у % од укуп. N		
2,863	2,895	2,204

Из горњих података се види да се растворљиви азот појављује још у свежој груди, што указује да је деловање химозина из сирила на казеин протеолитички процес у току којег настаје извесна

количина растворљивог азота која зависи од дужине деловања фермента.

За време чедаризације груде количина растворљивог азота се повећава и у зрелој грудци износи 0,1051%, што представља 2,895% од укупног азота зреле груде. Апсолутно повећање растворљивог азота у току зрења груде износи 0,0125% што у односу на проценат растворљивог азота зреле груде чини 11,89%. Ове вредности се приближно слажу са вредностима које су добили Ђорђевић (1960) и Стефановић (1961).

Због снажног преласка у воду у току термичке обраде количина растворљивог азота у свежем сир се смањује и износи 0,0818% или 2,204% од укупног азота свежег сира. Смањење количине растворљивог азота свежег сира у односу на количину растворљивог азота зреле груде износи 22,17%. Ово смањење по Ђорђевићу износи 28,8%, а код Стефановића 22,3%.

У току зрења груде због отицања једног дела сурутке и у њој растворених материја, долази до повећања концентрације укупних азотних материја, а с друге стране, због начина изражавања растворљивог азота у процентима од укупних азотних материја, не даје праву слику о интензитету промена беланчевина у току зрења груде и онемогућава упоређивање података.

Реалнија слика о интензитету промена у свежој и зрелој грудци добија се упоређивањем растворљивог азота израженог у води сира, што се најбоље види у табели 5.

Табела 5. Процент растворљивог азота у води сира у току израде качкаваља

	Свежа грудца	Зрела грудца	Свеж сир
Растворљиви N у % од воде сира	0,184	0,234	0,177
Разлика од раствор. N свеже груде	-	+0,049	-0,011
Растворљиви N у води од свеже груде	100	126,63	96,19

На основу наведених података може се закључити да у току чедаризације долази до знатног повећања растворљивог азота у износу од 26,63%. Код свежег сира количина растворљивог азота се смањује за 3,81% у односу на свежу грудцу, а у односу на зрелу грудцу то смањење износи 30,44%. Ово смањење настаје као последица интензивног преласка у воду једног дела растворљивог азота у току термичке обраде.

Стефановић (1961) је установио да се у току чедаризације са повећањем киселости повећава и количина растворљивог азота. Аутор даље истиче да на количину растворљивог азота која прелази у воду за парење битно утиче и температура термичке обраде.

2.3. Динамика укујног азота у води нерасиворљиво азота

У води растворљиве материје у току израде и зрења качкаваља настају на рачун у води нерастворљивих азотних материја, због чега се њихова количина мења. Климовски (1960) се бавио овом проблематиком и закључио да је проучавање нерастворљивог азота значајно за разјашњење механизма разлагања параказеината и објашњења особина сирног теста. Зато смо желели да установимо обим промена нерастворљивог азота с обзиром да оне могу бити од значаја за технологију овог сира.

У табели 6 наведени су подаци о укупном нерастворљивом азоту.

Табела 6. Укупни нерастворљиви азот у току израде качкаваља

Свежа грудца	Зрела грудца	Свеж сир
3,1417	3,5249	3,5121
Нерас. N у % у укуп. N		
97,14	97,05	97,72

Из наведених података се јасно види да је количина нерастворљивог азота у зрелој грудци нешто мања него у свежој грудци, што је последица количине растворљивог азота.

У току термичке обраде долази до преласка растворљивих азотних материја у воду за термичку обраду, па као последицу тога имамо мало повећање учешћа нерастворљивог азота у укупном азоту.

3. Промене састава воде у току термичке обраде

3.1. Динамика укујног азота у води за термичку обраду

У току парења качкаваља долази до преласка једног дела азотних материја у воду за термичку обраду.

Подаци о динамици преласка укупног азота у воду дати су у табели 7.

Интензитет преласка азотних материја чедаризоване груде у воду у почетку је већи, а касније се смањује. Један део азотних материја које прелазе у воду су у виду нерастворљивог азота (сирне прашине), а делом у виду растворљивих азотних

Табела 7. Промене садржаја укупног азота у % у воду за парење зреле груде

Укупни азот		
Фаза производње сира		
15-ти калуп	30-ти калуп	45-ти калуп
0,0059	0,0088	0,0110

материја. Разлика између укупног азота и растворљивих азотних материја чине нерастворљиве азотне материје.

3.2. Динамика у води растворљивог азота у води за термичку обраду

Количина растворљивог азота у води у којој је вршена термичка обрада се током парења чедаризоване груде постепено повећава што се најбоље види из табеле 8.

Из табеле се јасно види да се количина раствор-

Табела 8. Промене садржаја у води растворљивог азота у води за парење

% растворљивог азота			
Фаза производње сира			
	15-ти калуп	30-ти калуп	45-ти калуп
	0,0050	0,0070	0,0084
Разлика од претходне	-	0,0020	0,0014
Релативно пов. у односу на 15-ти калуп = 100%	100	139,56	167,00
У % од укупног N крајем парења	45,72	63,81	76,36

љивог азота у води у којој се врши термичка обрада постепено повећава и пред крај парења (45-ти калуп) достиже 0,0084%, што сачињава 7,99% од растворљивог азота зреле груде или 10,6% од растворљивог азота свежег сира. Интензитет преласка растворљивог азота на почетку термичке обраде је највећи, а касније се постепено успорава.

Интензитет преласка растворљивог азота у воду постепено опада, јер долази до успостављања једне врсте равнотеже између концентрације растворљивих азотних материја фазе зреле груде и

фазе воде за термичку обраду. При томе се највероватније део растворљивог азота, који је прешао у воду за термичку обраду, поново враћа у зрелу груду и обрнуто.

Сличне вредности добили су и други аутори. Тако, Ђорђевић (1960) је нашао 8,54% растворљивог азота у води за парење од растворљивог азота зреле груде и 12,94% од растворљивог азота свежег сира. Нешто мања количина растворљивог азота у води је последица већег садржаја воде у свежем сиреу.

Количина растворљивог азота крајем парења (45-ти калуп) достиже 76,36% од укупног губитка азота приликом термичке обраде, што се слаже са подацима Ђорђевића.

3.3. Динамика у води нерастворљивог азота у води за термичку обраду

Кретање садржаја нерастворљивог азота у води за термичку обраду приказан је у табели 9.

Из података у табели се види да се количина

Табела 9. Количина у води нерастворљивог азота у води за парење

% нерастворљивог азота		
Фаза производње сира		
15-ти калуп	30-ти калуп	45-ти калуп
0,0009	0,0018	0,0026
% нераств. у води од укуп. N у води		
15,17	22,29	23,64

нерастворљивог азота у виду сирне прашине постепено повећава током термичке обраде и износи од 0,0009% код парења 15-тог калупа до 0,0026% код парења 45-тог калупа или 23,64% од укупних азотних материја у води за парење. Када је реч о нерастворљивим азотним материјама у води у којој је вршена термичка обрада поставља се питање да ли су оне само нерастворљиве честице чедаризоване груде, које су прешле током парења у воду или делимично потичу од нерастворљивих азотних материја зреле груде које су се згрушале током термичке обраде под дејством повишене температуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарев, А. (1959.): Биохемически основи созревања сиров, Москва.
2. Ђорђевић, Ј. (1960.): Промене беланчевина у току зрења сира качкаваља. Докторска дисертација, Београд.
3. Ђорђевић, Ј. (1983.): Млеко-хемија и физика млека, Београд.
4. Климовски, И. (1960.): Биохемически процеси в сира укорење созревање. Молочнаја промишленост, N^o3, 20-15.
5. Пејић, О. (1952.): Утицај начина израде на степен зрелости и киселости качкаваља. Архив за пољ. науке VII, св. 17.

6. Пејић, О. (1953.): Прилог изучавању технологије качкаваља. Зборник радова, Пољопривредни факултет, Београд.
7. Пејић, О. и сар. (1954.): Промене у садржају влаге и растворљивог азота у току зрења качкаваља претходно складиштеног на ниским температурама. Зборник радова Пољ. факултета, Београд.
8. Стефановић, Р. (1961.): Утицај киселости и температуре парења на неке хемијске и физичке промене сирне гуде у изради качкаваља Докторска дисертација, Београд.
9. Стефановић, Р. (1952.): Прилог лабораториском изучавању утицаја чедаризације и термичке обраде на понашање воде, масти и беланчевина у грушу. Годишњак Пољ. факултета, 4,404. Београд.
10. Van Slyke, LL. and Bosworth, W. A. (1907.): Some of the first chemical changes in cheddar cheese NY (Geneva). Agr. eksp. st. Techn Bul. 4,16.

THE INFLUENCE OF TERMIC DRESSING ON THE CHANGES OF NITROUS MATTERS DURING THE PROCESS OF PRODUCTION OF THE MACHINE-MADE KATCHKAVAL

Z. Gligorijević

Faculty of Agriculture. University of Priština.

SUMMARY

The dynamics of transition of soluble and insoluble nitrous matters from a ripen clod into the water for termic dressing has been studied. Soluble nitrogen appears in a fresh clod as the result of the activity of Meinnin from the rennet on casein. The amount of soluble nitrogen increases during the process of cheddarization for 0,0125%, i. e. 11,89% in regard to the percentage of soluble nitrogen in a fresh clod. Due to the transition of soluble nitrogen into the water during the process of termic dressing, the amount of soluble nitrogen in fresh cheese decreases for 24,64% Taken on the average, about 8% of soluble nitrous matters transits from a ripen clod into the water for termic dressing. At the end of the process of boiling in steam, the amount of soluble nitrogen averages 76,36% of the total amount of nitrogen. The intensity of transition of soluble nitrous matters from a ripen clod into the water is greater in the begining, but it later decreases, due to the gradual balancing of nitrous matters in the ripen clod phase and the phase of the water for termic dressing. At the end of termic dressing, the amount of insoluble nitrogen in the form of cheese-dust averages 23,64% of the total amount of nitrous matters.

УТИЦАЈ НАЧИНА ПРОИЗВОДЊЕ НА ПРОМЕНУ ЕЛАСТИЧНОСТИ КАЧКАВАЉА У ТОКУ ЗРЕЊА

З. Глиџоријевић и Ж. Савић

Пољопривредни факултет, Приштина

Начин производње има утицаја на промене еластичности качкаваља. Еластичност теста качкаваља у току зрења опада и ако се појављују извесна колебања пред крај испитиваног периода. При већем степену киселости у току зрења сир има мање еластично тесто у односу на сир који има мању киселост. Нема битних разлика у еластичности теста качкаваља код контролних и огледних сирева. Наша истраживања показују да начин производње качкаваља не утиче битно на еластичност качкаваља у различитим периодима зрења до три месеца старости

УВОД

Истраживање физичких особина сирног теста је сразмерно млада научна област. Многи радови, који третирају утицај разних фактора на физичке особине сирног теста, заснивају се на органолептичкој оцени конзистенције, која се не може узети као сигурно мерило, а веома је тешко и упоређивање таквих података, јер су разни аутори користили различите апаратуре са другачијим системом бројчаног изражавања вредности.

Коестлер (1931, 1940) је био први аутор који је користио специјалну апаратуру са којом је са већом тачношћу могао да мери конзистенцију сира. Аутор је испитујући реолошке особине ементалског сира указао да за конзистенцију сирног теста одлучујући значај имају три особине: чврстина, еластичност и покретљивост.

Тек је Нёрплер (1940, 1941) својим радовима дао правац реологији. Поред тога Нёрплер је конструисао конзистометар за сва реолошка испитивања, чиме су омогућена реолошка мерења, а самим тим је омогућено и упоређивање таквих података.

Од домаћих аутора проблематиком реолошких особина качкаваља највише су се бавили Пејић (1956) и Стефановић (1961). Пејић наводи да: Појам "конзистенција" обухвата читав низ физичких особина па је било потребно пре свега одговорити на питање које су то физичке особине од којих зависи карактер конзистенције сирног теста.

Стефановић је проучавао следећа питања: питање утицаја различите киселости груде и сирног теста на промене физичких особина качкаваља и питање утицаја температуре термичке обраде зреле груде на конзистенцију сирног теста. Радови Пејића и Стефановића заснивају се на ручној производњи овог сира.

Познато је да качкаваљ има специфичну технологију која је још увек недовољно уједначена. Поред израде качкаваља на класичан начин — ручно, крајем шездесетих и почетком седамдесетих година у млекарској индустрији Југославије почиње

увођење машина за производњу овог сира. Из тих разлога намеће се потреба за проучавањем утицаја начина производње на промене еластичности у току зрења качкаваља.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Ради добијања слике о променама еластичности теста качкаваља, произведеног на класичан начин — ручно и машинским путем, програмом истраживања проучавали смо следеће параметре:

- коефицијент еластичности (E) и
- коефицијент исправљања

Испитивања еластичности у току зрења качкаваља вршена су на Нёрплер-овом конзистометру. У сваком огледу извршена су по 20 мерења.

Сиреви су израђени од сировог крављег млека у млекарни у Пироту.

У зависности од начина производње, котурови качкаваља су подељени у две групе и то:

- контролни сиреви, који су произведени по технолошком поступку Пејића (1956) на класичан начин-ручно и
- огледни сиреви, који су произведени по технолошком поступку Пејића (1956), док је термичка обрада вршена машинским путем.

Анализе смо вршили код свежег сира, затим на крају месеца — до краја трећег месеца.

Узорци за анализу узимани су клинастог облика (у правцу полупречника сира), а затим су сиреви парафинисани на месту где је узорак исечен потапањем тог дела у суд са растопљеним парафином.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

1. Промена еластичности у току зрења качкаваља

Еластичност сирног теста је једна од важних реолошких особина која служи за оцену конзистен-

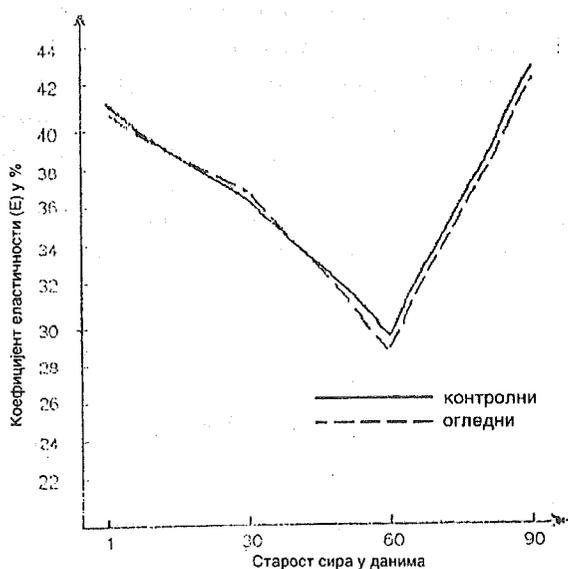
ције сира. Она се мери способношћу сира да се под одређеним притиском, који траје у току одређеног времена, деформише и да се по престанку притиска врати у првобитан положај. Еластичност сира карактеришу две промене и то: величина скраћења под дејством одређеног притиска-коэффицијент еластичности и степен исправљања после деловања притиска. Ова способност сирног теста зависи од покретљивости честица које сачињавају структуру теста. Честице теста на почетку зрења су мање покретљиве, јер под притиском излазе из својих положаја, а по престанку притиска поново се враћају у првобитан положај, што значи да је тесто еластичније.

Разлагањем беланчевина у току зрења честице се разлабаве и постају покретљиве, па под притиском лакше излазе из својих положаја, а по престанку притиска теже се враћају у свој првобитан положај, односно еластичност теста постаје мања а пластичност већа.

Средње вредности о величини скраћења или коэффициенту еластичности (E) у току зрења качкаваља дате су у табели 1.

Табела 1. Коэффицијент еластичности (E) у току зрења качкаваља

Коэффицијенти еластичности (E) у %				
Врста сирева	Свеж сир	На крају месеца		
		I	II	III
Контролни	41,10	36,22	29,64	42,80
Огледни	40,70	36,73	28,80	42,16
Разлика	-0,40	+0,51	-0,84	-0,64



Дијаграм 1. Кретање коэффициенту еластичности (E) у току зрења качкаваља

Из података у табели 1 и дијаграму 1 се види да коэффициент еластичности свежег сира износи: 41,10% код контролних и 40,76% код огледних сирева. Ове вредности показују да је коэффициент еластичности приближно исти код обе групе сирева. Ово не изненађује ако знамо да су сиреви произведени од исте баскије и да не постоје битне разлике у садржају масти, беланчевина и киселости. Варирање садржаја воде у сиру у одређеним границама, према испитивањима Scott Blair-а (1952), нема утицаја на еластичност.

У току зрења сирева долази до знатних промена. Садржај воде се смањује, киселост се повећава, а долази до концентрације масти и беланчевина. Такође се дешавају промене у беланчевинастој строми, а посебно промене самих структурних честица, о чему је раније било речи.

Познавање структуре сирева олакшава нам упознавање физичких особина сирног теста и разумевање узајамне зависности и утицаја између биохемијских процеса, који се у тесту дешавају, и коэффициент еластичности. Све ове промене доводе до промена коэффициенту еластичности, које на крају првог месеца износе: 36,22% за контролне и 36,73% за огледне сиреве. Ови резултати показују да у току зрења качкаваља долази до смањења коэффициенту еластичности. Коэффицијент еластичности качкаваља на крају првог месеца зрења, у односу на свежи сир, опада, и то:

- код контролних сирева 11,87% и
- код огледних сирева 9,76%.

Коэффицијент еластичности у нашим огледима код обе групе сирева опада до краја другог месеца, када достиже најнижу вредност код контролних као и код огледних сирева (29,64% и 28,80%). На крају другог месеца коэффициент еластичности наших сирева мањи је од коэффициенту еластичности свежег сира, код контролних за 27,88%, а код огледних за 26,89%. Са напредовањем зрења коэффициент еластичности почиње постепено да расте, тако да на крају трећег месеца достиже 42,80% за контролне и 42,16% за огледне сиреве.

Значајно повећање коэффициенту еластичности бележимо већ крајем трећег месеца, што показује значајну способност сирног теста да се под дејством одређеног притиска сабија а да се основа структуре ипак не разруши. Ако се за коэффициент еластичности на крају другог месеца, када је имао најнижу вредност, узме 100%, онда повећање на крају трећег месеца износи 144,40% за контролне и 141,47% за огледне сиреве. Из ових података се види да је коэффициент еластичности обе групе наших сирева већ на крају трећег месеца већи од коэффициенту еластичности свежег сира.

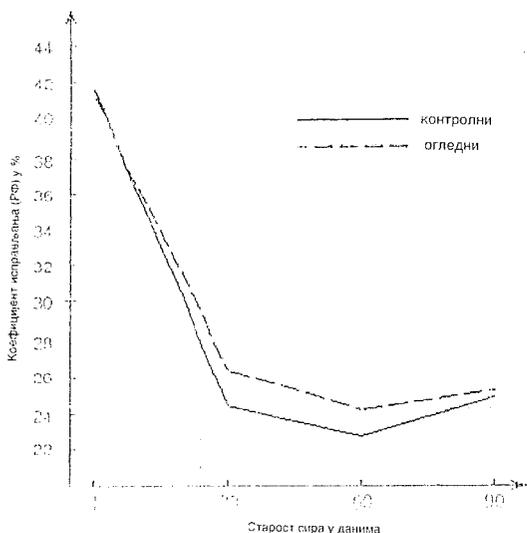
Потпунију слику о еластичним особинама теста качкаваља добићемо ако поред упознавања величине скраћења, односно коефицијента еластичности, видимо и коефицијент исправљања (РФ), односно способност сирног теста да се врати у ранији положај по престанку притиска.

Да бисмо добили правилан суд о еластичним особинама сирног теста, у табели 2 дајемо просечне вредности за коефицијент исправљања.

Табела 2. Коефицијент исправљања (РФ) у току зрења качкаваља

Врста сирева	Коефицијент исправљања у %			
	Свеж сир	На крају месеца		
		I	II	III
Контролни	41,68	24,36	22,70	24,80
Огледни	41,30	26,32	24,10	25,12
Разлика	-0,38	+1,96	+1,40	+0,32

Из наведених података у табели 2 види се да коефицијент исправљања у току зрења смањује у односу на свежи сир. Опadaње није изражено до краја испитиваног периода, јер у трећем месецу бележимо благо повећање коефицијента исправљања код обе групе сирева, што се јасно види из кривих на дијаграму 2.



Дијаграм 2: Кретање коефицијента исправљања (РФ) у току зрења качкаваља

Коефицијент исправљања на крају првог месеца зрења износи 24,36% за контролне и 26,32% за огледне сиреве. Као и коефицијент еластичности (величина скраћења) тако и коефицијент исправљања (РФ) достиже најмању вредност после два месеца код обе групе сирева.

У трећем месецу бележимо благо повећање коефицијента исправљања код контролних и огледних сирева. Коефицијент исправљања код контрол-

них сирева износи 24,80% а код огледних 25,12% што у односу на свежи сир, износи смањење од 40,50% за контролне и 39,18% за огледне. Као што се из података види коефицијент исправљања зрелих сирева је знатно мањи у односу на свежи сир обе групе. Све ово показује да тесто качкаваља, на крају испитиваног периода, има изразито "пластично-еластичан" карактер.

Пада у очи да током зрења коефицијент исправљања код огледних сирева има нешто већу вредност у односу на контролне сиреве, што значи да је тесто качкаваља контролних сирева на крају испитиваног периода пластичније, што је вероватно последица интензивног процеса зрења.

Колебање коефицијента исправљања констатовао је Пејић (1956), који је у својим истраживањима ову особину пратио до краја другог месеца зрења. Стефановић (1961) је, такође, установио слично колебање коефицијента исправљања између разних варијанти сира. Аутор наводи да је један од чинилаца на ток коефицијента исправљања (РФ) количина монокалцијумпараказеината. У истраживањима овог аутора највећи коефицијент имала је варијанта сира са најмањим садржајем монокалцијумпараказеината, и обрнуто. Ово се може објаснити тиме што монокалцијумпараказеинат има особину да се лако развлачи али да се, по престанку деловања силе, не враћа у првобитан положај. Пошто у нашим огледима код обе групе сирева не постоје битне разлике у садржају монокалцијумпараказеината, то садржај монокалцијумпараказеината није имао битан утицај на ток коефицијента исправљања. Наши подаци о коефицијенту исправљања најприближнији су подацима које је добио Стефановић за другу варијанту испитиваних сирева. Овај аутор је за наведену варијанту сирева најнижи коефицијент исправљања добио крајем другог месеца, што се поклапа са нашим резултатима.

Ако се упореде вредности за коефицијент исправљања за контролне и огледне сиреве види се да контролни сиреви током зрења имају нешто нижи коефицијент исправљања од огледних, тј. мању еластичност теста у току испитиваног периода.

Упоређивањем коефицијента еластичности и коефицијента исправљања сирног теста у току зрења, може се констатовати да са напредовањем зрења у току испитиваног периода еластичност опада а сирно тесто постаје пластичније. Ово смо констатовали на основу података да се коефицијент еластичности нагло повећава у трећем месецу (44,40%), што показује да сирно тесто има велику способност да се под дејством притиска сабије а да се основа његове структуре не поремети. С друге

стране, коефицијент исправљања опада у току зрења, што значи да су по престанку деловања притиска поједине честице изгубиле способност враћања и ако структура теста није нарушена, односно сирно тесто показује све више пластичне особине.

Испитивање Пејића (1954) показала су да се качкаваљ, захваљујући великој еластичности коре, и поред мале еластичности теста, мање деформише при транспорту и неповољним условима лагровања од других сирева. Ова особина качкаваља

даје значајну предност у односу на већину других сирева.

Испитујући хемијске промене у тесту качкаваља и упоређујући их са променом еластичности, нисмо могли да установимо које се хемијске промене највише одражавају на еластичност сирног теста. Коестлер (цит. по Scott Blair-у (1931) је испитујући еластичност сирног теста, констатовао да не постоји одређена корелација између измерених разлика и варирања еластичности сира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давидов, Р., Барабаншиков, Н. (1950): Објективни метод оценки сиров. Мол. пром. 4.
2. Davies, J. (1937.): The Rheology of Cheese, butter and other milk produkts. J. of Dairy Science. Vol. VIII No: 2.
3. Hanson, E. (1949.): The effect of various factors on the elastoc properties of rennet curd. XII Internacional Dairy Congress. Vol. 2.
4. Höppler, F. (1940.): Das Höppler Konsistometer, Dresden.
5. Höppler, F. (1941.): Rheologische und elastometrische Messung an Kautschukprodukten. VEB. H. 1.
6. Koestler, G. (1931.): Phisikalisch-Chemische Unterssuchund uber Greyer Kase. Jb. der Schweiz.
7. Koestler, G. (1940.): Uber die Sogenante "Einfallen" der Ementaller Kaseteiges. Jb. der Schweiz.
8. Пејић, О. (1956.): Реолошке особине качкаваља и сличних сирева и њихова зависност од температуре. Докторска дисертација, Београд.
9. Пејић, О. (1954.): Утицај начина израде качкаваља на реолошке особине његовог теста. Архив за пољ. науке VII, св. 16, Београд.
10. Scot Blair, G. (1941.): An objektive measure of the consistency of sheese curd at at the pitching point, J. of Dairy Research, Vol. XI.
11. Scot Blair, G. (1953.): Foodsstufes, their plasticity, fluiditi and consistency. Amsterdam.
12. Стефановић, Р. (1961.): Утицај киселости и температуре парења на неке хемијске и физичке промене сирне грте у изради качкаваља. Докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Земун.

THE INFLUENCE OF THE METHOD OF PRODUCTION ON THE CHANGES OF ELASTICITY OF KATCHKAVAL DURING THE PROCESS OF ITS RIPENING

Zoran Gligorijević, Željko Savić

The Faculty of Agriculture. University in Priština.

SUMMARY

The method of production has certain influence on the changes of the elasticity of katchkaval. The elasticity of katchkaval dough during the process of its ripening decreases, although certain degree of variation appears at the end of the examined period. If the degree of acidity during the process of ripening is higher katchkaval dough will be less elastic in comparison to the cheese with lesser degree of acidity. The testing and experimental kinds of cheese do not show any relevant difference of the elasticity of katchkaval dough. Our research show that the method of producing bears no greater influence on the elasticity of katchkaval in different periods of its ripening, up to three months.

THE DISTRIBUTION OF CERTAIN *EREBIA* SPECIES IN SERBIA (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE)

Predrag Jakšić, Bobana Pešić

Department of Biology, Faculty of Science, University of Priština, Yugoslavia

Our results on *Erebia* species of Serbia performed for many years together with the data from the available literature were elaborated at the level of materials for the fauna upon critical consideration. Four new or very rare *Erebia* species were recorded. Three species are new for Serbia and Yugoslavia.

INTRODUCTION

The fauna of the genus *Erebia* in the area of the Balkans has been comprehensively studied in numerous entomological works. Still, we can say that the fauna of the central Balkan area (the territory of the Republic of Serbia) has been studied least. This area is biogeographically the most interesting area for the genus *Erebia*. In this area three important mountain systems touch each other: the Šar-Pindos system in the South (in Serbia it is represented by the Northern part of Šar-planina), the Dinaric system in the west (the complex of the massif of Prokletije and Kopaonik acting as a crossing part between Dinaric and Rodop) and the old Rodop system in the East (in Serbia represented by the Stara planina complex). The Southern part of the Carpati system is attached to the Rodop system, which manifests itself in Serbia as smaller mountains (from Miroč to Kučaj). The differences between these mountain systems lie in the history of their formation, their geomorphological contents, the direction of extension and indentation, the different influences of the Ice Age and other elements. These differences have strongly influenced the present lifeforms. Because of this, the Serbian mountains are extremely interesting for the research of high mountain flora and fauna.

Present day knowledge of the fauna species of the genus *Erebia* has been gathered and presented in the work of Jakšić (1988). We have reliable information about the presence of 13 species of the genus *Erebia* on the mountains in Serbia. In the meantime, according to research in this area, the presence of some new species has been discovered. This article intends to present these facts.

MATERIAL AND METHODS

Adult male and female butterflies were collected on the field by entomological net. After preparing we determined specimens on the basis of wing-patterns. In all cases identification was also established by an examination of the male genitalia. The preparations were done following the well known standard procedure: maceration by boiling in potash, dissecting and cleaning, clear-

ing and mounting in Canada balsam. The drawings are made using a "Carl Zeiss's" drawing device, by the author.

RESULTS AND DISCUSION

1. *Erebia alberganus* de Prunner, 1798.

In the collection of Miloš ROGULJA (1896-1941), an industrialist from Novi Sad, who tragically died during the Second World War, there are two specimens of this species. These specimens were collected by Rogulja himself on the Korab Mts., 1500-1600 m (Macedonia), 2 ♀♀, 25. VII 1938. It was, till now, the only finding of this species in Yugoslavia, and remained unchecked and unconfirmed. This specimens are deposited in the Rogulja's collection in the Institute for the Protection of Plants in Belgrade.

During our stay on Stara planina under the patronage of the student biological section from the University of Novi Sad, we discovered numerous and stabile populations of this species. In the middle of July, 1991, we collected 38 specimens of this species (Jakšić and Fojkar leg.). The habitat of this species on Stara planina is in meadows and pastures which were formed over the relict of a community of Beech (*Fagus moesiaca* Hjelmquist, 1940); Pančić's Maple (*Acer intermedium* Pančić, 1871) and Hazel (*Corylus colurna* L., 1753), which form the association Ass. *Fago-Aceri intermediae-columnetum* Jov., 1955. Among other associations we found this *Erebia* most frequently in the Ass. *Koelerietum montanae* Pavl., 1951, in already mentioned Beech zones in different associations of meadows and pastures, which cover smaller areas in the river basins of the Crnovrška reka, Toplodolska reka and Jelovačka reka. The altitude zone covered by this association is 900-1500 m, the optimum being 1000-1400 m. The geological base is limestone. Among food-plants of the caterpillar of this species we found *Poa bulbosa* var. *vivipara* Koel., but not the species *P. annua* L. which is the most frequent sustainer. As for the genus *Fastuca*, we found *F. valesiaca pseudovina* A. et G., and *F. arundinacea* Schreb.

According to its habitus specimens of the *Erebia alberganus* de Prunner from Stara planina could be classified in ssp. *phorcys* Freyer, 1836. This is logical

because Stara planina is on the far Western part of the massif of the Balkan mountain system (Bulgaria). As well as on the Balkan mountain system, this species, with its same subspecies, is also known on the Bulgarian side of Stara planina (Varga und Slivov, 1977). Tuleschkow (1932) does not record this species in his article. The basic characteristics of the population — average longines of the fore wings — can be seen in the table:

	minimum	\bar{X}	maximum	Total specimens
♂♂	20 mm	21,65 mm	23 mm	32
♀♀	22 mm	23,33 mm	24 mm	6

The structure of male genitalia is presented in drawing no. 1.

There is no doubt that this relict preglacial species survived here thanks to the refugial character of the area in the ravine of Topli Do. For example, this ravine has predominantly hot days and the lowest number of cold days during the year, compared to the neighbouring areas. Thus it has less than 30 cold days during the year and more than hot. The present plant communities in this area tell us of the rich undifferentiated Tertiary phytocoenosis from which, by segregation during the Quaternary, originated poorer floristic and ecologically more specialised phytocoenosis (Mišić V. et al., 1978)

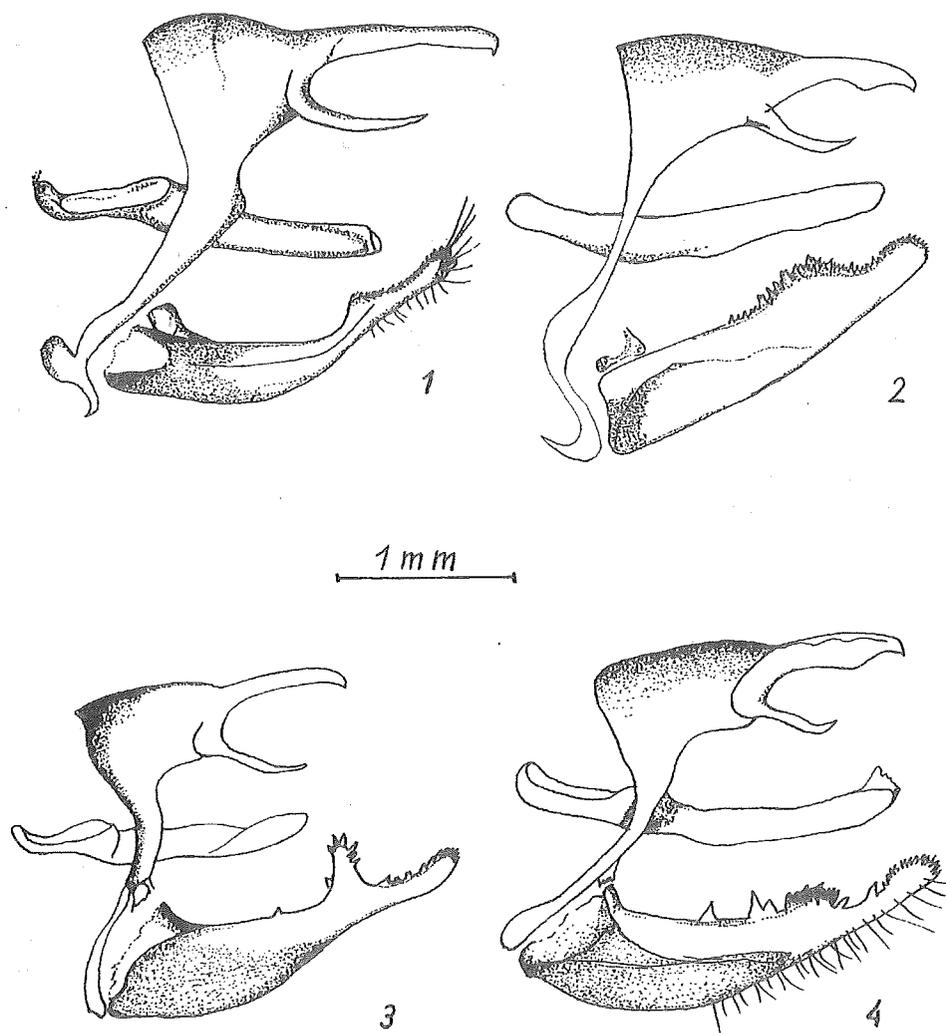


Fig. 1: *Erebia* male genitalia, general view in lateral projection:

1. *Erebia alberganus* de Prunner

Srbija, Stara planina, Topli Do, 1350 m, 17. VII 1991, Jakšić P. leg Prep. no. SR-1732

2. *Erebia manto* Denis und Schiffermüller

Srbija, Čakor Pass, 1800 m, 18. VII 1988, Jakšić P. leg Prep. no. KOS-1393

3. *Erebia rhodopensis sharsta* Higgins

Srbija, Čakor Pass, 1800-m, 18. VII 1988, Jakšić P. leg Prep. no KOS-1399

4. *Erebia manto osmanica* Schawerda

Bosna, Sarajevo — Trebević Mt., 1500 m, 21. VII 1975, Mihaljević B. leg

So this is the first valuable finding of this *Erebia* in Yugoslavia and also, at the same time, a new species for Serbia.

As for the protection of the areal and population of this species, we can consider the conditions satisfactory. Although this areal is in a zone of meadows that are mowed, it is not endangered as these are not economically significant as they offer incomes of middlenutritional value. In areas where the association is represented by initial phase the incomes are much lower and of poorer quality compared to those of other types of meadows. If we add that the breeding of cattle is poorer in this area and there exists an increase in the migration of the local population to urban centres, we can conclude that any negative activity by Man is minimal.

2. *Erebia orientalis* Elwes, 1900.

Taxonomically, this species was treated as a subspecies of *Erebia epiphron* (Higgins and Riley, 1970; Varga, 1971; Higgins, 1975. etc.). Only recently taxonomists have begun to classify this taxon as a separate species (Kudrna, 1986), being justified through consideration of its habitus (the pattern on the wings and their size), although the differences in the structure of genitalia are minimal.

The species *E. epiphron* is continuously represented in Yugoslavia in the Dinaric area (ssp. *aetheria* Esper, 1805. and ssp. *retvezatensis* Warren, 1931), in the Šar — Pindos system, while it forms ssp. *roosi* Arnscheid und Sterba 1978, in the South of Macedonia (Pelister). It is important to mention that this series is alopatriic with the Bulgarian series in which we can distinguish: *orientalis* Elwes, 1900 (Rila Mt., Rodopi Mt., Perim, Stara planina) and ssp. *infernalis* Varga, 1971.

Varga und Slivov (1977) separated these two taxons more precisely: ssp. *orientalis* Elwes is represented on Stara planina, Vitoša Mt. and Rila Mt., while ssp. *infernalis* Varga, 1971. is represented on Pirin mountain.

During our stay in the Yugoslavian part of Stara planina we found the species *Erebia orientalis* Elwes, 1900 in several localities: Stara planina — Žarkova čuka, 1848 m; Babin zub, 1500 m; Ilijina reka, 1400 m. All these localities lie within the zone of vegetation composed of mountain meadows and pastures.

The species was found in numerous and stabile populations, all finding dated from the middle of July, 1991, Jakšić leg. and Fojkar leg. The species is new for Yugoslavia and for Serbia. Tuleschkow, (1932) recorded this species on the Bulgarian side of Stara planina, but Zečević and Radovanović (1974) have not recorded it on the Serbian side.

3. *Erebia manto* Denis und Schifferrmüller, 1775.

Up till now, we have known of only two groups of populations of this species in Yugoslavia: *E. manto pyrrbuloides* Carnelutti in Michieli, 1960. from Slovenia and *E. manto osmanica* Schawerda, 1908. from Bosnia, in the region of Sarajevo.

We found this species on the Eastern parts of the complex of Prokletije mountain, on Čakor Pass, 1800 m, 1 ♂, 18. VII 1988., Jakšić leg.

According to the structure of genitalia (fig. 2) this specimen from Čakor Pass somewhat differs from representatives of populations from Bosnia (fig. 4). The differences also exist in the pattern on the wings: the specimen from Čakor Pass is characterised by clear, expressive, wide red pattern of the submarginal part of the upper side of the fore-wings. Probably this is a case of a separate subspecies, but larger numbers of specimens of this species should be collected and studied.

This is the Southern most finding of this species in the Balkan region, being about 200 km further South than the population in Bosnia. Furthermore, this is the first finding of this species in Serbia.

4. *Erebia rhodopensis sharsta* Higgins, 1965.

This subspecies was described by Higgins (1965) as a subspecies of *E. aethiopellus*, which, according to a new form of classification is *E. aethiopella* Hoffmannsegg, which Kudrna (1986) sets aside as a separate allopatrical taxon *E. rhodopensis* Nicholl, 1900. Higgins himself pointed out the disjunction of these two species by giving the description of the already mentioned subspecies *sharsta*. Up till now, this species has been known to exist only on the Southern Macedonian slope od Šar planina. However we found it in the new locality: Čakor Pass, 1800 m, 7 ♂♂, 1 ♀, 18. VII 1988., Jakšić leg. According to its habitus and its genitalia (fig. 3) specimens from Čakor Pass are identical to those from Šar planina. This is, in fact, the discovery of a new living place of this species. Since Higgins specimens are, by origin, from the Southern part of Šar planina (Macedonia), the discovery of this species in Čakor Pass is also the first finding in Serbia. Further examination of this locality in the Eastern Prokletije mountain complex will probably field new findings of this species.

Acknowledgements

I would like to thank Mr Oliver FOJKAR for the loan of specimens of *Erebia alberganus*. Also I would like to thank Mr Peter ATKINSON, English lector, for corrections to the English text.

REFERENCES

1. Arnscheid W. und Sterba V. (1978): Eine neue Subspecies von *Erebia epiphron* aus dem Pelistergebirge in Mazedonien (Lep.: Satyridae) Entomologische Zeitschrift, 88 (22): 257-260, Frankfurt a. M.
2. Higgins L. G. (1965): Five New Butterflies. The Entomologist, January 1965: 10-12, London.
3. Higgins L. G. (1975): The Classification of European Butterflies. Collins ed., London.
4. Jakšić P. (1988): Provisional distribution maps of the butterflies of Jugoslavia. Jugoslovensko entomološko društvo ed., Zagreb, p.: 1-215.
5. Kudrina O. (1986): Butterflies of Europe. Vol. 8: Aspects of the Conservation of Butterflies in Europe. Aula Verlag, Wiesbaden, p.: 1-215.
6. Mišić V. et al. (1978): Plant communities and habitats of the Stara Planina mountains. The Serbian Academy of Sciences and Arts ed., Beograd, p.: 1-389.
7. Tuleschkow K. (1932): Erster Beitrag zur Schmetterlingsfauna des Westbalkans (Westliche Stara planina). Trud. bulg. priir. Druzh. 15-16: 307-312, Sofia.
8. Varga Z. (1971): Die *Erebia* (Lep.: Satyridae) der Balkanhalbinsel und der Karpaten II. Die Verbreitung und subspezifische gliederung von *Erebia epiphron* Knoch, 1783. mit beschreibung einer neuen unterart: *E. epiphron infernalis* ssp. nova. Acta biologica Debrecina, IX: 221-226, Debrecen
9. Varga Z. und Slivov A. (1977): Beitrag zur Kenntnis der lepidopterenfauna der hochgebirgen in Bulgarien. Bulgarian Academy of Sciences, Terrestrial fauna of Bulgaria. Materials.p.: 167-190, Sofia
10. Zečević M. i Radovanović S. (1974): Leptiri Timočke Krajine. Zavod za poqoprivredu ed., p.: 1-185, Zaječar

РАСПРОСТРАЊЕЊЕ НЕКИХ EREBIA ВРСТА У СРБИЈИ (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE)

Преграђ Јакшић, Бобана Пешић

Одсек за биологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Приштини,

РЕЗИМЕ

У раду су приказани резултати фаунистичких истраживања представника високопланинских лептира из рода *Erebia*. Врста *E. alberganus* de Prunner је као нова за Србију и Југославију утврђена на Старој планини. Врста је утврђена на ливадама и пашињацима под асоцијацијом *Koelerietum montanae* Павл. Генетски је популација са Старе планине део популација са масива Балкана у Бугарској и припада подврсти *phorcys* Freyer, 1836. Утврђена популација је стабилна и бројна што је знак да је ова реликтна и преглацијална врста опстала захваљујући рефугијалном карактеру станишта. Друга утврђена врста је *E. orientalis* Elwes, која је према старој класификацији третирана као подврста од *E. epiphron*. И ова врста је утврђена на Старој планини, где је претходно нису нашли ни Tuleschow (1932) ни Зечевић и Радовановић (1974). И ово је нова врста за Србију и Југославију. На Чакору је нађена трећа група популација врсте *E. manto* D. und S., претходно је врста била позната из Словеније и Босне. Овај налаз је за око 200 km јужнији од до сада најјужније познатог дела ареала у околини Сарајева. Врста је нова за Србију и Југославију. Најзад, на Чакору је такође утврђен и нови локалитет за врсту *E. rhodopensis sharsta* Higgins, која је описана са Шар планине. Према хабитусу популација са Чакора је идентична са типском шарпланинском популацијом.

Геоеколошке и фитоценолошке специфичности јужних падина Лумбардске планине (Проклетије), са посебним освртом на заједницу *Carex laevis* — *Helianthemum Alpestre* Horv.

Л. Амицић, С. Белиј

Завод за заштиту природе Србије, Одсек за биологију ПМФ-а у Приштини
Завод за заштиту природе Србије, Трећи булевар 106, Нови Београд

Високопланинска област Проклетија отпочиње на просечној висини од 2000 м, и пружа се до највиших гребена. Услед бурне геолошке прошлости карактерише се изразитом геоморфолошком и тектонском сложености терена са доминацијом глацијалних, флувиоглацијалних, крио-нивационих, тектонских и крашких облика. Клима је веома сурова са доминирајућом варијантом проклетијске тундра-климе. За дна многих заклоњених циркова у којима се налазе трајни снежаници, везана је микроклиматска варијанта готово идентична арктичкој клими. У оваквим условима егзистирају јединствене, претежно ендемо-реликтне биљне заједнице на рудинама, камењарима, сипарима и око снежаника. Флористички богате и фитоценолошки врло сложене, ове се заједнице прожимају међу собом чинећи подручје алпско-високопордијске регије Проклетија које представља један од највећих и најзначајнијих центара европског биодиверзитета.

УВОД

Лумбардска планина, високо издигнута, громадаста и разбијена на бројне мање блокове, доминантна је планинска група Централних Проклетија. Током бурне геолошке историје догађај од пресудног значаја за облик и изглед планине био је навлачење кречњачких плоча које данас, као отпорније, заостају по теменима планинских гребена и трупина у виду делова навлаке. То се посебно манифестује у савременом геоморфолошком обликовању рељефа планине где на кречњацима доминира крашки процес, а на силикатним стенама по ободу и у подножју флувио-денудациони комплекс процеса. Као резултат селективне ерозије отпорнији кречњаци заостају у виду стрмих гребена, литица, зубава и остенака, а нижи, вододрживи делови падина благо су заталасани и ерозионо рашчлањени изворима и планинским рекама.

Посебно је уочљива асиметрија планинских падина. Северна страна је устрмљена, дубоко усечена бројним цирковима, а јужна је блажег нагиба и континуална. Изнад високог извора Милешевца као јужног подножја Лумбардске планине, посебно је флористички и фитоценолошки интересантна заједница *Carex laevis*-*Helianthemum alpestre* Horv. Припада ендемичном балканском реду *Crepidetalia dinaricea* Lkšić 66, који обухвата вегетацију планинских рудина на кречњацима, а улази у састав класе *Elyno-Seslerietea* Бр. -Бл. 48. За разлику од истоимених асоцијација на северозападним Динаридима и источним падинама шарског масива Љуботена, ова заједница на Лумбардској планини поседује специфичности које представљају адаптиран одговор на локалне еколошке утицаје.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Фитоценолошка истраживања високопланинске вегетације на јужним падинама Лумбардске планине урађена су методом циришко-монпелијенске школе (Braun-Blanquet, 1932). Анализа флорних елемената извршена је на основу прегледа врста флоре Србије са биљногеографским ознакама (Гајић, М., 1980). Животне форме биљака одређене су према Ellenberg-Miller-Dambois-y (1967).

РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

Високо извориште Милешевца (1700-1800 м н.в.), као јужно подножје Лумбардске планине, усечено је у палеозојским филитима, аргилошистима и пешчарима који су веома подложни распадању и разоравању тако да се на њима формира дебљи растресити слој који одаје утисак питомог рељефа. На таквој се подлози образује хумусно силикатно земљиште као климатогено за субалпски појас. Велика надморска висина, хладна клима и повећана киселост земљишта, као и вегетација са неповољним хемијским саставом простирке, узрок су што педофауна готово потпуно одсуствује и што је рад микроорганизама сведен на минимум због чега се органска материја тешко разлаже и нагомилава као сирови хумус. У зависности од нагиба падина дебљина А хоризонта се креће од 30 до 60 см.

На оваквим се површинама распростиру веома деградирани пашњаци реда *Nardetalia* са далеко најдоминантнијом врстом *Nardus stricta*. Њихова појава представља крајње неповољан резултат интензивне испаше којом је дошло до трансформације свих претходних типова антропогено насталих пашњачких

површина на силикатима овог дела Лумбардске планине.

Изнад висине од 2000 m почињу да се јављају карбонатни остеоњаци тријаских кречњака. Тамо где су масивни и банковити, кречњаци обликују највише делове гребена са литицама и високим остеоњацима, а где су нечисти, шкриљави и квргави, брже се разоравају и образују гомиле блокова и дробине. Спорадично избијају најотпорније масе мермерастих кречњака у виду грбина, остеоњака и зуба. Осим иницијалног облика карбонатног сирозема и проторендзине, на кречњацима се најчешће среће органогена кречњачка црница fine прашкасте структуре са високим процентом хумуса (45-65%). Органогени слој је просечне дебљине од 13 до 18 cm.

На овом делу Лумбардске планине због велике надморске висине влада изразито хладна алпска клима са дугим зимама, дуготрајним задржавањем снежног покривача и његовим неједнаким распоређивањем због веома јаких ветрова. Температуре су веома ниске. Средња јануарска износи -8°C , а апсолутни минимум -40°C . Током свежих лета врло су чести јутарњи мразеви. Средња температура најтоплијег месеца износи $+8^{\circ}\text{C}$, а апсолутни максимум $+20^{\circ}\text{C}$.

Јужна експозиција падина Лумбардских планина обезбеђује повољнији инсолациони и радиациони режим, али у комбинацији са врло честим мразевима они узрокују изразито бурну динамику савремених периглацијалних геоморфолошких процеса. На већим нагибима јавља се кретање педолошко-вегетацијског слоја у виду солифлукционих језика и јастука. Када се ови процеси потпомогну и разорним дејством локалних ветрова, долази до комплексног периглацијалног свлачења падина. Педолошки слој са травном вегетацијом солифлукционо клизи наниже, а мразна дробина формира камене струје и језике дробине који се такође крећу низ падину.

У оваквим условима на висини од око 2000m, пашњачке површине реда *Nardetalia* смењује заједница *Carex laevis* — *Helianthemum alpestre* Horv. која управо осваја најекстремнија станишта алијског појаса на кречњацима. Заједница заузима велику површину на којој се са променом надморске висине и експозиције мењају микроклиматски услови. Ове промене утичу на постепено измену флористичког састава заједнице при чему се са порастом надморске висине неки елементи флоре губе (првенствено субмедитерански и средњеевропски у ширем смислу), а неки постају све заступљенији (арктички и арктичко-алпски).

У зони контакта са високопланинским пашњацима реда *Nardetalia*, карактеристичан скуп чине врсте *Carex laevis*, *Helianthemum alpestre*, *Festuca valesiacea*, *Festuca koritnicensis*, *Nardus stricta*, *Thymus albanus*, *Centaurea triumfetti*, *Trifolium badium*, *Alopecurus gerardi*, *Geum montanum* (таб. 1., снимци 1 и 2).

На већој надморској висини, на гребену југоисточне експозиције који се налази под сталним ударом хладних планинских ветрова, издваја се фазијес са врстом *Dryas octopetala* који има физиогномију тундра-заједнице. Поред реликтне арктичке врсте *Dryas octopetala*, овом фазијесу специфично обележје дају *Arctostaphylos uva ursi*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoon*, *Cetraria islandica* и *Cetraria nivalis*. (таб. 1., снимак 3).

На проширеној преседлини-заравни, источно од Коритских кршева (2378 m н. в.), на надморској висини од 2260 m, фазијес са врстом *Dryas octopetala* добија нова флористичка обележја појавом врста *Silene acaulis*, *Nigritella nigra*, *Globularia cordifolia*, *Muscari racemosum*, *Armeria alpina*, *Saxifraga paniculata*, *Cystopteris regia*, као и ендемита *Viola zoysii*, *Draba scardica*, *Geum bulgaricum* и *Allysum scardicum* (таб. 1., снимак 4). На овој се преседлини губе сви елементи бурне динамике падинских геоморфолошких процеса. У условима њиховог смиривања али и даље врло сурове климе на много дебљем педолошком

Табела 1: Фитоценолошки снимак заједнице *Carex laevis*-*Helianthemum alpestre* Horv.

Асоцијација — Association		<i>Carex laevis</i> - <i>Helianthemum alpestre</i> Horv.					
Животна форма Life form	Локалитет Locality	Јужна падина Лумбардске планине					Присутност Constancy class Флорни елементи Floristic elem.
	Величина снимка (m ²) Size of stand	100	100	100	100	100	
	Надморска висина (m) Altitude	2000	2100	2200	2260	2230	
	Експозиција Exposure	S	S	SE	NW	NW	
	Нагиб терена (n ^o) Slope	50	60	80	20	40	
	Геолошка подлога Rock of substrat	кречњак					
	Општа покривност Covering	90	80	70	50	30	
	Број снимка	1	2	3	4	5	

ГЕОЕКОЛОШКЕ И ФИТОЦЕНОЛОШКЕ СПЕЦИФИЧНОСТИ Ј. ПАДИНА ЛУМБАРДСКЕ ПЛАНИНЕ...

H	<i>Carex laevis</i> Kit.	+	2.2	2.2	1.2	+2	V	Илир.-ск.-п.
Ch	<i>Helianthemum alpestre</i> (Jac) DC	1.1	2.2	1.1	+	+	V	Алп.
H	<i>Poa alpina</i> L.	+	1.2	2.2	1.2	+	V	Цирк.
H	<i>Geum montanum</i> L.	+	+	+	1.1	.	IV	Алп.-карп.
H	<i>Edrianthus graminifolius</i> (L.) DC	.	+	+	+	+	IV	Илир. ц. ј. ап.
H	<i>Cerastium lanatum</i> Lam.	.	+	.	+	+	III	Аркт.
H	<i>Festuca vallesiacea</i> Schleich.	2.2	2.2	+	.	.	III	Евр.
H	<i>Festuca koritnicensis</i> Hay. et Vetter.	+2	1.2	+2	.	.	III	Енд.
H	<i>Veronica chamaedris</i> L.	+	+	.	+	.	III	Субсе.
Ch	<i>Arabis alpina</i> L. ssp. <i>flavescens</i>	.	.	1.1	1.1	1.1	III	Аркт.
Ch	<i>Saxifraga aizoon</i> Jack.	.	.	1.1	1.1	1.1	III	Аркт.
Ch	<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	.	1.1	.	1.1	1.1	III	Алп.-карп.
Ch	<i>Sedum hispanicum</i> Hor. et Lkš	.	+1	.	1.2	+1	III	Ис. субм.
H	<i>Gentiana verna</i> L.	.	+	+	+	.	III	Евр.
H	<i>Nardus stricta</i> L.	2.2	1.1	+	.	.	III	Бор.-евр.
Ch	<i>Thymus albanus</i> H. Braun	+1	1.2	.	.	.	II	Енд.
H	<i>Pedicularis petiolaris</i> Ten.	.	+	.	.	+	II	Субенд.
H	<i>Geranium silvaticum</i> L.	+	+	.	.	.	II	Бор.-евр.
H	<i>Saxifraga paniculata</i>	.	+	.	+	.	II	Аркт.-алп.
H	<i>Centaurea triumfetti</i> All.	1.1	+1	.	.	.	II	Субсе.
Ch	<i>Allysum scardicum</i> Wettst.	.	+	.	+	.	II	Енд.
H	<i>Stachys alpina</i> L. ssp. <i>dinarica</i>	+	+	.	.	.	II	Се
Ch	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	+	+	.	.	.	II	Субатл. субм.
Ch	<i>Helianthemum canum</i> (L.) Baumg.	.	1.1	1.1	.	.	II	Понт.-субм.
H	<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Mill.	+	1.1	.	.	.	II	Алп.-карп.
Ch	<i>Dryas octopetala</i> L.	.	.	2.3	+2	.	II	Аркт.
Ch	<i>Arctostaphylos uva ursi</i> (L.) Spreng	.	.	2.3	1.2	.	II	Бор.-цирк.
Sh	<i>Globularia cordifolia</i> L.	.	+	.	+1	.	II	Алп.-карп.
H	<i>Armeria alpina</i> (DC) Willd.	.	.	.	+	+	II	Алп.-карп.
H	<i>Cystopteris regia</i> (L.) Desv	.	.	.	1.1	+	II	Алп.-карп.
G	<i>Muscari racemosum</i> (L.) Mill	.	.	.	+	1.1	II	Субм.
H	<i>Viola zoysii</i> All.	.	.	.	+	2.2	II	Енд.
H	<i>Trifolium badium</i> Scheb.	1.1	+1	.	.	.	II	Ј.евр.
G	<i>Alopecurus gerardi</i> Vill.	1.2	1.1	.	.	.	II	Субм.
H	<i>Armeria camescens</i> Host.	.	1.1	.	.	.	I	Ис. субм.
H	<i>Crepis dinarica</i> Beck.	.	+	.	.	.	I	Енд.
H	<i>Trinia delachampii</i> (Ten) Janch.	.	+	.	.	.	I	Субенд.
H	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	.	+	.	.	.	I	Субенд.
H	<i>Onobrychis montana</i> DeCand	.	1.1	.	.	.	I	Се
H	<i>Astragalus depressus</i> L.	.	1.1	.	.	.	I	Субм.
H	<i>Hieracium hopeanum</i> Scult.	.	+	.	.	.	I	Се
G	<i>Nigritella nigra</i> (L.) Rchb.	.	.	.	1.1	.	I	Норд.-алп.
G	<i>Geum bulgaricum</i> Pančić	.	.	.	1.1	.	I	Енд.
H	<i>Draba scardica</i> (Gris) Deg. et Doerf.	.	.	.	1.1	.	I	Енд.
Ch	<i>Silene acaulis</i> L.	.	.	.	1.2	.	I	Аркт.-алп.
G	<i>Crocus velushensis</i> Herb.	.	.	.	.	2.3	I	Субск.-пинд.
H	<i>Phleum michelii</i> All.	.	.	.	.	1.2	I	Алп.-карп.
H	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	1.1	.	.	.	.	I	Евр.
Ch	<i>Juniperus sibirica</i> Load	1.2	.	.	.	.	I	Аркт.
	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	.	.	2.3	3.3	.	II	Аркт.-алп.

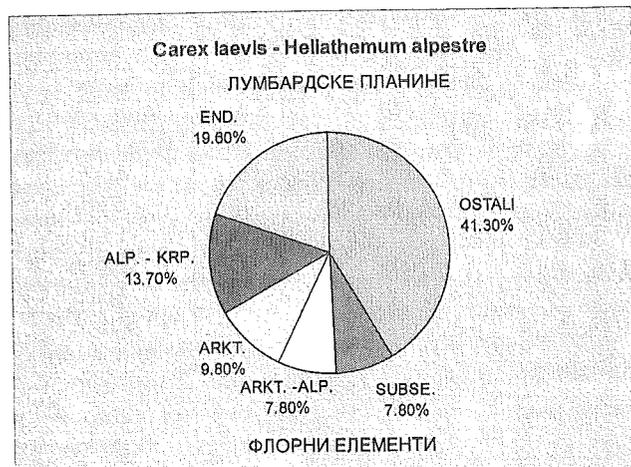
слоју доминирају процеси мразног надимања и изди-
зања туфова - травних хумки насталих формирањем
ледених сочива у земљишту.

Северозападну страну заравни-преседлине ре-
гресивном ерозијом напада велики снежаник који
формира специфичан микроклимат. Овде се налази
горња граница заједнице *Carex laevis*-*Helianthemum*
alpestre која губи своја типична обележја. Око
снежаника доминирају врсте *Crocus veluchensis*, *Viola*

zoysii, *Phelum michelii*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoon*,
Muscari racemosum и *Galium anisophyllum*.

На основу пет фитоценолошких снимака у вис-
инском дијапазону од 2000 до 2260 м. н. в. у заједници
Carex laevis-*Helianthemum alpestre* утврђено је
присуство 51 врсте. Карактеристичан скуп чине
Carex laevis, *Helianthemum alpestre*, *Poa alpina*, *Geum*
montanum, *Edrianthus graminifolius* и *Cerastium lanatum*.

Ендемичне врсте су заступљене са 19,6%, што
чини више од једне трећине укупног броја флорних

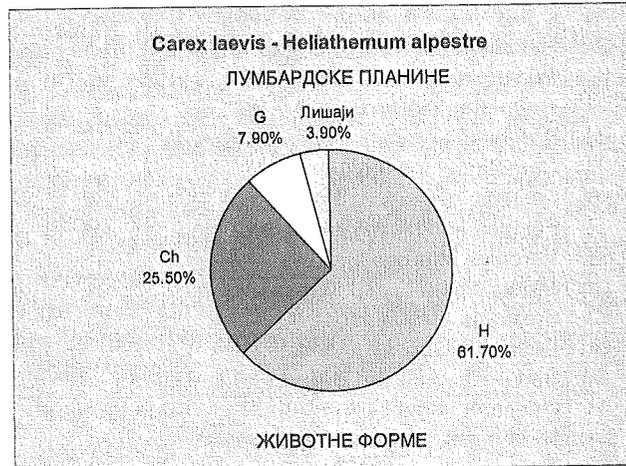


Слика 1: Спектар флорних елемената заједнице *Carex laevis* — *Helianthemum alpestre* Horv.

Chorological spectrum of the community *Carex laevis* — *Helianthemum alpestre* Horv.

елемената (сл. 1). Овакав однос читавој заједници даје ендемично обележје. Ако се има у виду велика заступљеност алпско-карпатских (11,3%), арктичких (9,8%) и арктичко-алпских (7,8%) елемената флоре, као и глацијалних реликта (*Cerastium lanatum*, *Dryas octopetala*, *Helianthemum alpestre*, *Arabis alpina*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Armeria alpina*, *Geum montanum*, *Saxifraga aizoon*, *Gentiana verna*), проистиче да заједница има и глацијално-реликтни карактер, чиме до пуног изражаја долази њена флористичко-хоролошка сложеност.

Екстремност еколошких услова у којима егзистира заједница *Carex laevis*-*Helianthemum alpestre*, потврђује њен биолошки спектар (сл. 2). Најдоминантнија је животна форма хемикриптофита (H = 62,7%), и хамефита (Ch = 25,5%). Поред њих евидентирана је слаба заступљеност геофита (G = 7,9%).



Слика 2: Спектар животних форми заједнице *Carex laevis* — *Helianthemum alpestre* Horv.

Life form spectrum of the community *Carex laevis* — *Helianthemum alpestre* Horv.

Мада је синтаксономски положај асоцијације *Carex laevis*-*Helianthemum alpestre* Horv. дефинисан, даљим истраживањима би је требало раширити на субасоцијације због очигледне диференцијације на неколико специфичних флористичких целина које су проистекле из разлика у еколошким условима, али и због уплива елемената вегетације деградираних пашњака на силикатима реда *Nardetalia*, глацијално-реликтне заједнице *Edreantho-Driadetum* Lkšić 67 и реда *Arabidetalia flavescens* Lkšić 68. Овакав однос указује да ред *Crepidetalia dinaricaea* представља континуирану целину са вегетацијом кречњачких стена, сипара и око снежаника субалпског и алпског појаса. Ова целина чини јединствени вегетацијски круг који припада типу прогресивне еволуције (Лакушић, Р., 1968), на шта указује и обилато присуство ендемичних врста.

Литература

- Белиј, С. (1990): Геоморфолошки аспект еколошких истраживања Проклетија. Научни скуп "Екологија и географија у решавању проблема животне средине". Смедерево, Београд.
- Белиј, С., Амиџић Лидија, Радовановић, Д. (1993): Геоколошки приступ као комплексни метод истраживања високопланинског краја на примеру Доњег Котла (Карамфили). II Симпозијум о заштити карста. Академски спелеолошко-алпинистички клуб, Београд.
- Braun-Blanquet, J. (1932): Pflanzensozologie. Wien.
- Диклић, Н., Николић, В. (1974): Нови подаци о налазишту биљних врста у Србији (IV). Гласник Прир. музеја, св. Б., књ. 29. Београд.
- Ellenberg, H., Mueller-Dombois, D. (1967): A key to Raunkier plant life forms with revised subdivisions. Ber. geobot. Inst. ETH, 37: 56-73. Zurich.
- Гајић, М. (1980): Преглед врста флоре СР Србије са биљногеографским ознакама. Гласник Шумарског факултета, серија А "Шумарство" бр. 54. Београд.
- Јовић, Н. (1975): Земљишта Проклетија. Природа Косова. Приштина.
- Лакушић, Р. (1968): Планинска вегетација југоисточних Динарида. Глас. Републ. завода за заштиту природе и природњачке збирке, бр. 1. Титоград.
- Павићевић, Н. (1957): Проблеми ерозије на планинским пашњацима. Први колоквијум о научним основама борбе против ерозије. Београд.
- Рајевски, Л. (1974): Фитоценолошке карактеристике планинских пашњака северног дела Шарпланине. Гласник Института за бот. и Бот. баште Универзитета у Београду, 9, 1-62. Београд.

SUMMARY

Geological and fitocenological specifics of the sloups of Lumbardska mountain (Prokletije), with a particular review on *Carex laevis* --- *Helianthemum alpestre* Horv. community

Amidžić Lidija, Belij S.

Institute for nature's protection of Serbia, Department of biology,
Faculty of science and mathematics in Priština
Institute for nature's protection of Serbia

Lumbardska mountain presents a dominant group of Central Prokletije. It's south foothill is situated on a highsource of Mileshevac (1700-1800 m high above sea level). In this part are spread to 2000 m high degraded bowlines of type Nardetalia on humus silicate land.

Above 2000 m apper trijas' limestones on which is developed limestone fertile soil. The climate is cruel here with long, cold winters and short cool summers. Association *Carex laevis*-*Helianthemum alpestre* exist on those sloups. The associaton is a part of structure of an endemical balcan's order *Crepidetalia dinaricae* Lkšić 66, class Elyno-Seslerietea Br. -Bl. 48. A characteristics group makes species *Carex laevis*, *Helianthemum alpestre*, *Poa alpina*, *Geum montanum* *Edrianthus graminifolius* and *Cerastium lanatum*.

In the association facijes is single out, with artic relict *Dryas octopetala* which has a tundra-community form. All community has endemic and glacial-relict characteristics. It's case with the majority associations of the alps-high-nordic region of Prokletije.

Order *Crepidetalia dinaricae* represent a continued whole with vegetation of limestones and around névé subalp's and alp's belt on limestones. This whole makes a unique vegetation's circle which belongs to the type of progressive evolution.

ОБРАШТАЈНЕ АЛГЕ У ХИДРОХЕМИЈСКИМ УСЛОВИМА ИБРА КОД РИБАРИЋА

В. Урошевић, Р. Марковић*, О. Пајовић, Љ. Срејшћ

Одсек за биологију, Природно-математички факултет, Приштина

*Електропривреда Косова, Институт за научна истраживања и развој "ИНКОС" Приштина.

На локалитету Ибра код Рибарића, 4 km пре улива у акумулационо језеро Газиводе, јуна и септембра 1991. године обављена су хидрохемијска и алголошка истраживања.

Резултати физичко-хемијских анализа воде у оба истраживана периода показују I-II класе квалитета воде прописане правилником за водотокове.

Анализом обраштаја утврђено је укупно 44 таксона алги. Уз апсолутну доминацију представника *Bacillariophyta* (35 таксона), присутност су показивале *Chlorophyta* (7 таксона) и незнатно заступљене *Cyanophyta* (2 таксона). Од укупног броја утврђених таксона, индикаторима сапробности воде припадало је 28 врста: бетамезосапробним 14, олигосапробним 7, ксеносапробним 4 и алфамезосапробним 3 врсте.

Индекс сапробности воде показивао је у јуну (1,5) као и септембру (2,0) II класу бојитета воде. Међутим, врсте индикатори сапробности од пролећа према јесени, показивали су јасно разграничење у погледу негативних промена квалитета воде. Тако су у септембру 1991. године олигосапробни и бетамезосапробни индикатори с бројем врста остали једнаки као у јуну, ксеносапробни (показатељи веома чистих вода) потпуно нестали, док су се алфамезосапробни индикатори (показатељи веома онечистићених вода) први пут појавили.

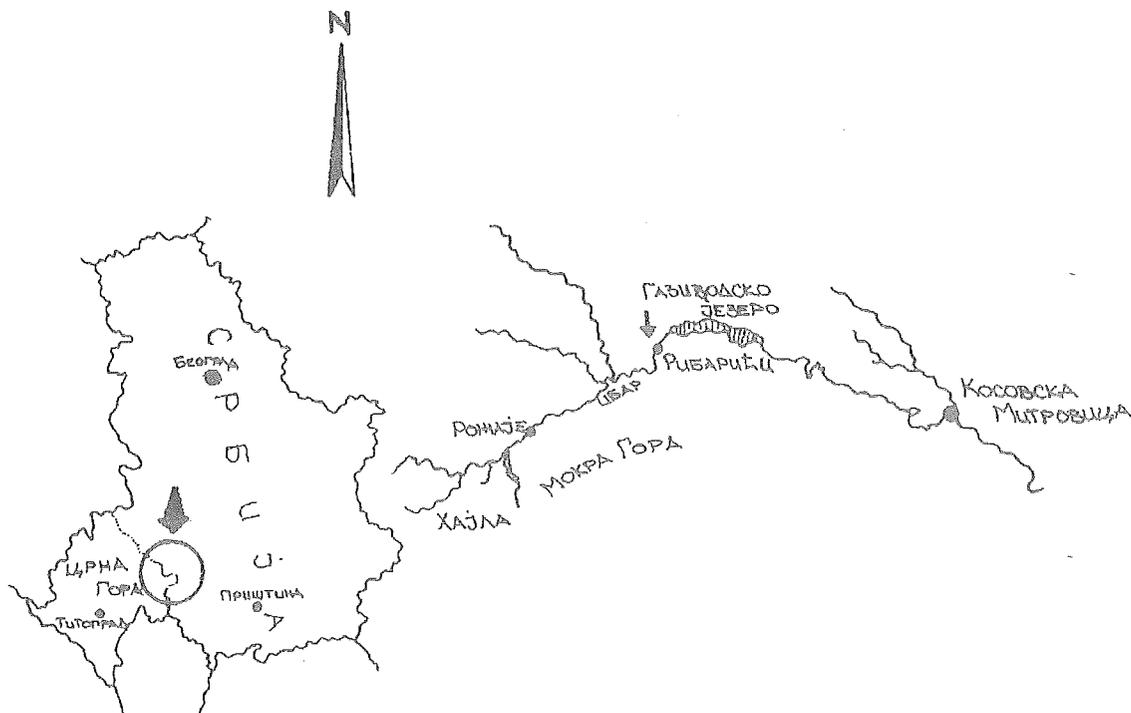
У вези с тим, вероватно је да из Рожаја Ибром и притокама улазе отпадне воде, чије су негативне промене у хидрохемијском саставу ублажене у пролећном периоду, дотоком већих количина воде.

УВОД

Пораст броја становника, животног стандарда, развој технологије као и концентрација становништва и средстава за производњу у урбаним срединама, изазива повећане напоре за осигурање довољне количине воде за њихово снабдевање. У многим регионима проблем снабдевања водом није изражен само количином већ и квалитетом воде, као главним чиниоцем развоја тог региона.

Проблем отицања воде представља највећи губитак за националну привреду, ако се вода предходно није користила за подмирење привредних и физиолошких потреба. Наравно, то није и не треба да буде циљ, да се сва вода може искористити, већ треба предузети мере за њено рационално коришћење и њену заштиту.

Посебно место припада динамичним планинским рекама, чијим се преграђивањем спречавају



Слика 1: Географски положај Ибра у СР Југославији

евентуалне поплаве, а акумулирана вода корисно употребљава. Косово и Метохија припадају подручјима сиромашним у површинским водама, а уз то карактерише га и примање малих количина падавина током године. Да би се такво стање ублажило, а вода у сврху широке примене искористила, на горњем току Ибра изграђена је брана Газиводе.

Река Ибар извире у подножју планине Хајле (Црна Гора) на надморској висини 2.119 м у близини



Слика 2. Ибар испод бетонског моста у Рибарићу (30.09.1991.)

Рожаја. У свом горњем току, који се одликује лепом и вредном природом, Ибар прима десетак мањих река и потока. Преграђивањем Ибра браном Газиводе (1977. године) у дужини 22 km, недалеко од Зубиног Потока све до Рибарића, језеро се простире између планине Мокре горе и Рогозне (сл.1)

Будући да хидролошки састав акумулационог језера Газиводе претежно зависи од уноса реке Ибра, током 1991. године први пут вршене су детаљне хемијске и биолошке анализе воде ове реке пре улива у језеро.

У вези с тим Урошевић је (1980 и 1993.) истраживала фитопланктон језера Газиводе, али хемијске анализе и биофонд Ибра као главног снабдевача водом ове акумулације до сада је био непознат.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Сакупљање материјала за хемијску и алголошку анализу обављано је током 1991. године (13. 06. и 30. 09.) у раним преподневним сатима на локалитету Ибра код места Рибарићи, удаљеном 26 km узводно од бране Газиводе.

Узорковања су обављена испод бетонског моста (сл.2) на левој обали (алголошка анализа) и средини (хемијска анализа) најпроточнијег дела Ибра.

Добро експониран сунчевој светлости на овој локацији, Ибар још увек има карактер планинске

реке с брзим током. Његове хидролошке осцилације су посебно добро изражене подлоканом десном обалом на којој нема вишег биља, а због бујичног карактера, дно средњег дела реке у стању је кретања, чиме се објашњава недостатак муља у најпроточнијем делу. Супротно томе, лева обала обрасла је растињем вишег биља, док наноси муља чине овај локалитет неприступачним (сл.2).

Мерења за утврђивање вредности појединих физиолошко-хемијских карактеристика воде обављена су на терену, док су хемијске анализе воде вршене у лабораторији "ИНКОС" -а у Обилићу.

На терену су мерене температура воде и ваздуха (алкохолним лабораторијским термометром од 20 до 50°C), прозирност воде (Secch-ијевим диском), као и конзервирање воде (слободни CO₂, растворени O₂ и BPK₅). Боја воде одређивана је у лабораторији колориметријски помоћу Pt-CO скале на Hellige Neo Компаратору. Концентрација водоникових јона (pH) мерена је pH-метром Radiomer Copenhagen. Остали параметри показатељи квалитета воде мерени су у лабораторији стандардним методама *Apha* (1975) и *Dev* (1960).

Истовремено с узимањем узорака за хемијску анализу воде, вршено је сакупљање узорака и за алголошку анализу и то стругањем подводног камења и грана уроњених у води. Материјал је фиксиран у 4% формалину.

За анализу *Bacillariophyta* примењивана је модификована метода *Hustedt*-а (1930), док су остале алге одређиване у фиксираном стању. Микроскопска анализа извршена је помоћу микроскопа "ER-GEVAL" (Zeiss, Jena) у лабораторији Одсека за биологију ПМФ-а у Приштини.

Обраштајне алге одређиване су по приручницима и кључевима: *Dedusenko et al.*, (1959), *Gollerbah et al.*, (1953), *Hustedt* (1930, 1961-1965), *Patrick-Reimer* (1966), *Vodeničarov et al.*, (1971), *Zabelina et al.*, (1951).

Индикатори сапробности воде утврђени су по *Sladeček*-у (1973). Индекс сапробности одређен је према *Pantle*-у и *Buck*-у (1955).

РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

Резултати физичко-хемијских анализа воде приказани у таб. 1 потврђују да у истраживаном периоду у јуну и у септембру 1991. године није било већих осцилација у смислу промена квалитета воде на локалитету Ибра, 4 km пре улива у акумулационо језеро Газиводе.

Измерене вредности температуре воде биле су просечно (11,6°C) ниже од истовремене просечне температуре ваздуха (18,1°C) за 6,5°C. То се може објаснити кратким током Ибра до овог локалитета,

Табела 1: Физичко-хемијске карактеристике Ибра код Рибарића

Параметри	1991	
	VI	IX
T°C ваздуха	19,8	16,5
T°C воде	10,8	12,4
Боја воде	жута-смеђа	безбојна
Прозирност у м	0,1	до дна
pH-вредност	7,1	8,17
Специфична проводљивост у С	245	320
Вредности изражене у мг/л		
Растворене чврсте материје	240	325
Слободни CO ₂	2,0	2,0
Растворени O ₂	9,28	9,60
Засићеност O ₂ %	91,0	93,0
Дефицит O ₂ %	0,92	0,74
Алкалинитет m val/l	2,8	3,5
Укупна тврдоћа U _{TodH}	10,5	10,4
ВРК5	3,56	3,50
KMnO ₄	9,0	8,0
Нитрати (као N)	1,130	0,670
Нитрати (као N)	0,000	0,010
Ортофосфати као (P)	0,028	0,048
Феноли	0,008	0,000
Бикарбонати (HCO ₃)	171	213
Сулфати	24,28	19,20
Хлориди (CL)	5,0	6,0
Калијум (K)	2,80	1,06
Натријум (Na)	2,62	3,06
Калцијум (Ca)	37,16	62,17
Магнезијум (Mg)	22,98	7,37
Цинк (Zn)	0,029	0,020
Бакар (Cu)	0,005	0,001
Кадмијум (Cd)	0,000	0,001
Олово (Pb)	0,020	0,005
Никал (Ni)	0,005	0,016
Гвожђе (Fe)	0,660	0,326
Манган (Mn)	0,017	0,056

хладним притокама којима се Ибар снабдева водом, климатским приликама који владају на овом подручју, сакупљању узорака у јутарњим сатима, као и спорим загревањем и хлађењем воде, што је супротно у односу на ваздух.

Високе вредности раствореног кисеоника у води и његов висок проценат засићења (9,1 и 9,3%) у истраживаном периоду, могу се довести у везу с брзим током ове планинске реке као и малом количином раствореног угљен диоксида (2,0 mg/l). Такође, незнатна количина KMnO₄ (9,0 и 8,0 mg/l) сведочи да у води није било већих количина органских материја.

Ибар се на овом локалитету у 1991. години разликовао у активној реакцији воде. У јуну имао је неутралну (pH -7,1), а у септембру алкалну (pH -8,17) реакцију воде и више вредности бикарбоната (213 mg/l).

Остали међусобно упоређени резултати хемијске анализе показују (таб.1) мање-више приближне вредности, с разликом да су у пролеће при високом водостају утврђене више вредности нитрата, сулфата, калијума, магнезијума и гвожђа у односу на јесен. Септембра при смањеном нивоу воде забележене су само више вредности калцијума и бикарбоната.

На основу резултата хемијске анализе воде, утврђено је да Ибар у свом горњем току, још увек припада чистим водама, будући да су се вредности истражених параметара кретале у границама прописаним за водотокове, односно I-II класе квалитета.

У обраштају горњег тока Ибра истраживањима (13.06. и 30.09.1991.) је утврђено укупно 44 таксона алги који су припадали групама: *Cyanophyta* 2 таксона (4,5%), *Bacillariophyta* 35 таксона (79,6%) и *Chlorophyta* 7 таксона (15,9%).

Представници *Bacillariophyta* су бројем таксона доминирали, како у појединачном узорку, тако и у укупном саставу врста (таб. 2, граф. 1).

Да састав заједница алги у великој мери зависи од фактора средине, потврђују резултати истраживања обраштаја јуна и септембра 1991. године.

У јуну је при температури воде 10,8°C утврђено укупно 29 таксона алги, што је уједно значило максимум квалитативног састава обраштаја за истраживани период. Доминантна заједница *Bacillariophyta* била је представљена с 28 таксона, док једини таксон *Cladophora glomerata* припадао је групи *Chlorophyta*. Сви таксони имали су појединачну заступљеност, осим добро заступљене врсте *Diatoma vulgare var. ehrenbergii* (сл. 2).

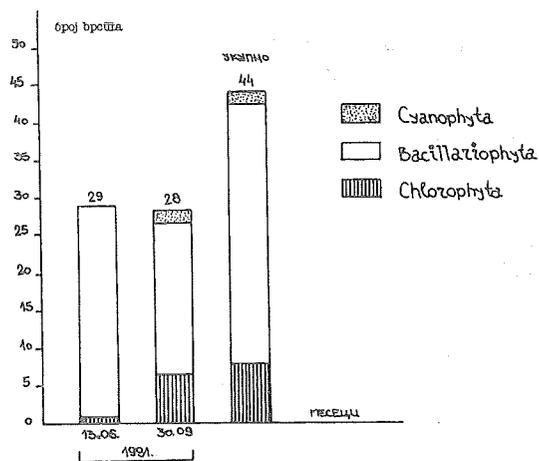
Апсолутна доминација таксонима представника *Bacillariophyta*, (јуна), може се објаснити и чињеницом да они за свој развој најповољније услове налазе у хладнијем периоду године (*Константинов*, 1979).

У септембру, а у односу на јуни исте године забележене су више вредности температуре воде (12,4°C), концентрација калцијума (62,17 mg/l), бикарбоната (213 mg/l HCO₃) и више вредности активне реакције воде (pH -8,17).

С тим у вези за ово станиште значило је више светлости, топлију воду као и друге факторе, који су условили снажан развој представника *Chlorophyta* (6 таксона), појаву представника *Cyanophyta* (2 таксона) и истовремено смањен број таксона *Bacillariophyta* (20). *Прошкина-Лавренко* (1954) истичу важност величине активне реакције воде на развој појединих врста рода *Cosmarium* (pH - 7,0-8,0) па чак (pH - 8,0-9,0) и за развој појединих врста рода *Clos-*

Табела 2: Систематски попис обраштајних врста алги и појединих индикатора сапробности воде у Ибру код Рибарића

Врсте	1991.		Сапробна вредност
	VI	IX	
CYANOPHYTA			
<i>Oscillatoria limosa</i> (ROTH.) AGARDH.	*	1	a-b
<i>Phormidium autumnale</i> (AG.) GOM.	*	1	b-a
BACILLARIOPHYTA			
<i>Ceratoneis arcus</i> (EHR.) KÜTZ.	1	*	x-o
<i>Ceratoneis arcus</i> var. <i>linearis</i> HOLOMBOE	1	*	-
<i>Cocconeis placentula</i> EHR.	1	1	b
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (EHR.) CL.	1	1	-
<i>Cyclotella bodanica</i> EULENST.	1	1	o
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZ.	1	1	o-b
<i>Cymbella lanceolata</i> (EHR.) V. H.	1	1	b
<i>Cymbella leptoceros</i> (EHR.) GRUN.	*	1	-
<i>Cymbella prostrata</i> (BERKELEY) CL.	1	1	b
<i>Cymbella ventricosa</i> KÜTZ.	1	1	b
<i>Cymbella ventricosa</i> var. <i>ovata</i> GRUN.	1	*	-
<i>Diatoma anceps</i> (EHR.) KIRCHN.	1	*	o-x
<i>Diatoma elongatum</i> (LYNGB.) AG.	1	1	b-o
<i>Diatoma hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (EHR.) GRUN.	1	*	x
<i>Diatoma vulgare</i> BORY	1	*	b
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>capitulatum</i> GRUN.	1	*	-
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>ehrenbergii</i> (KÜTZ.) GRUN.	3	*	x-o
<i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>productum</i> GRUN.	1	*	b-a
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>pumilum</i> GRUN.	1		o
<i>Gomphonema longiceps</i> EHR.	*	1	-
<i>Gomphonema olivaceum</i> (LYNGB.) KÜTZ.	1	1	b
<i>Gomphonema ventricosum</i> GRUN.	1	*	-
<i>Gomphonema</i> sp.	1	*	-
<i>Melosira varians</i> AG.	*	1	a
<i>Meridion circulare</i> AG.	1	*	x-o
<i>Navicula cuspidata</i> var. <i>ambigua</i> (EHR.) GRUN.	*	1	b
<i>Navicula gracilis</i> EHR.	1	1	b-o
<i>Navicula radiosa</i> KÜTZ.	1	1	o-b
<i>Navicula rhynchocephala</i> KÜTZ.	1	5	-
<i>Navicula viridula</i> KÜTZ.	*	3	a
<i>Neidium affine</i> var. <i>amphirhynchus</i> (EHR.) CL.	*	1	-
<i>Nitzschia vermicularis</i> (KÜTZ.) GRUN.	*	1	b
<i>Synedra ulna</i> (NITZSCH.) EHR.	1	1	b
<i>Synedra ulna</i> var. <i>spatiliifera</i> GRUN.	1	*	-
<i>Synedra vaucheriae</i> KÜTZ.	1	*	-
, CHLOROPHYTA			
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) KÜTZ.	1	*	b
<i>Closterium diana</i> EHRENB.	*	1	o
<i>Closterium lineatum</i> EHRENB.	*	1	-
<i>Cosmarium subprotumidum</i> NORST.	*	1	-
<i>Cosmarium</i> sp.	*	1	-
<i>Mougeotia</i> sp.	*	1	o
<i>Spirogyra</i> sp.	*	1	-



Графикон 1. Број обраштајних врста алги на локалитету Ибра код Рибарића

terium (Chlorophyta). У води калцијум-хидрокарбонатне минерализације, родови *Cosmarium* и *Closterium*, као и остале *Desmidiaceae* у смислу опстајања и распрострањења у широкој еколошкој амплитуди везане су за калцијум у концентрацији 40-60 mg/l, док његова висока вредност од 80 mg/l значи и њихово практично нестајање (Кјуваск, 1965).

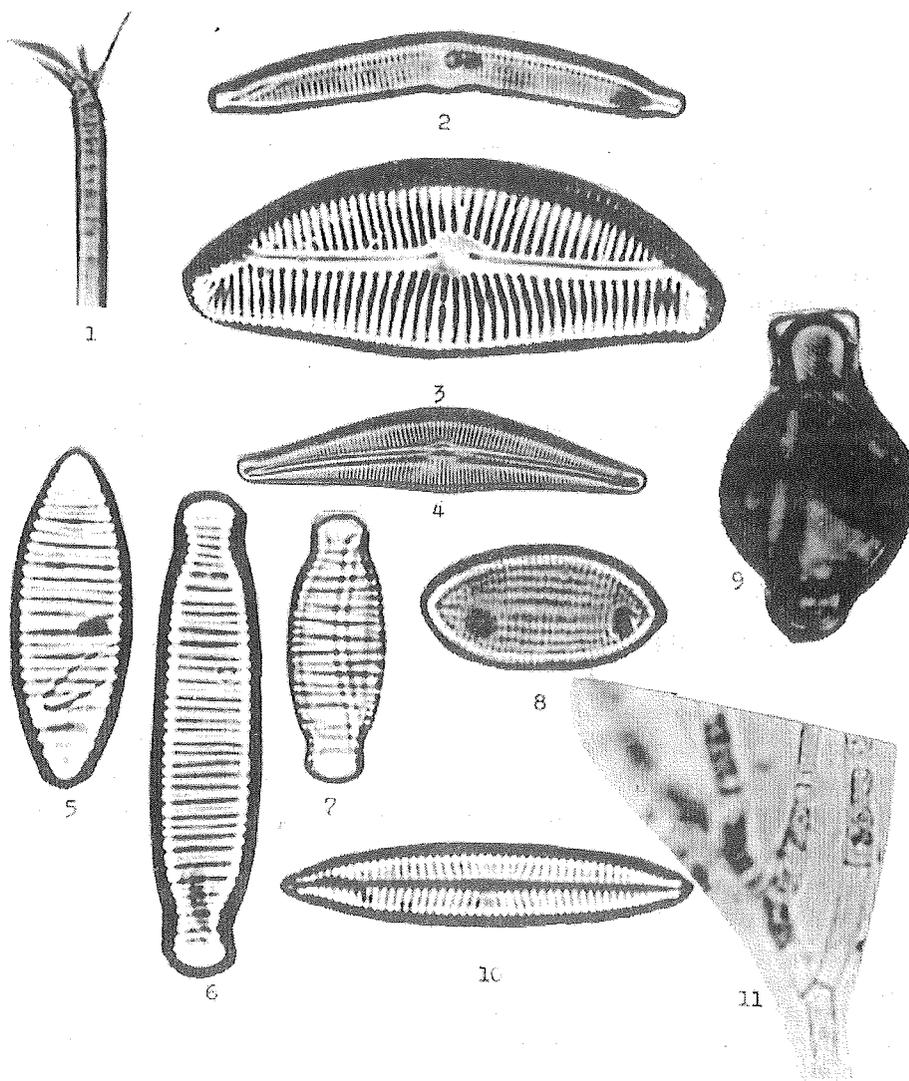
До сличних резултата у приближним хидрохемијским условима Ибра, утврдили смо присутност врста родова *Cosmarium* и *Closterium* (Chlorophyta) септембра 1991. године (таб. 1 и 2).

Табела 1 садржи резултате квалитативне анализе обраштаја у јуну (28 таксона) и септембру (29 таксона) 1991. године у чијем саставу је утврђено укупно 44 таксона алги. Од тог броја индикаторима сапробности воде припадало је 28 врста: бегамезосапробних индикатора по количини јединки било је највише (14 или 50,0%), затим олигосапробних (7 или 25,0%), ксеносапробних (4 или 14,2%), док је алфамезосапробних у односу на укупан број присутних врста било најмање (3 или 10,8%).

Добивени резултати сапробиолошке анализе у оба испитана случаја указују на бегамезосапробни ступањ или II класу бонитета воде. Међутим, индекс сапробности воде у јуну био је нижи (1,5) у односу на септембар (2,0) исте године. У прилог чињеници бољег квалитета воде јуна, говори одсуство алфамезосапробних (негативних) индикатора и обрнуто, у септембру није било показатеља за квалитет чистих вода (ксеносапробних).

На питање промена индекса сапробности у правцу погоршања квалитета воде од пролећа према јесени, нисмо могли да одговоримо, будући да је узроковање на овом локалитету обављено само два пута у току 1991. године. У вези с тим, вероватно је да постоје повремени или стални испусти отпад-

1 - појединачна заступљеност, 3 - добра заступљеност, 5 - одлична заступљеност.



Слика 3. Обраштајне алге реке Ибра код Рибарића

1. *Phormidium autumnale* (AG.) GOM. (*Cyanophyta*) 2. *Ceratoneis arcus* (EHR.) KUTZ 3. *Cymbella prostrata* (BERKELEY) CL. 4. *Cymbella lanceolata* (EHR.) V. R. 5. *Diatoma vulgare* BORY 6. *Diatoma vulgare* var. *ehrenbergii* (KUTZ). GRUN. 7. *Diatoma vulgare* var. *capitulum* GRUN. 8. *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (EXP.) CL. 9. *Melosira varians* A. G. (s auksosporom) 10. *Navicula gracilis* EHR. (*Bacillariophyta*) 11. *Cladophora glomerata* (L.) KUTZ. (*Chlorophyta*)

них вода из Рожаја, које се разблажују у сезонама високог водостаја, па се њихове негативне промене

у погледу квалитета Ибра у том периоду слабије одражавају.

ЛИТЕРАТУРА

1. Apha (1975): Standard Methods for Examination of Water Wastewater. American Public Health Association, New York, 14th Edition.
2. Дедусенко-Шчеголева, Н. Т., А.М. Матвивенко, Л. А. Шкорбатов, (1959): Зеленије водоросли Chlorophyta. Опред. пресновод. водоросли. ССР 8: 1-230.
3. Dev (1960): Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker: Deutsche einheitsverfahren zur Wasser, Abwasser-und Schhammuerezuschung. Verlag Chemie GmbH, 3. Auflage Wemheim.
4. Голлербацх, М.М., Е. К. Косинкаја, В. И. Пољанскиј, (1953): Синзеленије водоросли. — Опред. преснов. водоросли СССР 2: 1-652.
5. Hustedt, F., (1930): Bacillariophyta. Subwasserflora Deutschlands, Helf 10. 2. Aufl. 23.
6. Hustedt, F., (1961-1965): Rabenhorsst Krypt. — Fl., Die Kieselalgen. 3 Tiel.
7. Кјиваск, В. О. (1965): Kowugati Estonski SSR, Kand. Avtoref diss. Tartu.
8. Констатинов, А. Ц. (1979): Обшћаја хидробиологија "Вишаја школа", Москва.

9. Pantle, R., H. Buck (1955): Die biologische Überwachung der Gewässer Und Darstellung der Ergebnisse. Besondere Mitt, Z. Deutschen Gewässerkundl 12, 135-143.
10. Patrick, R., W. C. Reimer, (1966): The Diatoms of the United States. — Acad. Nat. Scien, of Philadelphia. Monograf., No 13, Philadelphia.
11. Прошкина-Лавренко, А. И., (1954): Экологически очерк водоросли водоемов левобережных терас долины реки Северни Донец, Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. II вјип. 9. Ленинград.
12. Sladeček, V., (1973): System of water Quality from the Biological Point of View. Archiv f. Hidrobiologie. Beih. 7, Ergebnisse der Limnologie, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (nagel u Obermiller), Stuttgart.
13. Урошевић, В., (1980): Сезонска динамика вертикалног распореда диатомејског фитопланктона у језеру Ибар-Лепенац. Часопис "Електропривреде Косова". Год. IV, бр.3. "ИНКОС" Приштина.
14. Урошевић, В., (1993): Промене планктонске примарне продукције у акумулационом језеру Газиводе. Гласник Института за ботанику и ботаничке баште Универзитета у Београду. Том XXIV-XXV, 1990-1991: 105-113. Београд.
15. Воденичаров, Д., С. Т. Драганов, Д. Темнискова (1971): Флора на Балгарија. "Народна просвета". Софија.
16. Забелина, М. М., И. А. Кислев, А. И. Прошкина-Лавренко, (1951): Опред. прес. водоросли, Академија наука СССР, Ленинград.

THE OVERGROWING ALGAE IN HYDROCHEMICAL CONDITIONS OF RIVER IBAR NEAR RIBARIĆ

Violeta Urošević, Radojka Marković,
Olivera Papović and Ljiljana Sretić*

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Priština, 38000 Priština, Yugoslavia

* Elektroprivreda Kosova, Institute for research and development "INKOS", Priština

SUMMARY

Hydrochemical and algalogical research is conducted in June and September of 1991. on the locality of river Ibar near Ribarić, 4 km before it flows into reservoir of Gazivode.

Results of physical-chemical analysis of water in both periods show I-II class of water bonity that is prescribed by code of waters regulation.

Analyzing overgrowing algae we established 44 taxons. Absolutely dominating were Bacillariophyta representatives (35 taxons). There were also present Chlorophyta (7 taxons) and insignificantly Cyanophyta (2 taxons). From the total number of established taxons 28 species belong the indicators of water saprobity: betamezosaprobic 14, oligosaprobic 7, xenosaprobic 4 and alphamesosaprobic 3 species.

Index of saprobity shows in June (1,5) and September (2,0) II class of water bonity. However, indicators of saprobity appearing from spring to autumn clear show distinction regarding negative changes of water quality.

In September of 1991. oligosaprobic and betamesosaprobic indicators remain the same in the number of species, xenosaprobic indicators (indicating very clear waters) disappear totally, while alphamesosaprobic indicator species (indicating very polluted waters) appear for the first time.

Considering this, it could be assumed that waste waters come from Rožaje via river Ibar and tributaries, causing negative changes in hydrochemical composition which are alleviated by influx of considerable amount of water in spring.

КЛИМАТСКИ РЕЈОНИ ПРОКЛЕТИЈА И ЊИХОВА КЛИМАТСКО-ЛЕЧИЛИШНА СВОЈСТВА

М. Кнежевић

Одсек за географију Природно-математичког факултета,
Универзитет у Приштини, 38000 Приштина, Југославија

Проклетије представљају потенцијалну ваздушну бању са изузетно великим могућностима за развој здравствено-рекреативног и здравствено-лечилишног туризма. Овај рад третира основна климатотерапеутска својства појединих климатских рејона овог горја. Без обзира на болничко лечење, тј. коришћење разних лекова, природни фактори и даље имају значајну улогу у масовном лечењу оболелих, или ослабљених особа. Поред климе, значајну улогу у функцији здравља човека на Проклетијама има и лековито биље. Међутим, због неопремљености адекватном инфраструктуром и непостојања здравствено-лечилишних центара, Проклетије се досада нису афирмисале својом здравствено-лечилишном функцијом. Њихова здравствено-лечилишна и уопште туристичка афирмација, тек предстоји, тим пре, што је овај планински простор сврстан у 12 приоритета за развој туризма у Просторном плану Србије.

УВОД

Ретке су планине и ваздушне бање које располажу тако великим богатством и разноврсношћу природних ресурса и потенцијала за развој здравствено-рекреативног и осталих видова планинског туризма као Проклетије. Међу најважније природне атрактивне факторе и туристичке вредности проклетијске планинске регије, уз рељеф, водно богатство и биогеографске ресурсе спада и клима. Њена туристичка вредност на овом простору условљена је низом фактора, а нарочито специфичношћу климатских елемената и њиховим благотворним дејством на људски организам, израженом вертикалном зоналношћу и комплементарношћу природних услова за развој више облика туризма (зимско-спортског, здравствено-лечилишног, ловног, риболовног, планинарења, алпинизма и др.). У овом раду анализирана је са туристичко-географског, односно туристичко-климатолошког аспекта, климатска рејонизација Проклетија, при чему је указано на основна климатотерапеутска својства појединих климатских рејона. Иначе, ова рејонизација представља једну од најважнијих природних основа за издвајање и диференцирање потенцијалних туристичких зона и локалитета унутар посматраног простора.

ТУРИСТИЧКО-ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ ПРОКЛЕТИЈА

Североисточне Проклетије, које су предмет наших разматрања, простиру се од државне границе према Албанији на југу и југозападу, па до Ибра на северу и североистоку, и од Лима на западу до Метохијске котлине на истоку. Захватају површину од 2184 км² и представљају најгоростаснију и најимпозантнију планинску регију у СР Југославији, са најдоминантнијим врхом Ђеравицама (2656 м).

Проклетије су завршне планине Динарског планинског система према југоистоку. Налазећи се у крајњем јужном делу СР Југославије, дуж границе према Албанији и између Србије и Црне Горе оне за сада имају периферан саобраћајни и туристичко-географски положај. Такав положај деловао је лимитирајуће на досадашњи туристички и општи привредни развој овог планинског простора. Саобраћајни и туристичко-географски положај Проклетија у садашњој фази детерминишу три аутомобилска путна правца: лимски пут, континентални део Јадранске магистрале Беране — Рожаје — Косовска Митровица и по значају магистрални пут Пећ — Чакор — Мурино. Лимски пут се завршава у Плаву и Гусињу и омогућује приступ Проклетијама из најважнијих емитивних туристичких центара у СР Југославији, Београда, Новог Сада и градова Шумадије. Алтернативни правац лимском путу је пут: Београд — Крагујевац — Краљево — Нови Пазар — Рожаје. Он је такође значајан, нарочито за туристичку валоризацију северних Проклетија (Халла, Жљаб, Штедин, Мокра гора). Јадранском магистралом Проклетије су укључене у контрактивну сферу Црногорског туристичког правца, који сажима бројне туристичке токове у правцу Црногорског приморја, не само из развијених делова Југославије, већ и Европе. Ова магистрала је нарочито значајна за развој комбинованог, односно комплементарног туризма море — планина, тј. јужни Јадран — Проклетије. Планираном изградњом модерног аутомобилског пута Пећ — Мурано — Андријевица и даље у правцу Подгорице, са изградњом тунела испод Чакура и Трешњевика, као и модернизацијом пута Дечане — Плав, Проклетије ће, уместо периферног положаја добити значајну транзитну функцију, што представља најважнији услов за њихово туристичко и уопште привредно активирање.

ИНСОЛАЦИЈА И ТЕРМИЧКИ РЕЖИМ ВАЗДУХА

На Проклетијама, до око 1500 м н.в. Сунце просечно сија 5 до 5,5 часова дневно, или око 1900 часова годишње. То је више него у котлинским насељима Беранама, Бијелом Пољу и др. Изоленија која показује годишњу вредност инсолације од 50% пролази кроз источне и западне делове Проклетија, док августовска изоленија има вредност од 70% и

ске туристичке сезоне. За купалишни туризам у нашим условима узима се као доња условна граница средња дневна температура ваздуха једнака или виша од 20°C, а температура воде изнад 18°C, док се дужина скијашке сезоне углавном поклапа са периодом ниских температура ваздуха и са трајањем снежног покривача. Поменути термички услови хидроклиматског комплекса испуњени су на Плавском језеру, Лиму и језеру Газиводе два до три месеца (јун, јул, август).

Климат. станица	Hs у м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ГОД.
Плав	908	-1,4	-0,1	2,6	6,8	12,1	14,3	15,6	14,9	12,0	6,9	3,7	-0,7	7,2
Беране	670	-1,8	0,8	4,0	8,8	13,5	16,2	18,2	18,0	14,0	9,1	5,4	0,4	8,9
Рожаје	965	-3,3	-1,6	0,9	5,8	11,2	13,3	14,5	14,3	11,1	6,0	2,0	-2,5	6,0
Пећ	498	-0,5	1,9	5,8	11,6	15,8	19,3	21,1	21,3	17,2	11,6	6,8	1,9	11,1
Кућиште	1115	-2,6	-1,2	2,0	7,3	12,2	15,9	17,7	18,1	14,4	8,8	5,1	0,1	8,2
Б. Рупе	2120	-6,1	-5,9	-3,1	0,1	5,1	9,5	11,2	11,6	10,1	4,6	-0,9	-3,6	2,8

Таб. 1. Годишњи ток температуре ваздуха* (средње вредности)

* Периоди осматрања: Пећ 1962-1979, Плав 1963-1980, Рожаје 1968-1980, Беране 1960-1979.

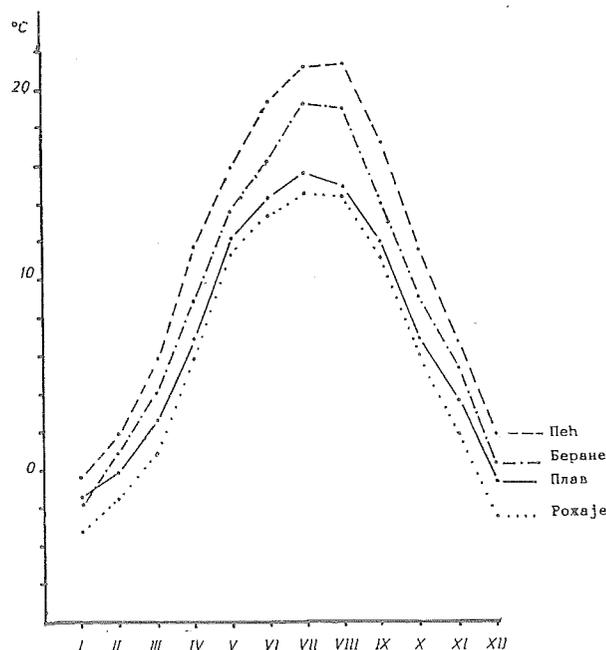
пролази кроз унутрашњост Проклетија (Кнежевић, 1995).

Захваљујући чистом, прозачном, делом јонизованом и вегетацијом оплемењеном планинском ваздуху, као и појачаном ултраљубичастом зрачењу, које делује бактерицидно и под чијим се утицајем од провитамина Д образују витамини Д₃ и Д₂, поднебље Проклетија пружа веома повољне услове за климатотерапију, тј. за лечење аеротерапијом и хелиотерапијом. Витамини Д₃ и Д₂ значајни су за размену фосфора и калцијума у организму, који се концентришу у костима и јачају их (Станковић, 1993). Иначе, витамин Д₃ је специфично антирахитично средство, па сунчање има велики значај у лечењу рахитичних оболења (Дукић, 1981). Препоручљиво је умерено сунчање, које условљава постепену пигментацију коже. Површински слој човекове коже лако апсорбује ултраљубичасте зраке, који уништавају бактерије и микроорганизме у ваздуху и природи уопште, па и на кожи.

На основу утврђених индикација и контраиндикација, запажено је изражено подражујуће (стимулативно), умирујуће (седативно) и окрепљујуће или освежавајуће (тонично) дејство климата Проклетија на људски организам. Међутим, ова климатотерапеутска својства, због неопремљености Проклетија адекватном туристичком инфраструктуром, су неискоришћена, или делимично искоришћена у функцији развоја здравствено-лечењског туризма.

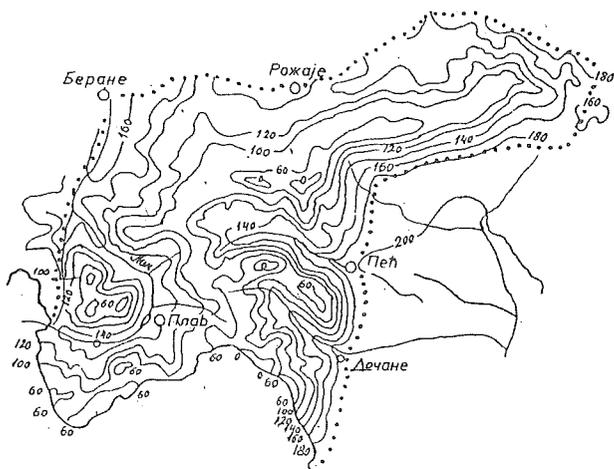
Са гледишта туристичких кретања, температура ваздуха је најважнији климатски елемент. Од ње највише зависи дужина и квалитет летње и зим-

Као што се из табеле 1. види, број месеци са негативним средњим месечним температурама ваздуха износи: у Пећи и Беранама по један, у Плаву и Рожајама по три, а у Балијиним Рупама пет.



Графикон 1: Средње месечне температуре ваздуха

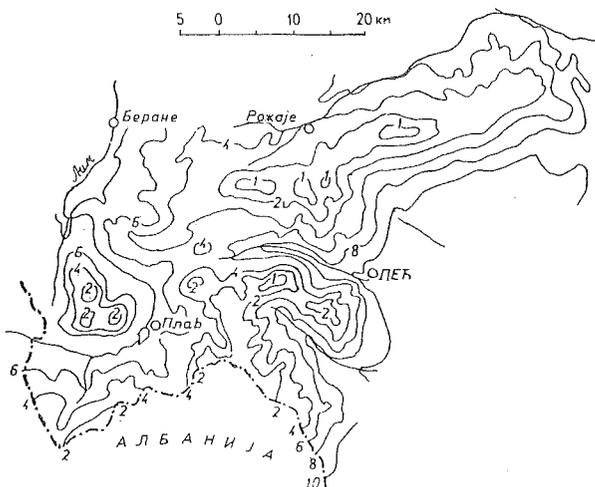
Средње трајање периода са просечном температуром ваздуха $\geq 10^\circ\text{C}$ износи: у Пећи 7 месеци, у Беранама, Плаву, Кућишту и Рожајама 5 месеци, а у Балијиним Рупама свега три месеца (Кнежевић, 1995).



Карта 1: Проклетије, средње трајање периода са средњом дневном температуром ваздуха $\geq 10^{\circ}\text{C}$ (1930-1960)

Распоред просечних годишњих изотерми ваздуха на Проклетијама изгледа овако:

Изотерма од 10°C налази се до надморске висине од 600 м, изотерма од 8°C до висине од 1000 м, изотерма од 6°C до око 1600 м, а изотерма од 2°C до око 2000 м н.в. На већим висинама од 2000 м је изотерма од 1°C .



Карта 2: Проклетије, годишње изотерме ваздуха (1931-1960)

Клима Проклетија је сложена и разноврсна, што проистиче из комплексног утицаја више фактора: географског положаја, надморске висине, разуђености рељефа, различите експозиције планинских страна и утицаја различитих особина под-

логе (шуме, ливаде, камењари и др.). Од знатног утицаја на климу Проклетија је и њихов положај у зони сукобљавања континенталних и средоземних ваздушних маса у зимској половини године. Евидентни су и утицаји Атланског и Средоземног циклона, нарочито у пролеће и у позној јесени.

Релативна влажност ваздуха

Овај климатски елеменат, у зависности од утицаја температуре ваздуха и ветрова, битно утиче на физиолошке осећаје људског организма.

Релативна влажност ваздуха (%)	Температуре ваздуха у $^{\circ}\text{C}$		
	Без вјетра	Вјетар 1 м/с	Вјетар 2 м/с
100	17,8	22,6	25,3
80	19,0	23,5	26,2
60	20,1	24,4	27,0
40	21,4	25,5	27,8

Таб. 2. Оптимални услови за људски организам (Михић, 1984)

У области умереног климата као оптимални услови за живот, рад и боравак човека обично се сматрају: релативна влага ваздуха 60% и температура ваздуха 22°C , при тихом времену. Међутим, на Проклетијама у области субпланинског и планинског климата релативна влага је већа од оптималних вредности. То је последица дејства низа локалних чинилаца: надморске висине, шумовитости, хидрографског богатства и уплива маритимних ваздушних маса.

Као што се из табеле види, релативно високим температурама ваздуха у Пећи одговара сразмерно мала релативна влажност ваздуха у летњим месецима (60-63%), која је тада идентична или блиска оптималним вредностима. У зони скијашких терена на Проклетијама у периоду зимско-спортске сезоне јављају се осредње (75-80%) и високе (80-85%) вредности релативне влаге. То је последица пада температуре ваздуха и доста појачане циклонске активности у том периоду, као и утицаја поменутих локалних фактора.

Висока влага при релативно ниским температурама ваздуха (влажна хладноћа) на Проклетијама је доста честа појава, нарочито у позној јесени и у

Станице	Hs	I	II	III	IV	V	VI	VI	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Пећ	498	80	76	67	62	62	63	60	62	68	71	79	83	69
Беране	670	81	77	73	71	68	69	69	69	76	76	79	84	74
Плав	908	79	78	72	72	74	74	72	76	77	79	80	81	74
Рожаје	965	81	79	78	75	77	78	76	78	83	82	84	84	76
Жабљак	1450	80	80	79	76	72	74	71	68	73	77	79	82	76
П. Шапка	1750	73	76	74	71	65	70	68	67	71	73	72	72	71

Таб. 3. Просечне вредности релативне влажности ваздуха (у %) (Кнежевић, 1995)

зимским месецима. Она негативно утиче на особе које болују од реуматизма, душичног бронхитиса, бронхијалне астме и упале грла. Међутим, висока влага при високим температурама ваздуха (оморина) у области Проклетија не јавља се често и релативно кратко траје. Занимљиво је да је због повећане релативне влаге ваздуха запажен повећан проценат оболелих особа од бронхијалне астме у ближој околини Плавског језера.

Од разматраних станица највећу вредност средње месечне релативне влажности има Рожаје, а најмању Пећ.

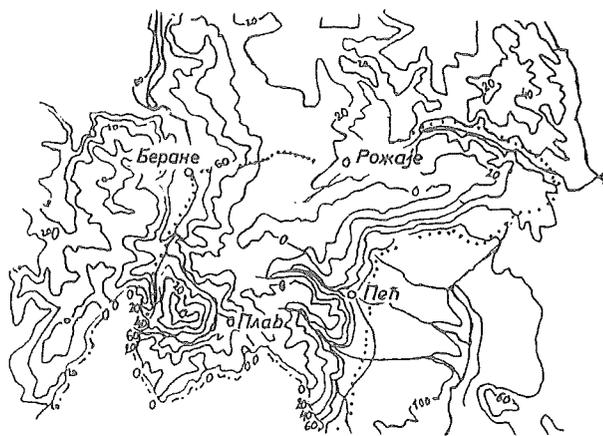
Клима има директну (климатотерапија, спортови на снегу и води, купање и др.) и индиректну (утицајем на рељеф, водне ресурсе и флору и фауну) туристичку вредност. У нашој земљи представља један од најважнијих природних атрактивних фактора туристичке понуде и елемената туристичке валоризације планина и приморских туристичких дестинација. На основу спроведене анкете 1989. године, од 25 елемената туристичке понуде у преходној Југославији, према степену задовољства ("добро" и "врло добро") на прво место је рангирана природа, затим клима, а на четврто место сликовита места, док храна, услуге, комфор и други елементи долазе негде у средини листе (Јадрешић, 1991).

КЛИМАТСКИ РЕЈОНИ И ЊИХОВЕ КЛИМАТОТЕРАПЕУТСКЕ ИНДИКАЦИЈЕ

У вези са рељефом, надморском висином и положајем, у склопу планинског простора Проклетија издвајају се три климатска рејона: умерено-континентални, субпланински и планински.

Умерено-континентални рејон захвата простор од 500 до 800 м н. в. То је простор западног и северног обода Метохијске котлине, дна Беранске котлине, затим долине Ибра од Косовске Митровице до Рибарића, као и Пећког подгора. Клима овог рејона одликује се топлим, доста сувим и сунчаним летима, умерено хладном зимом (без јаких ветрова), релативно високим просечним температурама ваздуха (11° и 12°С у Пећи и Призрену), затим релативно малом количином падавина (700-1000 мм), доста дугом инсолацијом (око 1900 сати годишње), просечном годишњом облачношћу од око 60% и релативно малим бројем кишних дана.

Метохијска варијанта умерено-континенталне климе има типски жупски карактер. Овде се осећа јак утицај јадранско-средоземног поднебља, па добро успевају винова лоза, кестен, дуд и друге културне биљке карактеристичне за топлију варијанту жупске климе. Међутим, у долини Колашинског



Карта 3: Средњи годишњи број летњих дана на Проклетијама са максималном температуром ваздуха $\geq 25^{\circ}\text{C}$ (1931-1960)

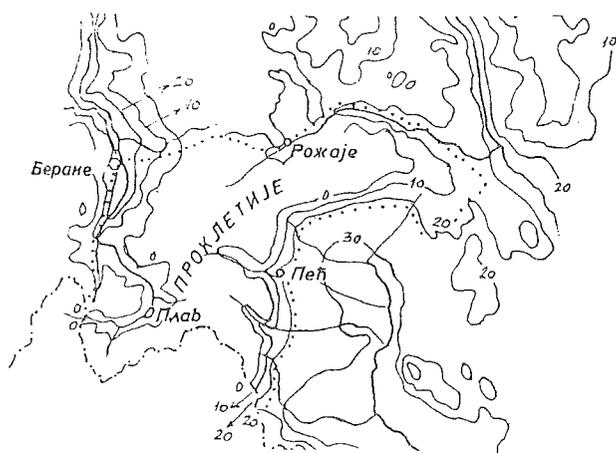
Ибра и у Беранској котлини, због веће надморске висине и других чинилаца заступљена је хладнија варијанта умерено-континенталне климе.

Назначене одлике климе умерено-континенталног рејона погодују развоју летњег туризма, нарочито купалишно-рекреативног (на овдашњим рекама и језерима), здравствено-лечилишног, риболовног и других видова. Такође погодују и развоју пољопривреде, нарочито ратарства, мада у летњем периоду нема довољно падавина за усеве, па је потребно вештачко наводњавање.

Према запажањима медицинских стручњака и климатолога, овај климат, тј. климат малих висина на овом простору, погодан је за лечење болести неурастеније, лакше психонеурозе, нервозе срца, повишеног крвног притиска, лакше артериосклерозе, малокрвности и лакших срчаних мана.

Субпланински или субалпски климатски рејон на Проклетијама налази се у простору између 800 и 1200 м н. в. и има прелазни карактер од котлинског (жупског) ка планинском климату. Одликује се умерено топлим до свежим летима и релативно хладном зимом. Као и код жупског климата, јесен је дужа и топлија од пролећа. Основни индикатор овог климата су листопадне шуме, храстове на нижим и букове на вишим положајима. Просечна годишња температура ваздуха у овом рејону износи 6-7°С, средња јулска 14-16°С, а средња јануарска -3 до -1°С. Са температуром ваздуха вишом од 10°С има у просеку 160, вишом од 15°С 30-40, вишом од 25°С 100, а вишом од 30°С свега 5-10 дана. Трајање сунчевог сјаја, према процени, износи 1700 до 1900 сати годишње, а средња годишња количина падавина креће се, зависно од надморске висине и експозиције терена, од 800 до 1500 мм.

Овај климат, тј. климат средњих висина на Проклетијама пружа врло повољне услове за од-



Карта 4: Средњи годишњи број тропских дана на Проклетијама са максималном температуром ваздуха $\geq 30^{\circ}\text{C}$ (1931-1960)

мор, рекреацију, спорт и климатско лечење у летњој и зимској сезони. Са медицинског, односно здравствено-рекреативног становишта он се посебно препоручује анемичним особама, лицима премореним од интелектуалног рада, рахитичној деци, особама са високим или ниским крвним притиском, неурастеничарима, асматицима и другим болесницима. Такође пружа повољне услове за лечење Безадове болести, дисајних органа, лакших катара и замора услед тешког рада.

Захваљујући квалитетним скијашким теренима и трајању снежног покривача на њима 3-4 месеца, овај рејон је погодан и за развој зимско-спортског туризма. Према томе, ово је рејон двосезонског туризма — летњег и зимског са приближно подједнаким значајем обеју сезона.

Рејон планинског (алпског) климата обухвата високо-планински простор Проклетија, на висинама изнад 1200 м, па до највиших врхова. Одликује

ЛИТЕРАТУРА

1. Кнежевић, М. (1995): Туристички ресурси и потенцијали Проклетија, издање НИП "Панорама", ИД "Григорије Божовић", Приштина.
2. Станковић, С. (1993): Туристичка географија, Географски факултет Универзитета у Београду, "А. М. И. Р", Београд.
3. Дукић, Д. (1981): Климатологија, Научна књига, Београд.
4. Јадрешић, В. (1991): Селективни туризам, поуздано средство за ревитализацију просторно-еколошке и културне баштине Хрватске, "Туризам", бр. 2, Загреб.
5. Мићић, Ј. (1984): "Трескавица-бисер природе, Калиновик — Трново.

се кратким и свежим летима, а дугим, хладним и снеговитим зимама. Просечна температура најтоплијег месеца (августа) износи $10-12^{\circ}\text{C}$, а најхладнијег (јануара или фебруара) је нижа од -5°C . Период са снежним покривачем 10 см просечно траје око 210 дана, а са снегом 50 см око 180 дана у години.

Климатски услови у овом рејону, као и у субпланинском, детерминишу развој двосезонског туризма, с тим што зимско-спортски туризам, захваљујући за наше прилике веома повољним снежним и морфолошко-топографским условима, треба да представља главну туристичку сезону.

И овај рејон поседује климатотерапеутска својства, која нарочито погодују лечење малокрвности (утврђено је повећање крвних зрнаца у људском организму са повећањем надморске висине), психонезрозе, дисајних органа и других болести. Најповољнији резултати лечења висинском (планинском) климом постижу се код деце и омладине, јер њихови организми омогућују бржу аклиматизацију.

Полазећи од климатских особености и специфичности, а имајући у виду и природне лепоте планинског пејзажа са пространим шумско-травним комплексима, Проклетије представљају веома погодан терен за изградњу објеката, како здравствено-лечилишног туризма, тако и за развој медицински контролисане рекреације и одмора. У првим објектима туриста се сматра, пре свега, болесником, те се за његово лечење користе природни фактори — чист ваздух, природне љепоте, хелиотерапија, планинска језера, шуме, лековито биље (фитотерапија) и др. У другим објектима пацијент је гост, с тим што се подвргава стручној медицинској терапији и коришћењу спортских реквизита и рехабилитацијско-спортске опреме.

CLIMATE REGIONS OF PROKLETIJE AND THEIR CLIMATE-HEALING CHARACTERISTICS

M. Knežević

Department of Geography
Faculty of Natural Sciences

SUMMARY

The Prokletije represent a potential air-spa with extremely great possibilities for development of medical-recreational and medical-healing tourism. This paper points out the basic climate-therapeutical characteristics of particular climate regions of this mountain range. Regardless of hospital cure, that is, use of various drugs, natural factors still play a prominent role in mass treatment of ill or weak persons. In addition to climate, a prominent role regarding man's health is held by medicinal herbs to be found in the Prokletije. However, due to the lack of an adequate infrastructure as well as of medicinal-therapeutical centres the Prokletije have not managed to gain reputation for their healing and curing function. Their medicinal-curing as well as tourist affirmation is to be expected in future; even more so because this mountainous territory is one of the twelve priorities for the tourist development in the Territorial Plan of Serbia.

ВОДОПРОПУСТЉИВА СВОЈСТВА СЛИВА СИТНИЦЕ

Р. Илић

Природно-математички факултет, Приштина

Слив Ситнице (2.861 км²) захвата највећи део косовске котлине, а од суседних сливова одвојен је побрђима, ниским и средњим планинама. Са географског аспекта, под водопропустљивошћу речног слива подразумевамо степен његових способности, да током године, у комплексним и променљивим природним условима, трансформише инфилтриране падавине у подземни протикај реке. Водопропустљивост слива Ситнице је веома мала, само 10% од инфилтрираних падавина. Такве одлике имају равничарски сливови Србије. Неповољни фактори водопропустљивости су високе температуре ваздуха у летњем периоду, слабо водопрпусне неогене и квартарне насlage и неповољан режим инфилтрације, с максимумом у летњим месецима.

УВОД

Све до седамдесетих година прошлог века хидрологија се развијала на основу климатских фактора, не узимајући у обзир земљиште, које, како је касније утврђено, трансформише метеоролошке појаве у хидролошке. Земљиште је посредник између климата и хидролошких појава, и оно је после климе један од најзначајнијих фактора хидролошког режима. Хидролошка улога земљишта огледа се у његовим инфилтрационим и водопропустљивим својствима, када се у великој мери манифестују на инфилтрационе и водопропустљиве способности речних сливова.

Инфилтрациона својства речних сливова, поред земљишта највише зависе од рељефа и висине падавина (Илић, 1991). Коефицијенти инфилтрације падавина KW (показује који се део падавина упије у подлогу) најмањи су у планинским, а највећи у равничарским сливовима. Режим инфилтрационих способности речних сливова зависи од степена zasiћености земљишта влагом. Максимум се јавља у летње-јесењем периоду, а минимум у пролећном.

Инфилтриране падавине (W) расходују се на испаравање (E) и подземно отицање (U). Водопропустљивост речног слива зависи од физичко-географских фактора, чије се дејство у различитим физичко-географским срединама, неједнако одражава на расходовање инфилтрираних падавина. Од тих фактора најзначајнији су температура ваздуха (надморска висина), пошумљеност, водопропустљивост, (вододржљивост) геолошке подлоге и режим влаге и њена годишња висина. Могу да се у земљишту, у неком речном сливу, инфилтрирају велике количине падавина, и да оне испаре а не доспеју до нивоа подземних вода. Значи тај је слив водонепропустљив. Или пак, у летњем периоду, у нашим равничарским сливовима, највећи део падавина се инфилтрира, али због великог испаравања не продре до издани. У том периоду слив је практично водонепропустљив. Са географског аспекта, водо-

пропустљивост речног слива се дефинише као степен његових способности, да током године, у комплексним и променљивим природним условима, трансформише инфилтриране падавине у подземни протикај реке (Илић, 1992). Степен водопропустљивих способности речног слива одређен је величином коефицијента храњења река подземним водама (K_u). Он показује који део инфилтрираних падавина подземно отиче у реку и храни протикај

$$(K_u = \frac{U}{W}).$$

Овај коефицијент у сливу Ситнице износи 0,10, и међу најмањима је у Србији. Највеће коефицијенте имају сливови планинских река, као Дрине у Србији (0,37), Белог Дрима (0,34) и Плавске реке (0,36).

Ситница је лева притока Ибра са површином слива од 2,861 км². Слив захвата највећи део Косовске котлине, а од суседних сливова одвојен је побрђима, ниским и средњим планинама, које ретко прелазе 1.000 м ав (Жеговац 1.056, Козница 1.221, Црнољева 1.057, изузев копаоничких врхова — Оштрокопље 1.789 и Шаторица 1.750). Дно косовске котлине лежи на 500-600 м ав и благо се издиже на суседна побрђа и планине. Највиши и најстрмији делови слива су на огранцима Копанника, у изворишту Лаба, десне притоке Ситнице. Извориште њене друге по значају притоке, Дренице, је на Црнољеву.

ГЛАВНИ ФАКТОРИ ВОДОПРОПУСТЉИВОСТИ

Слив Ситнице добија релативно малу количину падавина, просечно годишње 686 mm. Највећи њихов део, 593 mm (86%), се инфилтрира у подлогу, а остали, 93 mm (14%), површински отекне. Инфилтриране падавине су доста равномерно распоређене (Илић, 1992) и у зависности су од висине падавина. У централном делу косовске котлине, који прима најмању количину падавина, просечно се инфилтрира 555 mm. Према ободу, са порастом висине

падавина повећава се инфилтрација, до 650-660 mm. Са просечном висином инфилтрације, 593 mm, слив Ситнице је нешто испод просека за Србију (627 mm).

Средње годишње температуре ваздуха, Приштине (10, 2°C), Косовске Митровице (10,5°C) и Урошевца (10,2°C) су нешто ниже од просечних у Србији, где су оне на највећем броју станица преко 11°C. У летњем периоду косовску равницу захватају високе температуре ваздуха. Јули је најтоплији месец, са просечном температуром у Приштини 20,7°C, Косовској Митровици 21,1°C и Урошевцу 20,8°C. Августовске температуре мало заостају за јулским, а и јунске су релативно високе. У овом периоду, централни део косовске равнице је једно од најтоплијих делова Србије. Средње максималне температуре ваздуха које су значајне за хидролошка проучавања, мање су само за степен-два од највиших у Србији. У Приштини јула 27,4°C, августа 27,8°C, Косовској Митровици јула 28,5°C, августа 27,8°C, Урошевцу јула 27,8°C, августа 27,8°C. Према Атласу климе (Атлас климе 1972-74), број летњих дана ($t^{\circ} > 25^{\circ}C$) износи 100 до 120, што је исто као у централном делу Панонске низије у Србији, Срему, долини Велике Мораве, нишко-алексиначкој котлини и Неготинској крајини. Према периферији слива број летњих дана се смањује на 80-100, на источном развођу до 60, а на огранцима Копаоника испод 20. Тропских дана ($t^{\circ} > 30^{\circ}C$) има до 30 у централном делу косовске равнице, а њихов број постепено опада према развођу, до 0 на Шаторици (1,750 м ав). У нижем делу косовске котлине, као и у другим најтоплијим пределима Србије, заступљено је преко 320 дана са средњом дневном температуром ваздуха вишом од 0°C. Према ободу њихов број се смањује до 300, а на Шаторици до 240. У вегетационом периоду (IV-IX) већи део слива обухваћен је изотермама 18-16°C, а источно развође и огранци Копаоника 16-14°C. Према томе, температурне прилике у сливу Ситнице веома погодују испаравању, које сачињава 78% од годишње излучених падавина. Испаравање је нарочито изражено током јуна, јула и августа, када отиче месечно само 2 до 7 mm (Илић, 1980).

Највећи део слива испуњавају неогене и квартарне наслаге (Милојевић, 1976). Квартарне песковито-шљунковите стене простиру се у најнижим деловима косовске котлине, око Ситнице и Лаба. Виши делови су представљени миоплиоценским глиновито-песковитим стенама — пелитима. Први, квартарни седименти имају повољна хидролошка својства, јер добро упијају падавине, и кроз њих добро понире вода. При чешћем изливању реке, проценат глине се повећава и смањује њихову водопропустљивост, због чега долази до плављења приобаља и спорог повлачења воде. Такво попла-

но и забарено земљиште протеже се дуж тока Ситнице, између Урошевца и Вучитрна (Јањић, 1957). Пелити су глинасте везане и полувезане стене. Порозност им је врло мала, а секундарне пукотине се често испуњавају глином. Зато су они водонепропусни. У пелитима се издан формира у распаднутом површинском слоју. У полувезаним пелитима изражена је дубока водна ерозија, чак и у равнијим теренима. Према периферним деловима слива, ка истоку и западу, пелити се настављају на јурски и кредни флиш, а на југоистоку на старопаалеозојске шкриљце друге групе. Магматских изливних стена има у близини Јањева, на Валетину, некадашњој вулканској купи. У пелитима и квартарним наслагама образован је збијени тип издани, док јурски и кредни флиш и шкриљци друге групе на ободу, представљају "практично безводне" терене (Милојевић, 1976), у којима се у дубљим пукотинама формирају ретке пукотинске издани, које хране веома слабе изворе. У сливу Ситнице и непосредном сливу Ибра на Косову и Метохији, Д. Лабус (Лабус, 1972) наводи свега 14 извора са издашношћу већом од 1 л/с. Н. Милојевић (1976), квартарне наслаге око Ситнице и Лаба сврстава у доброводопрпусне терене, са коефицијентом пропустљивости $K > 10^{-3} \text{ cm/s}$, а пелите у слабопрпусне ($K < 10^{-3}$ до 10^{-6} cm/s). У хидрогеолошкој рејонизацији Србије, М. Јањић (1957) слив Ситнице издваја у терене са ређим и оскуднијим изданима, а Д. Дукић (1977) у хидрогеолошку област Шарско-родопских планина, коју карактерише претежно сиромашна издан.

У долини Ситнице, на потезу од Качаника до Косовске Митровице, формиран је артечки басен (Дукић, 1977), чије се воде недовољно користе.

Пелити су углавном водонепропустљиве и неотпорне стене, што повољно утиче на интензитет водне ерозије. Према Р. Лазаревићу (1971), ерозијом III и IV категорије, захваћено је 2.732 km² (95,5% површине слива). Годишње се у сливу продукује просечно 417,1 m³/km², а у његовом делу, од ушћа Лаба у Ситницу до њених саставака са Ибром 685,75 m³/km², што је највише на Косову и Метохији. Неотпорни пелити и антропогени фактор (аграрна пренасељеност) су основни узроци ерозије. Шуме и шикаре, које захватају 36% површине слива (Ванчетовић, 1966) махом су деградирани, а ливаде и пашњаци (18%) интензивно се искоришћавају. Ови фактори су слаби заштитници ерозије, која заузима све већег маха.

РЕЖИМ ПОДЗЕМНОГ ОТИЦАЈА

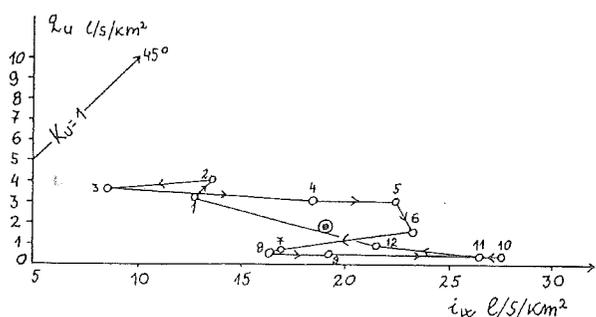
На графикону, ск. 1, на апсциси је приказан специфични интензитет инфилтрирања $-i_w$

ВОДОПРОПУСТЉИВА СВОЈСТВА СЛИВА СИТНИЦЕ

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
iw	12,7	13,5	8,50	18,3	22,3	23,2	16,8	16,2	19,1	27,4	26,1	21,5	18,8
qu	3,20	3,98	3,67	2,88	3,09	1,44	0,71	0,61	0,58	0,55	0,44	1,01	1,85
iw-qu	9,50	9,52	4,83	15,4	19,2	21,8	16,1	15,6	18,5	26,8	25,7	20,5	17,9

Таб. 1. Средње месечне вредности специфичног интензитета инфилтрирања (iw), специфичног подземног отицаја (qu) и мања отицања (iw-qu) у сливу Ситнице (1951-75).

(показује колико се просечно литара атмосферске воде инфилтрира у подлогу сваке секунде у одређеном месецу на површини слива од 1 km²), а на ординати специфични подземни отицај -qu (показује колико просечно литара инфилтрираних падавина сваке секунде у одређеном месецу подземно отиче са површине од 1 km² слива). У простору скице, кружићима су обележени месеци у години, а њихово хоризонтално растојање од праве



Ск. 1. Графикон промене инфилтрирања (iw), подземног отицаја (qu) и испаравања (iw-qu) у сливу Ситнице

под углом од 45°, представља мањак отицања, односно просечно испаравање у литрима у секунди са површине од 1 km² слива.

У режиму подземног отицаја постоје по две фазе повећавања и смањивања подземног отицаја. Прва, главна фаза повећавања траје од новембра до фебруара. У њеном првом периоду, од новембра до јануара, специфични интензитет инфилтрирања смањује се са 26,1 l/s/km² на 12,7 l/s/km², а специфични подземни отицај расте са 0,40 l/s/km² на 3,20 l/s/km². У овом периоду земљиште је засићено влагом, због чега се смањује инфилтрирање падавина, а већи степен засићености издани повећава подземно отицање. У другом периоду фазе, од јануара до фебруара, специфични интензитет инфилтрирања повећао се за 0,80 l/s/km², а специфични подземни отицај за 0,78 l/s/km². Ова фаза, у којој се повећава подземно отицање, условљена је зимским

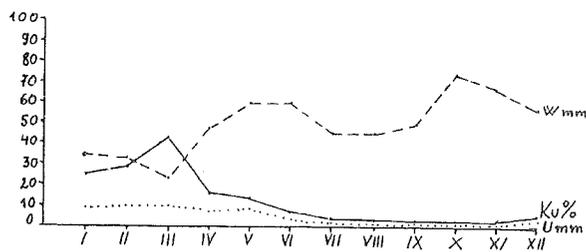
периодом и смањеним испаравањем. Од фебруара до априла траје прва фаза смањивања подземног отицаја. У првом периоду, од фебруара до марта, сагласно опадању инфилтрације, са 13,5 l/s/km² на 8,50 l/s/km², смањује се подземно отицање, са 3,98 l/s/km² на 3,67 l/s/km². У другом периоду, од марта до априла, упркос нагом повећању инфилтрирања падавина, за 9,80 l/s/km², подземно отицање се смањује за 0,31 l/s/km², што је последица попуњавања исцрпљене издани. Друга фаза повећавања подземног отицаја је кратка, од априла до маја. У њој, специфични интензитет инфилтрирања повећао се за 4,0 l/s/km², а специфични подземни отицај само за 0,21 l/s/km². Друга фаза смањивања подземног отицаја траје од маја до новембра. У њој се издвајају четири периода. У првом, од маја до јуна, инфилтрирање падавина се мало повећа, за 1,0 l/s/km², а нагло смањи подземно отицање, за 1,65 l/s/km². У другом периоду, од јуна до августа, специфични интензитет инфилтрирања смањује се са 23,2 l/s/km² на 16,2 l/s/km², и специфични подземни отицај, са 1,44 l/s/km² на 0,61 l/s/km². Трећи период фазе, од августа до октобра, карактерише нагло повећање инфилтрирања падавина, за 11,2 l/s/km², и даље смањивање подземног отицаја. У четвртном периоду, од октобра до новембра, долази до незнатног смањења интензитета инфилтрирања, са 27,4 l/s/km² на 26,1 l/s/km², и даљег смањивања специфичног подземног отицаја, који средином новембра достиже свој годишњи минимум, 0,44 l/s/km². У овој фази, смањивање подземног отицаја током 6 месеци (V-XI), последица је летњег периода (евапотранспирације) и плитке издани малог капацитета.

РЕЖИМ ВОДОПРОПУСТЉИВИХ СПОСОБНОСТИ СЛИВА

Коефицијент храњења река подземним водама представља однос између подземног отицаја и ин-

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
W mm	34	33	23	47	60	60	45	44	50	74	68	58	593
U mm	8,4	9,7	9,8	7,4	8,2	3,9	2,0	1,6	1,5	1,5	1,1	2,7	58
Ky %	25	29	43	16	14	7	4	4	3	2	2	5	10

Таб. 2. Инфилтрација падавина (W), подземни отицај (U) и коефицијенти храњења подземним водама у сливу Ситнице (1951-75).



Ск. 2. Годишњи ток инфилтрирања (W), подземног отицаја (u) и коефицијента подземног отицања (Ku) у сливу Ситнице

филтрације падавина ($K_u = \frac{U}{W}$) и показује који део

инфилтрираних падавина подземно отиче и храни протицај реке. Годишњи ток поменутих елемената водног биланса (U, W), као и њихових коефицијената (K_u), приказани су на скици 2. Линија K_u је резултат деловања и међусобних зависности између влаге у земљишту и других фактора физичко-географске средине, који је током године трансформишу у подземни отицај и испаравање. "Према томе, овом линијом је одређен годишњи ток водопропустљивости речног слива, у комплексним и променљивим природним условима" (Илић, 1992).

У режиму водопропустљивости слива Ситнице издвајају се један максимум у марту (43%), и један минимум у октобру и новембру (2%). Између њих су фаза повећавања, од новембра до марта, и фаза смањивања водопропустљивих способности слива, од марта до новембра. Фаза повећавања настаје због зимске половине године. У њој се, почев од октобра, са порастом падавина и смањењем температуре ваздуха, земљиште засићује влагом. Водо-

пропустљива способност у новембру и децембру је веома мала ($K_u = 2-5\%$), али од јануара до марта, са повећаним степеном засићености издани, нагло се повећава ($K_u = 25-43\%$). Фаза смањивања водопропустљивих способности слива (III-XI), условљена је летњим периодом године (до септембра) и попуњавањем исцрпље издани крајем фазе (X-XI). У овој фази инфилтрација падавина (W) има највеће вредности, и у октобру достиже максимум (74 mm). Инфилтриране падавине, због равничарског рељефа, високих температура ваздуха и транспирације биљака, испаре. Водопропустљивост слива се постепено смањује са исцрпљивањем издани и достиже минимум у октобру-новембру ($K_u = 2\%$).

ЗАКЉУЧАК

Водопропустљива способност слива Ситнице је веома мала, само 10% (58 mm) од годишњег слоја инфилтрираних падавина (593 mm). Тако неповољна водопропустљива својства поседују равничарски сливови у Србији (7-10% инфилтрираних падавина), који су због малих нагиба рељефа, недовољно пропустљиве геолошке подлоге и високих температура ваздуха у летњем периоду, подложни великом испаравању (90-93% инфилтрираних падавина). У режиму водопропустљивости слива Ситнице, издвајају се један максимум, у марту ($K_u = 43\%$), и један минимум, у октобру и новембру ($K_u = 2\%$). Између њих су фаза повећавања, од новембра до марта, и фаза смањивања водопропустљивих способности, од марта до новембра. Фазе су условљене променама физичко-географских фактора у зимским и летњим условима.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас климе (1972-1974), Савезни хидрометеоролошки завод, Београд.
2. Дукић, Д. (1977): Воде СР Србије. Српско географско друштво, посебно издање, књига 44. Београд.
3. Илић, Р. (1991): Географски метод проучавања режима инфилтрационих способности речних сливова на примеру Плавске реке и Тисе. Гласник Српског географског друштва, свеска LXXI, бр. 2. Београд.
4. Илић, Р. (1992): Географски метод проучавања режима водопропустљивих способности речних сливова Белог Дрима и Колубаре. Рукопис.
5. Илић, Р. (1989): Хидролошке карте Србије. Рукопис.
6. Илић, Р. (1980): Водни биланс Србије. Докторска дисертација, ПМФ Београд.
7. Јањић, М. (1957): Хидролошке карте НР Србије, 1:500000. Завод за геолошка и геофизичка истраживања. Београд.
8. Лабус, Д. (1972): Извори на територији САП Косово, Гласник Српског географског друштва, св. LII, бр. 2. Београд.
9. Лазаревић Р. (1991): Водна ерозија у САП Косово. Зборник радова XIII конгреса СФРЈ. Савез географских друштава Југославије. Приштина.
10. Милојевић, Н. (1976): Хидролошка карта СФРЈ, размер 1:500000. Југословенски комитет за међународну хидролошку деценију. Београд.
11. Ванчетовић, Ж. (1966): Ерозија земљишта и бујице у СР Србији. Републички завод за заштиту природе. Београд.

WATER PERMEABILITY CHARACTERISTICS OF THE SLIVNICA RIVER BASIN

R. Ilić

Faculty of Natural sciences, Department of geography, Priština, Yugoslavia

SUMMARY

The Sitnica river basin (2,861 km²) comprises the greatest part of Kosovo valley; its neighbouring river basins are separated from it by hills, low and medium-high mountains. Geographically speaking, water permeability of a river basin assumes a degree of its ability to transform infiltrated precipitation into a subterranean river flow in a year's time and under very complex and variable natural conditions. Water permeability of the Slivnica river basin is very low, only 10% of infiltrated precipitation. This is the characteristic of lowland river basins of Serbia. The unfavourable water permeability factors are high air temperature in the summer, Neogenic and quaternary layers of low permeability as well as an unfavourable infiltration regime which reaches its peak in the summer.

CERTAIN RELATIONS BETWEEN THE ASSOCIATORS
AND THE DISTRIBUTORS OF THE NONASSOCIATIVE
AND NONDISTRIBUTIVE NEAR-RINGS

VELJKO VUKOVIĆ

In our examination in 1984. and 1985. it is proved that the normal distributor subgroup D of a (nonassociative) near-ring S contains the commutator C of $(S^2, +)$ and the associator ideal $A(S)$ of S contains its own r.d. in S , the distributor of the set B in S and D_s^3 if $0 \cdot s, s \cdot 0 \in S$ ($s \in S$) and $A(S) \supset_L D$ or $A(S) \supset_r D$. The aim of this paper to continue the research of relations between the distributors and the associators of a nonassociative and nondistributive near-rings S .

INTRODUCTION. An algebraic structure $(S, +, \cdot)$, where S is a nonempty set, addition $(+)$ and multiplication (\cdot) satisfy all of the ring axioms, except operation $+$ is not necessarily abelian and with one of the distributive law, is called a near-ring.

Associative near-rings are generalized rings. Dickson 1905 gave examples which showed that structures which satisfy all of the skew-field axioms except possibly one of the distributive law-called Fastkorper by Zassenhaus-can actually be nondistributive (1905). Zassenhaus 1936. proved that Dickson's examples include all but seven of the finite Fastkorper which are not skew-fields (=near-fields). Some years later these near-fields showed up again and proved to be useful in coordinatizing certain important classes of geometric planes (Descartes's method of coordinatizing the "usual" plane by the field of the real numbers was one of the most successful steps in geometry).

Many parts of the well-established theory of rings were transferred to associative near-rings and new near-ring-specific features were discovered building up a theory of near-rings. Up to now appeared about several thousand papers on associative near-rings with about 100 000 pages and several decades monographs on this subject (Oswald and Pilz,1989).

Example 1. Let E_0 be the set of all endomorphisms of a group $(G,+)$, $E(G)$ the set of all maps additively generated by all functions of E_0 . Then $(E(G), +, \cdot)$ is an associative near-ring, where $+$ and \cdot are point-wise addition and composition respectively.

1991 *Mathematics Subject Classification.* 26A51, 26D07, 26D15.

Nonassociative near-rings are generalized (associative) near-rings. A nonassociative near-ring roughly spoken is a near-ring $(S, +, \cdot)$, where operation \cdot is not necessarily associative and with no one distributive property.

Example 2. $(E(G) \times G, +, \times)$ is a nonassociative and nondistributive near-ring, where $+$, \times are point-wise addition and affine multiplication: $(f, g) \times (f_1, g_1) = (ff_1, fg_1 + g)$, for all $(f, g), (f_1, g_1) \in E(G) \times G$ respectively.

Some results of the established theory of (associative) near-rings were transferred to nonassociative near-rings and some with several changes and new nonassociative near-rings specific features were discovered. Whereas associative near-rings theory is far away from being a mere collection of trivial results thus far nonassociative near-rings at the beginning.

FUNDAMENTAL DEFINITIONS AND PROPERTIES

We will start with following fundamental definitions.

Definition 1. An ordered triple $(S, +, \cdot)$ of a nonempty set S and two binary operations on S : addition $(+)$ and multiplication (\cdot) such that

- 1) The elements of S form a group under addition and
- 2) The elements of S form a groupoid under multiplication is called a near-ring (nr).

Let o be identity of $(S, +)$. If conditions: 3) $0 \cdot s = 0$ (3') $s \cdot 0 = 0$ and 4) $e \cdot s = s$ (4') $s \cdot e = s$ for all $s \in S$ and some e in S are satisfied then S is said to be left unitary (right unitary) near-ring with left (right) zero.

The set $D_L = \{d_L = -sy - sx + s(x + y)/s, x, y \in S\}$ ($D_r = \{d_r = (x + y) - ys - xs/x, y, s \in S\}$) is called left distributor (l.d.) (right distributor (r.d.)) and the set $D = D_L \cup D_r$ distributor (d.) of a near-ring S .

The set $A(S) = \{a = (s, s_1, s_2) = (ss_1)s_2 - s(s_1s_2)/s, s_1, s_2 \in S\}$ is called the associator of S and "a" the associator of an ordered triple (s, s_1, s_2) . The set $A(T) = \{(tt_1)t_2 - t(t_1t_2)/t, t_1, t_2 \in T \subset S\}$ is said to be the associator of a subset T of S . The left (right) relative associator $A_L(T)$ ($A_r(T)$) of T in S is the set $A_L^r(T) = \{(ss_1)t - s(s_1t)/s, s_1 \in S, t \in T\}$ ($A_r^r(T) = \{t(ss_1) - (ts)s_1/t \in T, s, s_1 \in S\}$).

Definition 2. A normal subgroup N of $(S, +)$ is called a left (right) ideal of a near-ring S if

- 1) $s(s_1 + n) - ss_1 \in N$ (2) $(s_1 + n)s - s_1s \in N$,

for all $s, s_1 \in S$ and all $n \in N$ and two-sided ideal of S if are satisfied both 1) and 2) conditions.

SEVERAL PROPERTIES OF A NEAR-RING

By the normal distributor (associator) subgroup of $(S, +)$ is meant the intersection of all normal of it containing $D(A(s))$.

Definition 3. Let R be a subset of a near-ring S . The set $D_r^d = \{d = (s_1 + r)s - s((s_1 s_2)s_3 - s_1(s_2 s_3)) + s(s_1(s_2 s_3)) - s((s_1 s_2)s_3)/s, s_1, s_2, s_3 \in S\}$ is called the relative right distributor (r.r.d.) of R in S . Similarly, one can define the relative left distributor (r.l.d.) of a subset R in S .

It is said that $(S, +, \cdot)$ to be a right (a left) (nonassociative) near-ring if holds relations: $(x + y)s = xs + ys$ ($s(x + y) = sx + sy$) for all $x, y, s \in S$.

Denote the set $\{x \pm a - x/x \in S, a \in A(S)$, by B , the set ${}^L D \cup {}^r D = \{d_1 = s((s_1 s_2)s_3 - s_1(s_2 s_3)) + s(s_1(s_2 s_3)) - s((s_1 s_2)s_3)/s, s_1, s_2, s_3 \in S \cup d_2((s s_1)s_2)s_3 - (s(s_1 s_2))s_3 + (s(s_1 s_2) - (s s_1)s_2)s_3/s, s_1, s_2, s_3 \in S\}$ by $D_S^{S^3}$. The set ${}^L D = \{{}^L d = s(x \pm a - x) - s(\pm a - x) - sx/s, x \in S, a \in A(S)\}$ is called the left distributor (l.d.), the set ${}^r D = \{{}^r d = -(\pm a - s)s - sx + (x \pm a - x)s/x, s \in S, a \in A(S)\}$ the right distributor (r.d.) of the set B in S and ${}^L d \cup {}^r D$ the distributor (d.) of B in S .

Theorem 1. *The normal associator subgroup $\bar{A}(S)$ of a right (a left) near-ring S with zero is an ideal of S if it is a right (a left) S -subgroup, contains its own r.d. in S , the distributor of the set B in S and the d. ${}^L D({}^r D)$.*

Proof 1. Let $\bar{A}(S)$ be a right S -subgroup, let it contains its own r.d. in S and ${}^L D({}^r D)$. Then, since $a \in \bar{A}(S)$ if and only if there exist $s_1, s_2, s_3 \in S$ such that $a = (s_1 s_2)s_3 - s_1(s_2 s_3)$, $xa = x((s_1 s_2)s_3 - s_1(s_2 s_3)) = d_1 + x((s_1 s_2)s_3) - x(s_1(s_2 s_3)) = d_1 + \bar{a} + (x(s_1 s_2))s_3 - x(s_1(s_2 s_3))$, where $d_1 = x((s_1 s_2)s_3 - s_1(s_2 s_3))s_3 + x(s_1(s_2 s_3)) - x((s_1 s_2)s_3)$ and $\bar{a} = x(x((s_1 s_2)s_3 - (x(s_1 s_2))s_3))$. Hence, $x((s_1 s_2)s_3) = \bar{a} + (x(s_1 s_2))s_3$. Since $(x(s_1 s_2) - (x s_1)s_2)s_3 = a's_3$ respectively $(x(s_1 s_2))s_3 - ((x s_1)s_2)s_3 = a's_3$ and from here $(x(s_1 s_2))s_3 = a's_3 + ((x s_1)s_2)s_3$ and since $((x s_1)s_2)s_3 - (x s_1)(s_2 s_3) = \bar{a}(\bar{A}(S))$ respectively $((x s_1)s_2)s_3 = \bar{a} + ((x s_1)(s_2 s_3))$, then $xa = d_1 + \bar{a} + a's_3 + \bar{a} + (x s_1)(s_2 s_3) - x(s_1(s_2 s_3)) = d_1 + \bar{a} + a's_3 + a + a'' \in \bar{a}(S)$, for all $x \in S$ and all $a \in \bar{A}(S)$.

Since for arbitrary $a_1, a_2 \in A(S)$ and $s \in S$, there exist $d' \in D$ and $d_2 \in D$ such that $s(a_1 + a_2) = d' + sa_1 + sa_2 \in A(S)$, $(a_1 + a_2)s = a_1 s + a_2 s + d^2 \in A(S)$ inductively one can obtain that $\sum_i \pm a_i \in \bar{a}(S)$, for all $a_i \in A(S)$, all $s \in S$ and all $i \in N$.

Since, by the definition of $\bar{A}(S)$, $\bar{a} \in \bar{A}(S)$ iff there exist $a_i \in A(S)$, $x_i \in S$ and $i \in N$ such that $\bar{a} = \sum_{i=1}^n (x_i \pm a_i - x_i)$ then for arbitrary $i \in N$ and all $\bar{a} \in \bar{A}(S)$ there exist $d_L, d_i \in D$ and $d^i \in {}^L d$ such that $x\bar{a} = \bar{d}_L + \sum_i x(x_i \pm a - x_i) = d_L + \sum_i (d^i + xx_i + d_i \pm xa_i - xx_i) \in \bar{A}(S)$ (respectively $\bar{a}x = (\sum_i (x_i \pm a_i - x_i))x = \sum_i (x_i x \pm a_i x - x_i x + \bar{d}_i + d_r^i) + \bar{d}_r \in \bar{A}(S)$, for all $\bar{a} \in \bar{A}(S)$, all $x \in S$, some $\bar{d}_r, \bar{d}_i \in D$ and some $d_r^i \in {}^r D$).

Since for any $s, s_1 \in S$ and for any $\bar{a} \in \bar{A}(S)$ there exist $d_L \in D$ such that $s_1(s+\bar{a})-s_1s = d_L+s_1s+s_1a-s_1s \in \bar{A}(S)$ and $(s\bar{a})s_1-ss_1 = ss_1+\bar{a}s_1-ss_1 \in A(S)$ then $\bar{A}(S)$, by Prop. 1. of [4] is an ideal of S.

2. Conversely, let $\bar{A}(S)$ be an ideal of a nr S and $0 \cdot s, s \cdot 0 \in \bar{A}(S)$. Then, $\bar{A}(S)$ is an S-subgroup, i.e. $ax, xa \in \bar{A}(S)$, for all $a \in \bar{A}(S)$ and all $x \in S$ by the definition. Also, $x(s+a) - xs = d_L + xs + xa - xs \in A(S)$, for all $x, s \in S$ and all $a \in \bar{A}(S)$. Similarly, $d_r \in \bar{A}(S)$.

Likewise, from $sa = s(x \pm a - a) = {}^L d + sx + s(\pm a - x) = {}^L d + sx + {}_r d \pm sa - sx \in \bar{A}(S)$ follows $a \in \bar{A}(S)$ for (some $r \in D_r$, some ${}^L d \in {}^L D$ and) all $s, x \in S$ and all $a \in A(S)$. (Similarly, from $\bar{a}s = (x \pm a - x)s = (x \pm a)s - sx + \bar{d}_r \in \bar{A}(S)$ follows $\bar{d}_r \in \bar{A}(S)$, for all $x, s \in S$, all $a \in A(S)$ and some $d_r \in {}^r D$).

Since $xa = d_1 + \bar{a} + a's_3 = \tilde{a} + a'' \in \bar{A}(S)$, for all $x \in S$ and all $a \in A(S)$, where $\bar{a} = x(s_1s_2)s_3 - x(s_1s_2)s_3, a' = x(s_1s_2) - (ss_1)s_2$, and d_1, \tilde{a}, a'' as above then $d_1 + \bar{a} + a's_3 \in \bar{A}(S)$. Hence, $-d_1 + (d_1 + \bar{a}) + a's_3 + d_1 \in \bar{A}(S)$ and

$$(+) \quad \bar{a} + a's_3 + d_1 \in \bar{A}(S)$$

From (+) follows

$$(-) \quad d_1 \in \bar{A}(S).$$

So, $\bar{A}(S)$ contains ${}^L D$. Similarly, one can prove that ${}^r D \subset A(S)$.

Corollary 1.. *The normal associator subgroup $A(S)$ of a distributive nr with zero is an ideal iff it is a left (or a right) S-subgroup of $(S, +)$.*

In this case $S/A(S)$ is associative nr.

Corollary 2.. *If the normal associator subgroup $A(S)$ of a right (a left) nr.S is a right (a left) S^- -subgroup, contains its own r.d. in S, the d. of the set B in S and the d. ${}^L D$ (${}^r D$) then it is an ideal of S and $S/A(S)$ is an associative near-ring.*

It is said that $(S, +, \cdot)$ to be a right (a left) distributively generated (d.g.) near-ring if there exist a subset S' of S which additively generates S and satisfied property: $(x + y)s' = xs' + ys'$ ($s'(x + y) = s'x + s'y$), for all $x, y \in S$ and all $s' \in S'$.

The relative associator of T in S is the set $A^r(T) = A^r_L(T) \cup A^r_r(T)$. The normal relative associator of T in S is the normal subgroup $\bar{A}^r(T)$ of $(S, +)$ which is generated by $A^r(T)$.

Theorem 2. *Let S be a left d.g. near-ring, $\bar{D}^r, \bar{A}^r(S')$ the normal distributor subgroup of S, the normal relative associator subgroup of S' in S respectively. Then, \bar{D}^r is an ideal of S if \bar{D}^r contains the relative associator of S' in S. Conversely, if \bar{D}^r is an ideal of S then $\bar{D}^r \supseteq \bar{A}^r(S') = \{\tilde{a}' = -y_i(s_i s') - a_2 - x_i(s_i s') - a_1 + a_3 +$*

$$x_i(s_i s') + y_i(s_i s') / x_i, y_i \in S, s' \in S' \} \cup \{ -\bar{a}_2 + \bar{a}_3 / -\bar{a}_2 = -(z'y)s - a_2 + (z'y)s, \bar{a}'_3 = -(z'y)s - (z'x)s - a_1 + a_3 + (z'x)s + (z'x)s + (z'y)s, xy, s \in S, z' \in S' \}.$$

Proof 1. Let S be a left d.g. nr. since $d \in \bar{D}^r$ if there exist $d_i \in D^r, z_i \in S$ such that $d = \sum_i (z_i + d_i - z_i)$, then

$$(A) (\forall s \in S, \forall d_i \in D^r, \forall s' \in S') \quad (ds' = (\sum_i z_i + d_i - z_i)s' = \sum_i (z_i s' + d_i s' - z_i s'))$$

$(\forall d_i \in D^r, \forall s' \in S') (d_i s = (-y_i s_i - x_i s_i + (x_i + y_i) s_i) s' = (-y_i s_i) s' - (x_i s_i) s' + ((x_i + y_i) s_i) s' = -y_i (s_i s') - a_2 - x_i (s_i s') - a_1 + a_3 + (x_i + y_i) (s_i s') =$ (Since by the assumption of the theorem \bar{D}^r contains the relative associator of S' in S then $-x_i (s_i s') - a_1 + a_3 = \bar{a}' - x_i (s_i s')$, where $-a_1 + a_3 = \bar{a}' = -y_i (s_i s') - a_2 + \bar{a}' - x_i (s_i s') + (x_i + y_i) (s_i s') =$ (Since $-y_i (s_i s') - a_2 + \bar{a}' = \bar{a}' - y_i (s_i s')$, where $-a_2 + \bar{a}' = \bar{a} \in \bar{D}^r$ then) $= \bar{a}' - y_i (s_i s') - x_i (s_i s') + (x_i + y_i) (s_i s') = d_1 \in \bar{D}^r \dots \dots \dots (B)$

where a_1, a_2, a_3 are the relative left associators (r.l.a.) of ordered triples (x, s_i, s') , (y_i, s_i, s') , $((x_i + y_i), s_i, s')$ respectively. Thus, for all $d \in \bar{D}^r$ and all $s' \in S'$, we obtain $ds' = \sum_i (z_i s' + d_i - z_i s')$, $d_i \in D^r$. By the definition of the distributor $\bar{D}^r, \sum_i (z_i s' + d_i - z_i s') \in \bar{D}^r$ and, thus $ds' \in \bar{D}^r$, for all $d \in \bar{D}^r$ and all $s' \in S'$, i.e. \bar{D}^r is an S' -subgroup. Hence, it follows that \bar{D}^r is an S -subgroup. Really, $ds = d(\sum_i \pm s_i) = \sum_i \pm ds \in \bar{D}^r$, for all $d \in \bar{D}^r$ and all $s \in S$. Thus, \bar{D}^r is a right ideal. We have to prove that \bar{D}^r is a left ideal. Since $z'd = z'(-ys) + z'(-xs) + z'((x+y)s)$, then $d_1 = z'd = -(z'y)s - a_2(z'x)s - a_1 + a_3 + (z'x + z'y)s =$ (Since $-(z'y)s - a_2 = -\bar{a}_2 - (z'y)s$ and $-(z'y)s - (z'x)s - a_1 + a_3 = \bar{a}'_3 - (z'y)s - (z'x)s$, because $-a_1 + a_3 = -\bar{a}'_3 \in \bar{D}^r$, then) $= -\bar{a}_2 + \bar{a}_3 - y's - x's + (x' + y')s \in \bar{D}^r$, for all $z' \in S'$ and all $d \in \bar{D}^r \dots \dots \dots (C)$, where $x' = z'x, y' = z'y$. Since for arbitrary $z \in S$ there exist $s_i, i = 1, \dots, k$, such that $z = \sum_i z_i$ then $zd = (\sum_i z_i)d = \sum_i (z_i d) + \bar{d} \in \bar{D}^r$ for all $z \in S$ and all $d \in \bar{D}^r$.

2. Conversely, if \bar{D}^r is an ideal of S , i.e. if $ds, zd \in \bar{D}^r$ for all $d \in \bar{D}^r$ and all $s, z \in S$ then $\sum_i \pm ds_i \in \bar{D}^r$ and $ds_i \in \bar{D}^r$, where $s_i \in S'$. Thus, (from (B)) $ds' = \bar{a}'_i - y_i (s_i s') - x_i (s_i s') + (x_i + y_i) (s_i s') \in \bar{D}^r$, for all $x_i, y_i, s_i \in S$ and all $s' \in S'$, where $\bar{a}'_i = -y_i (s_i s') + \bar{a} + y_i (s_i s') = -y_i (s_i s') - a_2 - x_i (s_i s') - a_1 + a_3 + x_i (s_i s') + y_i (s_i s')$. From here, $a_i \in \bar{D}^r$ for all $x_i, y_i, s_i \in S$ and all $s' \in S'$, where a_1, a_2, a_3 are the ordered triples (associators): (x_i, s_i, s') , (y_i, s_i, s') , $((x_i + y_i), s_i, s')$. Also, from $zd \in \bar{D}^r$ ($z \in S, d \in \bar{D}^r$) it follows $-\bar{a}_2 + \bar{a}'_3 = -(z'y)s - a_2 + (z'y)s + z'(xs) + z'(ys) - a_1 + a_3 + z'(xs) + z'(ys) \in \bar{D}^r$. So, $A(S') \subseteq \bar{D}^r$.

Theorem 3. Let S be a left d.g. nr, $\bar{D}^r, \bar{A}^r(S')$ the normal distributor subgroup of S , the normal relative associator subgroup of S' in S respectively. Then, \bar{D}^r is an ideal of S if $\bar{D}^r \subseteq A(S) = \{ \bar{a}' \text{ where } \bar{a}' \text{ is the same as in Th. 2} \} \cup \{ -\bar{a}_2 + \bar{a}'_3, \text{ where } -\bar{a}_2 + \bar{a}'_3 \text{ is the same as in Th. 2.} \}$.

The proof of this theorem follows from the proof of Th. 2.

Corollary 1. *The normal distributor subgroup of a d.g. near-ring S is an ideal of S if $A(S') = \{0\}$.*

Corollary 2. *The normal distributor subgroup \overline{D}^r of a d.g. near-ring S is an ideal of S if \overline{D}^r contains the relative associator of S .*

Corollary 3. *The normal distributor subgroup \overline{D}^r of an associative d.g. nr S is an ideal of S and S/\overline{D}^r is a distributive nr.*

Corollary 4. *Let $\overline{A}^r(S')$ be the normal subgroup of $(S, +)$ which was generated by the set $\tilde{A}(S')$ then the distributor $D(S/\overline{A}^r(S'))$ of $S/\overline{A}^r(S')$ is an ideal of $S/\overline{A}^r(S')$.*

Theorem 4. *Let S be a near-ring, \overline{D} , $\overline{A}(S)$ the normal distributor subgroup of S , the normal associator subgroup of S respectively, let sd_1 or $d_2s \in \overline{D}$, ($d_1 \in D^r$, $d_2 \in D_L$, $s \in S$). Then \overline{D} is an ideal of S if contains the associator $A^r(S) = \{-a + a'_1 + a_2, a' + (-\tilde{a})' - a'', \overline{a}_4, \overline{a}_4^r + \overline{a}_7/a = (x, s, s_1 + s_2), a'_1 = (xs)s_1 + a_1 - (xs)s_1, a_2 = (x, s, s_1), a_1 = (x, s, s_2); a' = (s, s_1 + s_2, x), (-\tilde{a})' = s(s_1x) - \tilde{a} - s(s_1x), \tilde{a} = (s, s_2, x), a'' = (s, s_1, x); \overline{a}_4 = -(s_1 + s_2)(sx) + (-a_2)' - a_1 + a_3 + (s_1 + s_2)(sx), (-a_2)' = s_1(sx) - a_2 - s_1(sx), a_2 = (s_2, s, x), a_1 = (s_1, s, x), a_3 = (s_1 + s_2, s, x), \overline{a}_4^r = -(xs_1)s + a_4^r + (xs_1)s, a_4^r = (x, s_1, s), \overline{a}_7 = (xs_1 + xs_2)s + a_5 - a_6 + (xs_1 + xs_2)s, a_5 = (x, s_2, s), a_6 = (x, s_1 + s_2, s), x, s_1, s_2, s \in S\}$.*

Proof. Since by the definition $d_L \in D_L$ if there exist $s, s_1, s_2 \in S$ such that $d_L = s(s_1 + s_2) - ss_2 - ss_1$; then for every $x \in S$, $xd_L = x(s(s_1 + s_2) - ss_2 - ss_1) = d'_L + x(s(s_1 + s_2)) - x(ss_2) - x(ss_1) = (\text{Since } x(s(s_1 + s_2)) - (xs)(s_1 + s_2) = -a \text{ then } x(s(s_1 + s_2)) = -a + (xs)(s_1 + s_2), x(ss_2) - (xs)s_2 = -a_1 \Leftrightarrow x(ss_2) = -a_1 + (xs)s_2 \text{ and } x(ss_1) - (xs)s_1 = -a_2 \Leftrightarrow x(ss_1) = -a_2 + (xs)s_1 \text{ then}) = d'_L - a + (xs)(s_1 + s_2) - (xs)s_2 + a_1 - (xs)s_1 + a_2 = d'_L - a + (xs)(s_1 + s_2) - (xs)s_2 - (xs)s_1 + a'_1 + a_2 = d'_L - a + d''_L + a'_1 + a_2 \in D_L$, because $d''_L = (xs)(s_1 + s_2) - (xs)s_2 - (xs)s_1$ and since $a_1 \in \overline{A}(S)$ then $a_1 - (xs)s_1 = -(xs)s_1 + a'_1$ and from here $a'_1 = (xs)s_1 + a_1 - (xs)s_1$. Similarly, $x(s + d_L) - xs = \overline{d}_L + xs + xd_L - xs \in \overline{D}_L$ for all $x, s \in S$ and all $d_L \in D_L$, because $xd_L \in \overline{D}_L$.

Also, $d_Lx = (s(s_1 + s_2) - ss_2 - ss_1)x = (s(s_1 + s_2))x - (ss_2)x - (ss_1)x + d_1 = (\text{Since } (s(s_1 + s_2))x - s(s_2x) = \tilde{a} \Leftrightarrow (ss_2)x = \tilde{a} + s(s_2x) \text{ and } (ss_1)x - s(s_1x) = a'' \Leftrightarrow (ss_1)x = a'' + s(s_1x) \text{ then}) = a' + s((s_1x) + (s_2x) + d_2) - s(s_2x) - \tilde{a} - s(s_1x) - a'' + d_1 = a' + d_3 + s((s_1x) + (s_2x)) + sd_2 - s(s_2x) - s(s_1x) + (-a)' - a'' + d_1 = a' + d_3 + (sd)' + s((s_1x) + (s_2x)) - s(s_2x) - s(s_1x) + (-\tilde{a})' - a'' + d_1 \in \overline{D} \Leftrightarrow a' + d_3 + (sd_2)' + d_4 + (-\tilde{a})' - a'' + d_1 \in \overline{D}$ (because $a \in A(S)$ and therefore $-a - s(s_1x) = -s(s_1x) + (-a)'$ and $s(s_1x + s_2x) + sd_2 + sd_2 = (sd_2)' + s(s_1x + s_2x)$).

As $d_Ls, sd_L, sd_r \in \overline{D}$ then $(s + d_L)x - sx \in \overline{D}$, $x(s + d_r) - xs \in \overline{D}$ and $s(d_L + d_r) \in \overline{D}$.

As $d_rx = (-s_2s - s_1x + (s_1 + s_2)s)x = -(s_2s)x - (s_1s)x + ((s_1 + s_2)s)x + d_r = (\text{Since } (s_2s)x - s_2(sx) = a_2 \Leftrightarrow (s_2s)x = -s_2(sx) - a_2, -(s_1s)x = -s_1(sx) - a_2 - s_1, ((s_1 + s_2)s)x = a_3 + (s_1 + s_2)(sx) \text{ then}) = -s_2(sx) - a_2 - s_1(sx) - a_1 + a_3 + (s_1 +$

$s_2)(sx) + d_r =$ (Since $a_2 \in \overline{A}(S)$ then $-a_2 - s_1(sx) = -s_1(sx) + (-a_2)'$ and since $a_1, a_3, (-a_2)' \in \overline{a}(S)$ then $(-a_2)' - a_1 + a_3 + (s_1 + s_2)(sx) = (s_1 + s_2)(sx) + \overline{a}_4$, where $a_4 = (-a)' - a_1 + a_3$ then) $= -s_2(sx) - s_1(sx) + (s_1 + s_2)(sx) - \overline{a}_4 + d_r = d_r' + \overline{a}_4 + \overline{d}_r' + d_r \in \overline{D}^r$. (because $d_r' \in \overline{D}^r$ and, therefore, $d_r' + \overline{a}_4 = \overline{a}_4 + \overline{d}_r'$ then $d_r x \in \overline{D}^r$ for all $d_r \in \overline{D}^r$ and all $x \in S$.

Also, as $x d_r = x(-s_2 s - s_1 s + (s_1 + s_2)s) = d_1 - x(s_2 s) - x(s_1 s) + x(s_1 + s_2)s =$ (Since $(x s_1)s - x(s_1 s) = a_4^r \Leftrightarrow x(s_1 s) = -a_4 + (x s_1)s$ and $-x(s_1 s) = -(x s_1)s + a_4^r$, $(x s_2)s - x(s_2 s) = a_5$ and $-x(s_2 s) = -(x s_2)s + a_5$, $(x(s_1 + s_2))s - x((s_1 + s_2)s) = a_6 \Leftrightarrow x((s_1 + s_2)s) = -a_6 + (d_2 + (x s_1 + x s_2))s = -a_6 + d_2 s + (x s_1 + x s_2)s + d_3$ then) $= d_1 - (x s_1)s + a_4^r - (x s_2)s + a_5 - a_6 + d_2 s + (x s_1 + x s_2)s + d_3 =$ (Since $a_4^r \in \overline{A}(S)$ then $-(x s_1)s + a_4^r = \overline{a}_4^r - (x s_1)s$, since $d_2 s \in \overline{D}$ then $d_2 s + (x s_1 + x s_2)s = (x s_1 + x s_2)s + \overline{d}_2 s$ and since $a_5, a_6 \in \overline{A}(S)$ then $a_5 - a_6 + (x s_1 + x s_2)s = (x s_1 + x s_2)s + a_7$, where $a_7 = a_5 - a_6 = d_1 + \overline{a}_4^r - (x s_1)s - (x s_2)s + (x s_1 + x s_2)s + \overline{a}_7 + \overline{d}_2 s + d_3 = d_1 + \overline{a}_4^r + d_8 + a_7 + \overline{d}_2 s + d_3 \in \overline{D}^r$, where $d_8 = -(x s_1)s - (x s_2)s + (x s_1 + x s_2)s$.

From the proof of Th. 4, immediately, it follows the next results:

Theorem 5. Let S be a near-ring; $\overline{D}_L, \overline{A}(S)$ the normal left distributor subgroup of S , the normal associator subgroup of S respectively. Then, \overline{D}_L is a left ideal of S if $\overline{D}_L \supseteq A_L = \{-a + a_1' + a_2/a_1' = (xs)s_1 + a_L - (xs)s_1, s, s_1, s_2, x \in S, a_1 = (x, s, s_2), a_2 = (x, s, s_1), a_3 = (x, s, s_1 + s_2)\}$.

Theorem 6. Let S be a near-ring with zero; $\overline{D}_L; \overline{A}(S)$ the normal left distributor subgroup of S , the normal associator subgroup of S respectively and $d, s d^r \in \overline{D}_L$, for all $s \in S$ and all $d^r \in D^r$. Then, \overline{D}_L is a right ideal of S if $\overline{D}_L \supseteq A_L^r = \{a' + (-a)' - a''/(-\tilde{a})' = s(s_1 x) - \tilde{a} - s(s_2 x), a' = (s, s_1 + s_2, x), \tilde{a} = (s, s_2, x), a'' = (s, s_1, x), s, s_1, s_2, x \in S\}$.

Corollary 1. of Th. 5. Let $\overline{A}_L(S)$ be the normal subgroup of $(S, +)$ which was generated by the associator A_L then the distributor $D(S/\overline{A}_L)$ of S/\overline{A}_L is a left ideal of S/\overline{A}_L .

Corollary 2. of Th. 5. The normal left distributor subgroup \overline{D}_L of S is a left ideal of S if $A_L = \{0\}$.

Corollary 3. of Th. 6. The normal left distributor subgroup \overline{D}_L of a nr S is a right ideal of S if $d^r, s d^r \in \overline{D}_L$, for all $d^r \in \overline{D}_L$ and $s \in S$ and $A_L^r = \{0\}$.

Corollary 4. of Th. 6. The normal left distributor subgroup $D(S/\overline{A}_L^r)$ of S/\overline{A}_L^r is a right ideal of S/\overline{A}_L^r if $d^r, s d^r \in \overline{D}_L$, where \overline{A}_L^r is the normal subgroup of $(S, +)$ which was generated by A_L^r .

Corollary 5. of Th. 5. The normal left distributor subgroup \overline{D}_L of a right nr S is a two-sided ideal if $A_L^r = A_L = \{0\}$ and $s \cdot 0 \in \overline{D}_L$, for all $s \in S$. Moreover, if \overline{D}_L contains the associator of S then S/\overline{D}_L is an associative and distributive near-ring.

Corollary 6. of Th. 6. The normal left distributor subgroup \overline{D}_L of a right nr S is a right ideal of S if $A_L^r = \{0\}$ and $s \cdot 0 \in \overline{D}_L$.

Theorem 7. Let S be a nr; $\overline{D}^r, \overline{A}(S)$ the normal right distributor, associator subgroup of S respectively. Then \overline{D}^r is a right ideal of S if $\overline{D}^r \supseteq A^r = \{\overline{a}_4 = -(s_1 + s_2)(sx) + (-a_2)' - a_1 + a_3 + (s_1 + s_2)(sx)/(-a_2)' = s_1(sx) - a_2 - s_1(sx), a_1 = (s_1, s, x), a_2 = (s_2, s, x), a_3 = (s_1 + s_2, s, x), s, s_1, s_2, x \in S\}$.

Theorem 8. Let S be a nr wwith zero; $\overline{D}^r, \overline{A}(S)$ the normal right distributor, associator subgroup of S respectively, $d_L, d_L s \in \overline{D}^r$, for all $d_L \in D_L$ and all $s \in S$. Then \overline{D}^r is a left ideal of S if $\overline{D}^r \supseteq A_r^L = \{\overline{a}_4^r + a_7/\overline{a}_4^r = -(xs_1)s + a_4^r + (xs_1)s, \overline{a}_7 = -(xs_1 + xs_2)s + a_7 + (xs_1 + xs_2)s, x, s_1, s_2, s \in S\}$.

Corollary 7. of Th. 7. The normal right distributor subgroup \overline{D}^r of a nr S is a right ideal of S if the associator $A_L^r = \{0\}$.

Corollary 8. of Th. 8. The normal right distributor subgroup \overline{D}^r of a nr S is a left ideal of S if $d_L, d_L s \in \overline{D}^r$, for all $d_L \in \overline{D}^r$ and all $s \in S$ and $A_L^r = \{0\}$.

Corollary 9. of Th. 8. The normal right distributor subgroup \overline{D}^r of a left nr S is a left ideal if $A_L^r = \{0\}$.

Corollary 10. of Th. 4. The normal distributor subgroup of an associative nr S is an ideal of S if $d^r, sd^r \in D_L$ or $d_L, d_L s \in \overline{D}^r$, for all $d_L \in D_L$, all $d^r \in D^r$ and all $s \in S$.

Corollary 11. of Th. 4. If the left (the right) normal distributor subgroup $\overline{D}_L(\overline{D}^r)$ of a nr S contains the associator $A(S)$ of S then it is a left (a right) ideal of S .

Corollary 12. of Th. 4. The normal left (right) distributor subgroup $\overline{D}_L(\overline{D}^r)$ of a right (left) associative nr S is an ideal of S .

Corollary 13. of Th. 4. If the normal left (right) distributor subgroup $\overline{D}_L(\overline{D}^r)$ of a nr S contains the associator $A(S)$ of S then $S/\overline{D}_L(S/\overline{D}^r)$ is the associative and left distributive (right distributive) near-ring.

From the proof of Th. 4. follows at once next theorems.

Theorem 9. *The left ideal \overline{D}_L^i of an associative nr S is a two-sided ideal of S and $\overline{D}_i = \overline{D}_L^i$ if $D^r, SD^r \subseteq \overline{D}_L$.*

Theorem 10. *The right ideal \overline{D}_i^r of an associative nr S is a two-sided ideal of S and $\overline{D}_i = \overline{D}_i^r$ if it is a left ideal of S .*

Theorem 11. *The normal left distributor subgroup \overline{D}_L of a right nr S is a right ideal of S if $\overline{D}_L \supseteq A_L^r$ and $s \cdot 0 \in \overline{D}_L$.*

This theorem is, in fact, is corollary of Th. 6.

Theorem 12. *The normal left distributor subgroup \overline{D}_L of a right nr S is a two-sided ideal if $\overline{D}_L \supseteq A_L \cup A_L^r$ and $s \cdot 0 \in \overline{D}_L$.*

Theorem 13. *Let S be a left nr; $\overline{A}(S), \overline{D}^r$ the normal associator, the normal right distributor subgroup of S respectively. Then \overline{D}^r is a left ideal of S if $0 \cdot s \in \overline{D}^r$ and $\overline{D}^r \supseteq A_L^r$.*

Theorem 14. *If the normal left (right) distributor subgroup $\overline{D}_L(\overline{D}^r)$ of a nr S contains the associator $A(S)$ of S , $D^r(D_L)$ and $SD^r(D_L S)$ then $\overline{D}_L(\overline{D}^r)$ is a two-sided ideal of S and $S/\overline{D}_L(S/\overline{D}^r)$ is an associative and distributive near-ring.*

Theorem 15. *if the normal left (right) distributor subgroup $\overline{D}_L(\overline{D}^r)$ of a right (left) nr S contains the associator $A(S)$ of S then $\overline{D}_L(\overline{D}^r)$ is two-sided ideal of S and $S/\overline{D}_L(S/\overline{D}^r)$ is an associative and distributive near-ring.*

REFERENCES

- [1] Dickson E.L. (1905): *On finite algebras*, Nachr.Ges.Wiss. Gottingen, 358-395.
- [2] Oswald A. and Pilz G. (1989): *Near-ring* Nu 13, 1-82.
- [3] Vuković V. (1984): *The relations bitween the associator, the distributor and the commutator and a radical property of a near-ring*, Proc.of the Conf. "Algebra and logic" Zgb. 185-193.
- [4] Vuković V. (1985): *(Nonassociative) near-rings*, Glasnik Mat.vol. 20(40), 279-287.
- [5] Zassenhas H. (1936): *Uber endeliche Fastkorper*, Abh.Math.Sem.Hamburgichen Uni.I Vol 11, 187-220.

I Z V O D

**NEKE RELACIJE IZMEDJU ASOCIJATORA I DISTRIBUTORA
NEASOCIJATIVNIH I NEDISTRIBUTIVNIH SKORO-PRSTENOVA**

V. Vuković

Istraživanja su započeta 1984. i 1985. o odnosima veličina koje su navedene u naslovu. U ovom radu se nastavlja i rezultati koji su ranije dobijeni sada se upotpunjuju. 1984. i 1985. dobijene su veze izmedju distributara i komutatora, odnosno izmedju asocijatora i distributara, a u ovom radu izmedju distributornog ideala i nekih asocijatora neasocijativnog i nedistributivnog skoro-prstena (teoreme 2-14 i njihove posledice), odnosno izmedju njegovog asocijatornog ideala i nekih njegovih distributara (t.1. i njene posledice)

PMF, PRIŠTINA 38000, YUGOSLAVIA

АФИНЕ $\langle N_n, E \rangle$ -РЕШЕТКЕ И (λ, n) -ДОПУСТИВЕ РЕЛАЦИЈЕ

А. Мандак и Д. Петковић

У раду се уводи и разматра (λ, n) -допустива релација која на неки начин представља алгебарску интерпретацију $\langle N_n, E \rangle$ -решетке. Користећи ову интерпретацију доказује се да се било која а непаралелна блока $\langle N_n, E \rangle$ -решетке димензије m , $a \leq m$, секу у λs^{m-a} тачака.

Структура инциденције је тројка $D = (\tau, L, I)$ где су τ и L два дисјунктна скупа а $I \subseteq \tau \times L$. Елементи скупа τ зову се тачке, а скупа L блокови. У раду се за скуп блокова L узима фамилија подскупова непразног скупа τ а за релацију инциденције I узима се обична припадања \in .

Дефиниција 1. Структура инциденције $(\tau, L, \in, \parallel)$ зове се $\langle N_n, E \rangle$ -решетка ако су испуњени следећи услови:

NH1. Ако је U n -елементарни подскуп скупа тачака τ онда постоји блок $l \in L$ тако да је $U \subseteq l$.

NH2. Сваки блок $l \in L$ има n -елементни подскуп тачака U^1 који није подскуп ниједног другог блока.

EO. У скупу блокова L дефинисано је разбијање $L/\parallel = \{L_i | i \in I\}$ тако да свака тачка $A \in \tau$ припада једном и само једном блоку из сваке класе паралелних блокова l_i , $i \in I$.

Класе L_i , $i \in I$ зову се класе паралелних блокова. За два блока $l, h \in L$ каже се да су паралелни $(l \parallel h)$, ако припадају истој класи паралелних блокова.

Нека свакој тачки $A \in \tau$ придружимо и-торку $(b_i)_{i \in I} \in X_{i \in I} L_i$ тако да $A \in l_i$ за свако $i \in I$. Скуп L свих таквих и-торки је подскуп скупа $X_{i \in I} L_i$ који има одређене особине које су у вези са наведеном дефиницијом. Ово је идеја за следећу дефиницију.

Дефиниција 2. Нека $\{S_i | i \in I\}$ буде фамилија дисјунктних непразних скупова, $|I| \geq 3$. Подскуп $S \subseteq X_{i \in I} S_i$ зове се n -допустива релација ако су испуњени следећи услови:

1) U се зове скелет блока l .

(i) Ако је $\{(x_i^j)_{i \in I} \in S \mid j = 1, 2, \dots, n\}$ n -подскуп скупа S онда постоји $x \in S_{i_0}$ за неко $i_0 \in I$ тако да је $x_{i_0}^1 = x_{i_0}^2 = \dots = x_{i_0}^n = x$.

(ii) За свако $x \in \cup_{i \in I} S_i$ постоје n i -торке $(x_i^j)_{i \in I} \in S, j = 1, 2, \dots, n$, тако да је $x_{i_0}^1 = x_{i_0}^2 = \dots = x_{i_0}^n = x$ за неко $i_0 \in I$ и за свако $i \in I, i \neq i_0, \lceil (x_{i_0}^1 = x_{i_0}^2 = \dots = x_{i_0}^n)$.

Из услова (ii) јасно је да важи $pr_i S = S_i$ за свако $i \in I$.

Дефиниција 3. Изоморфизам n -допустиве релације $S \subseteq \cup_{i \in I} S_i$ у n -допустиву релацију $S' \subseteq \cup_{i \in I} S'_i$ је I -торка бијективних пресликавања $\sigma_i : S_i \rightarrow S'_i$ тако да је $(x_i)_{i \in I} \in S \Leftrightarrow (\sigma_i(x_i))_{i \in I} \in S'$.

Дефиниција 4. Изоморфизам $\langle N_n, E \rangle$ -решетке $N = (\tau, L, \parallel)$ у $\langle N_n, E \rangle$ -решетку $N' = (\tau', L', \in, \parallel)$ је двојка (α, β) бијективних пресликавања $\alpha : \tau \rightarrow \tau', \beta : L \rightarrow L'$ тако да

$$(i) \text{ (за све } A \in \tau, l \in L) (A \in l) \Leftrightarrow (\alpha(A) \in \beta(l))$$

$$(ii) \text{ (за све } l \in \tau, f \in \tau) (l \parallel f) \Leftrightarrow (\beta(l) \parallel \beta(f)).$$

Теорема 1. а) Свакој $\langle N_n, E \rangle$ -решетки $N = (\tau, L, \in, \parallel)$ одговара n -допустива релација.

б) Свакој n -допустивој релацији одговара $\langle N_n, E \rangle$ -решетка.

Доказ: а) Нека је дата $\langle N_n, E \rangle$ -решетка $N = (\tau, L, \in, \parallel)$ и нека је $L/\parallel = \{L_i \mid i \in I\}$. Релација $L \subseteq \cup_{i \in I} L_i$ дефинисана са

$$(l_i)_{i \in I} \in L \Leftrightarrow (\exists A \in \tau) (A) = \{l_i \mid i \in I\}^1$$

је n -допустива. Заиста, $L/\parallel = \{L_i \mid i \in I\}$ је фамилија дисјунктних скупова (класа паралелних правих). Нека је $\{(l_i^j)_{i \in I} \in L \mid j = 1, \dots, n\}$ n -подскуп скупа L . По дефиницији релације L постоје n -тачке A^1, A^2, \dots, A^n скупа тачака τ тако да је $(A^j) = \{(l_i^j) \mid i \in I\}, j = 1, \dots, n$. Из услова $NH1$ следи да постоји блок $l \in L$ који садржи све тачке A^1, A^2, \dots, A^n . Ако $l \in L_{i_0}$, за неко $i_0 \in I$ онда је $l_{i_0}^1 = l_{i_0}^2 = \dots = l_{i_0}^n = l$ тј. важи (и). Нека је $l \in L = \cup_{i \in I} L_i$ и $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ скелет блока l . Из $EO \Rightarrow$ постоје n i -торке $(l_i^j)_{i \in I} \in L \mid j = 1, \dots, n$ тако да је $(A_j) = \{(l_i^j) \mid i \in I\}$. Тачке A_1, A_2, \dots, A_n припадају блоку l и неприпадају ниједном другом блоку. Ако $l \in L_{i_0}$ за неко $i_0 \in I$ онда је $l_{i_0}^1 = l_{i_0}^2 = \dots = l_{i_0}^n = l$ и за свако $i \in I, i \neq i_0, \lceil (l_i^1 = l_i^2 = \dots = l_i^n)$. Дакле важи (ii).

б) Нека је $S \subseteq \cup_{i \in I} S_i$ n -допустива релација. Структура $N = (S, \cup_{i \in I} S_i, \in, \parallel)$ где су инциденција и паралелност дефинисане на следећи начин

$$(x_i) \in x \Leftrightarrow \exists i_0 \in I, x_{i_0} = x$$

1) (A)- скуп правих које пролазе кроз тачку A

$$x \parallel y \Leftrightarrow \exists i_0 \in I, x, y \in S_{i_0}$$

је $\langle N_n, E \rangle$ -решетка. Докажимо ово. Сваку i -торку $(x_i)_{i \in I} \in S$ идентификујемо са "тачком" $A \equiv (x_i)_{i \in I}$ и сваки блок $x \in \cup_{i \in I} S_i$ посматрамо као подскуп скупа тачака S . Нека је $U = \{(x_i^j)_{i \in I} \in S \mid j = 1, \dots, n\} \equiv \{A^1, A^2, \dots, A^n\}$ n -подскуп скупа тачака S . Од (i) следи да постоји $x \in S_{i_0}$, за неко $i_0 \in I$, тако да је $x_{i_0}^1 = x_{i_0}^2 = \dots = x_{i_0}^n = x$ што значи да блок x садржи све тачке A^1, A^2, \dots, A^n односно важи $NH1$. Нека је $x \in \cup_{i \in I} S_i$. Од (ii) следи да постоји n -тачке $\{(x_i^j)_{i \in I} \in S \mid j = 1, \dots, n\} \equiv \{A^1, A^2, \dots, A^n\}$ тако да је $x_{i_0}^1 = x_{i_0}^2 = \dots = x_{i_0}^n = x$ за неко $i_0 \in I$ и за свако $i \in I, i \neq i_0, \exists (x_i^1 = x_i^2 = \dots = x_i^n)$. Ово значи да скуп тачака $\{A^1, A^2, \dots, A^n\}$ припада блоку x и не припада ниједном другом блоку тј. важи $NH2$. По дефиницији $\{S_i \mid i \in I\}$ је фамилија дисјунктних непразних скупова и од дефиниције паралелности следи да важи услов EO .

За n -допустиву релацију L каже се да је асоцирана са $\langle N_n, E \rangle$ -решетком $N = (\tau, L, \in, \parallel)$. За $\langle N_n, E \rangle$ -решетку N се каже да је решетка над S .

Теорема 2. Ако је $N = (\tau, L, \in, \parallel)$ $\langle N_n, E \rangle$ -решетка онда $\langle N_n, E \rangle$ -решетка N' над n -допустивом релацијом асоцираном са N је изоморфна са N .

Ако је $S \subseteq \cup_{i \in I} S_i$ n -допустива релација тада n -допустива релација S' асоцирана са $\langle N_n, E \rangle$ -решетком над S је изоморфна са S .

Доказ. Изоморфизам од $N = (\tau, L, \in, \parallel)$ у $N' = (L, \cup_{i \in I} L_i, \in, \parallel)$, $L/\parallel = \{L_i \mid i \in I\}$, је двојка $(\alpha, 1_L)$ где је 1_L индентично пресликавање скупа L а $\alpha : \tau \rightarrow L$ је дефинисано са: $\alpha(A) = (l_i)_{i \in I}, (A) = \{l_i \mid i \in I\}$. Изоморфизам од S у S' је и-торка индентичних пресликавања $(1_{S_i})_{i \in I}$.

Дефиниција 5. За $\langle N_n, E \rangle$ -решетку $N = (\tau, L, \in, \parallel)$ кажемо да је афина ако се било која два непаралелна блока секу у тачно λ -тачака. За $\lambda = 1$ добија се добро позната афина равна.

Свакој афиној равни реда n одговара ортогоналан систем од n квазигрупа, и обратно. Ово је детаљно разматрано у [2]. Ако се у горњој дефиницији уместо било која два непаралелна блока захтева да било који скуп од m -непаралелних блокова $\{l_1, \dots, l_m\}$ има тачно једну заједничку тачку добијају се m -димензионалне, $m \geq 2$, (просторне) решетке.

Дефиниција 6. За n -допустиву релацију $S \subseteq \cup_{i \in I} S_i$ каже се да је (λ, n) -допустива ако за било које $x \in S_{i'}, y \in S_{i''}, i', i'' \in I, i' \neq i''$ постоје тачно $\lambda \geq 1$ и-торке $\{(x_i^j)_{i \in I} \in S \mid j = 1, \dots, \lambda\}$ тако да је $x_{i'}^1 = x_{i'}^2 = \dots = x_{i'}^n = x, x_{i''}^1 = x_{i''}^2 = \dots = x_{i''}^n = y$.

Од Теореме 1, јасно је, да свакој (λ, n) -допустивој релацији одговара афина $\langle N_n, E \rangle$ -решетка (где се било која два непаралелна блока секу у тачно λ -тачака) и обратно.

За $\lambda = 1$ добија се 2-решива релација која је разматрана у [4].

Пример 1. Конструисати (2,3)-допустиву релацију асоцирану са $\langle N_3, E \rangle$ -решетком $(AG_2(3, 2), \parallel)$ са параметрима $(2, 2^2 + 2 + 1, 2)$

$$V = \{(0, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 1, 1), (0, 0, 1), (1, 0, 0), (1, 1, 0), (1, 1, 1), (1, 0, 1)\}$$

$$1 \equiv (0, 0, 0), 2 \equiv (0, 1, 0), 3 \equiv (0, 1, 1), 4 \equiv (0, 0, 1),$$

$$5 \equiv (1, 0, 0), 6 \equiv (1, 1, 0), 7 \equiv (1, 1, 1), 8 \equiv (1, 0, 1)$$

$$\begin{aligned} l_1^1 &= \{1, 2, 3, 4\}, l_1^2 = \{5, 6, 7, 8\}, l_2^1 = \{1, 2, 5, 6\}, l_2^2 = \{3, 4, 7, 8\}, l_3^1 = \{1, 2, 7, 8\}, \\ l_3^2 &= \{3, 4, 5, 6\}, l_4^1 = \{1, 3, 5, 7\}, l_4^2 = \{2, 4, 6, 8\}, l_5^1 = \{1, 3, 6, 8\}, l_5^2 = \{2, 4, 5, 7\}, \\ l_6^1 &= \{1, 4, 6, 7\}, l_6^2 = \{2, 3, 5, 8\}, l_7^1 = \{1, 4, 5, 8\}, l_7^2 = \{2, 3, 6, 7\} \end{aligned}$$

$$L/\parallel = \{L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7\}$$

$$L_1 = \{l_1^1, l_1^2\}, L_2 = \{l_2^1, l_2^2\}, L_3 = \{l_3^1, l_3^2\}, L_4 = \{l_4^1, l_4^2\},$$

$$L_5 = \{l_5^1, l_5^2\}, L_6 = \{l_6^1, l_6^2\}, L_7 = \{l_7^1, l_7^2\},$$

$$L \subseteq X_{i \in I} L_i \quad I = \{1, \dots, 7\}$$

$$(l_i) \in L \Leftrightarrow (\exists A \in \tau), (A) = \{l_i | i \in I\}$$

$$\begin{aligned} L = \{ & (l_1^1, l_2^1, l_3^1, l_4^1, l_5^1, l_6^1, l_7^1), (l_1^1, l_2^1, l_3^1, l_4^1, l_5^2, l_6^2, l_7^2), (l_1^1, l_2^2, l_3^2, l_4^1, l_5^1, l_6^2, l_7^2), \\ & (l_1^1, l_2^2, l_3^2, l_4^2, l_5^2, l_6^1, l_7^1), (l_1^2, l_2^1, l_3^2, l_4^1, l_5^2, l_6^2, l_7^1), (l_1^2, l_2^1, l_3^2, l_4^2, l_5^1, l_6^1, l_7^2), \\ & (l_1^2, l_2^2, l_3^1, l_4^1, l_5^2, l_6^2, l_7^2), (l_1^2, l_2^2, l_3^1, l_4^2, l_5^1, l_6^1, l_7^1), \} \end{aligned}$$

Пример 2. Полазећи од ортогоналног система квазигрупа $\{E, F, A_1, A_2\}$ реда 3 конструисамо афину раван реда 3 и одговарајућу (1,2)-допустиву релацију.

Нека је $Q = \{1, 2, 3\}$. Операције E, F, A_1, A_2 су дефинисане следећим таблицама

	E			F			A_1			A_2		
1	1	1	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2	2	2	2	1	2	3	3	1	2	2	3	1
3	3	3	3	1	2	3	2	3	1	3	1	2

Скуп тачака $\tau = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$

Конструисамо класе паралелних правих L_1, L_2, L_3, L_4 на следећи начин: тачка (i, j) лежи на l_1^i правој из L_1 , l_2^j правој из L_2 , $l_3^{A_1(i, j)}$ правој из L_3 , $l_4^{A_2(i, j)}$ правој из L_4 .

L_1

L_2

$$l_1^1 = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3)\}$$

$$l_2^1 = \{(1, 1), (2, 1), (3, 1)\}$$

$$l_1^2 = \{(2, 1), (2, 2), (2, 3)\}$$

$$l_2^2 = \{(1, 2), (2, 2), (3, 2)\}$$

$$l_1^3 = \{(3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$$

$$l_2^3 = \{(1, 3), (2, 3), (3, 3)\}$$

L_3

L_3

$$l_3^1 = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$$

$$l_4^1 = \{(1, 1), (2, 3), (3, 2)\}$$

$$l_3^2 = \{(1, 2), (2, 3), (3, 1)\}$$

$$l_4^2 = \{(1, 2), (2, 1), (3, 3)\}$$

$$l_3^3 = \{(1, 3), (2, 1), (3, 2)\}$$

$$l_4^3 = \{(1, 3), (2, 2), (3, 1)\}$$

Одговарајућа $(1, 2)$ -допустива релација је

$$L = \{(l_1^1, l_2^1, l_3^1, l_4^1), (l_1^2, l_2^2, l_3^2, l_4^2), (l_1^3, l_2^3, l_3^3, l_4^3), (l_1^4, l_2^4, l_3^4, l_4^4), (l_1^1, l_2^2, l_3^3, l_4^4), (l_1^2, l_2^3, l_3^4, l_4^1), (l_1^3, l_2^4, l_3^1, l_4^2), (l_1^4, l_2^1, l_3^2, l_4^3)\}.$$

У дефиницији (λ, n) -допустиве релације $S \subseteq X_{i \in I} S_i$ захтевано је да за било која два елемента $x \in S_{i'}$, $y \in S_{i''}$, $i' \neq i''$ постоје тачно $\lambda \geq 1$ i -торке $(x_i^j)_{i \in I}$, $j = 1, \dots, \lambda$ тако да $x_i^1 = x_i^2 = \dots = x_i^\lambda = x$, $x_i^1 = x_i^2 = \dots = x_i^\lambda = y$. зато ову релацију називамо (λ, n) -допустивом димензије 2. Ова дефиниција се може уопштити тако да се добије (λ, n) -допустива релација димензије m .

Дефиниција 7. Нека је $S \subseteq X_{i \in I} S_i$ n -допустива релација, $\{1, 2, \dots, m\} \subseteq I$, $\varphi : N_m \rightarrow I$ произвољна ињекција, $x_s \in S_{\varphi(s)}$. Ако постоје тачно $\lambda \geq 1$ i -торке $(x_i^j)_{i \in I} \in S$, $j = 1, \dots, \lambda$ тако да је $x_S^1 = x_S^2 = \dots = x_S^\lambda = x_S$ за све $s \in N_m$ онда се релација $S \subseteq X_{i \in I} S_i$ зове (λ, n) -допустива димензије m .

Ако је $S \subseteq X_{i \in I} S_i$ n -допустива релација, онда скупови S_i , $i \in I$ имају исту кардиналност $s = |S_i|$.

Теорема 3. Свака (λ, n) -допустива релација димензије m је $(\lambda s^{m-a}, n)$ -допустива димензије a , за свако $a \leq m$, $s = |S_i|$, $i \in I$.

Доказ. Нека је $\varphi : \{1, 2, \dots, a\} \rightarrow I$ произвољна ињекција и $x_s \in S_{\varphi(s)}$, $s = 1, \dots, a$. Скуп $\{x_1, \dots, x_a\}$ се може проширити на s^{m-a} начина до скупа $\{x_1, \dots, x_a, \dots, x_m\}$ где је $s = |S_i|$, $x_{a+b} \in S_{a+b}$, $b = 1, \dots, m - a$. За сваки од ових s^{m-a} скупова постоје тачно $\lambda \geq 1$ i -торке $(x_i^{jc})_{i \in I}$, $j = 1, \dots, \lambda$, $c = 1, \dots, s^{m-a}$ тако да је

$$x_S^{1c} = x_S^{2c} = \dots = x_S^{\lambda c} = x_S, s = 1, \dots, a, c = 1, \dots, s^{m-a} \text{ за све } S \in N_n$$

За $a = 1$ добија се да за свако $x \in S_{i_0}$, $i_0 \in I$, постоје тачно λs^{m-1} i -торке $(x_i^j)_{i \in I} \in S$, тако да је $x_{i_0}^j = x$, $j = 1, \dots, \lambda s^{m-1}$.

Ако се горња теорема примени на одговарајућу $\langle N_n, E \rangle$ -решетку онда се добија следећа последица

Последица 1. Било која a -непаралелна блока $\langle N_n, E \rangle$ -решетке димензије $m, a \leq m$, се секу у λs^{m-a} тачака (s -број блока једне класе паралелних блокова). За $a = 1$ добија се да је дужина сваког блока λs^{m-1} .

За $\lambda = 1$ Последица 1 важи за $[n, n + m]$ -решетке. За ове решетке овај резултат на други начин доказан је у [5]. Овде је тај резултат уопштен за $\lambda \geq 1$ и доказан за $\langle N_n, E \rangle$ -решетке.

REFERENCES

- [1] Havel V., *General nets and their associated groupoids*, Proceedings of the Symposium n -ary Structures, Skopje 1982, 229–241.
- [2] Ćurpona G., Ušan J., Stojaković Z., *Multiquasigroups and some related structures*, Prilozi MANU Skopje 1/1 1980.
- [3] Stojmenovski K., *On some combinatorial properties of finite n -dimensional nets*, Proceedings of the Symposium n -ary structures 1982, 201–204.
- [4] Ušan J., *Kvazigrupe*, Novi Sad 1979.
- [5] Ušan J., $\langle N_n, E \rangle$ -*seti s $(n + 1)$ -rastojanjem*, Review of Research Faculty of Science University of Novi Sad, Ser.Math. 17,2 1989, 65–87.

Summary

Affine $\langle N_n, E \rangle$ -nets and $\langle \lambda, n \rangle$ -admissible relations

We introduce and study (λ, n) -admissible relations which is algebraic interpretation of $\langle N_n, E \rangle$ -nets. Using this interpretation we prove that any a -non-parallel blocks of an $\langle N_n, E \rangle$ -net of dimension $m, a \leq m$, meet in λs^{m-a} points.

Алија Мандак
Одсек за математику
ПМФ, Приштина 38000

Дојчин Петковић
Одсек за математику
ПМФ, Приштина 38000

A CASE OF THE SINGLE-VALUEDNESS OF MOVABLE
SINGULARITIES OF THE SYSTEM OF DIFFERENTIAL
EQUATIONS WITH THE CUBIC NONLINEARITIES

V.I. MATATOV

Conditions for uniqueness of movable singularities for a cubic system of two differential equations are obtained.

The system of differential equations of the form

$$(1) \quad \begin{cases} \frac{dx}{dz} = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \dots + \alpha_6 x^3 + \alpha_7 x^2 y + \alpha_8 x y^2 + \alpha_9 y^3 = P_3 \\ \frac{dy}{dz} = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 y + \dots + \beta_6 x^3 + \beta_7 x^2 y + \beta_8 x y^2 + \beta_9 y^3 = Q_3 \end{cases}$$

is considered. Coefficients $\alpha_0 = \alpha_0(z), \dots, \beta_9 = \beta_9(z)$ are holomorphic functions of z into some domain $D \subset C$, $(P_3, Q_3) = 1$, $z \in C$, $(x, y) \in \hat{C}^2$, $\hat{C} = C \cup \{\infty\}$; points mean unwritten terms of the second degree on x and y .

Using a linear transformation

$$x = X + \mu Y, \quad y = Y,$$

where $\mu = \mu(z)$ is one of the roots of the equation

$$(2) \quad \alpha_9 + (\alpha_8 - \beta_9)\mu + (\alpha_7 - \beta_8)\mu^2 + (\alpha_6 - \beta_7)\mu^3 - \beta_6\mu^4 = 0,$$

we can transform the system (1) to the form

$$(3) \quad \begin{cases} X' = a_0 + a_1 X + a_2 Y + \dots + a_6 X^3 + a_7 X^2 Y + a_8 X Y^2 \\ Y' = b_0 + b_1 X + b_2 Y + \dots + b_6 X^3 + b_7 X^2 Y + b_8 X Y^2 + b_9 Y^3 \end{cases}$$

Coefficients $a_0 = a_0(z), \dots, b_9 = b_9(z)$ are expressed through α_0, \dots, β_9 and μ . Let consider the case when the algebraic equation (2) has no root, i.e.

$$(4) \quad \alpha_9 \neq 0, \quad \alpha_8 - \beta_9 \equiv 0, \quad \alpha_7 - \beta_8 \equiv 0, \quad \alpha_6 - \beta_7 \equiv 0, \quad \beta_6 \equiv 0$$

The condition of the single-valuedness of movable singularities for the system (1) are obtained. The system (1) in this case is told to be of the class P .

The system (1) under conditions (4) can be rewritten in the following form

$$(5) \quad \begin{cases} x' = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \dots + \alpha_6 x^3 + \alpha_7 x^2 y + \alpha_8 x y^2 + \alpha_9 y^3 \\ y' = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 y + \dots + \alpha_6 x^2 y + \alpha_7 x^2 y + \alpha_8 y^3 \end{cases}$$

From zero-approximation system

$$\begin{cases} \xi' = \alpha_6(z_0)\xi^3 \\ \eta' = \beta_3(z_0)\xi^2 + \alpha_6\xi^2\eta \end{cases}$$

follows that $\alpha_6(z) \equiv 0$ is necessary condition for (5) to be of the class P . Analogously we can get: $(5) \in P$ implies $\alpha_3(z) \equiv 0$, $\alpha_7(z) \equiv 0$, $\alpha_8(z) \equiv 0$. Hence the system

$$(6) \quad \begin{cases} x' = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_4 xy + \alpha_5 y^2 + \alpha_9 y^3 \\ y' = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 y + \beta_3 x^2 + \beta_4 xy \end{cases}$$

is obtained.

The next system of zero-approximation (which is an autonomous Hamilton system)

$$(7) \quad \begin{cases} \xi' = \alpha_9(z_0)\eta^3 \\ \eta' = \beta_3(z_0)\xi^2 \end{cases}$$

is obtainable by the substitution

$$x = \frac{\xi}{\lambda^4}, \quad y = \frac{\eta}{\lambda^3}, \quad z = z_0 + \lambda^3 t, \quad z_0 \in D, \quad \alpha_9(z_0) \neq 0 \quad [1].$$

Using the first integral $\frac{1}{4}\alpha_9(z_0)\eta^4 - \frac{1}{3}\beta_3(z_0)\xi^3 = C_0$ (C_0 is an arbitrary constant) is possible to exclude the variable η from (7), i.e. (7) is equivalent to

$$F(\xi, \xi', C_0) = 0,$$

where F is a polynomial with respect to variables ξ and ξ' . The Fudhs theorem [2] for this equation gives us that if $(6) \in P$, than $\beta_3(z) \equiv 0$.

The transformation $x = \frac{\xi}{\lambda^3}$, $y = \frac{\eta}{\lambda^2}$, $z = z_0 + \lambda^3 t$, $z_0 \in D$, $\alpha_9(z_0) \neq 0$ led to the new zero-approximation system for (6)

$$\begin{cases} \xi' = \alpha_9(z_0)\eta^3 \\ \eta' = \beta_4(z_0)\xi\eta \end{cases}$$

which is equivalent to the equation

$$(8) \quad \eta'' = \frac{1}{\eta}\eta'^2 + \beta_4(z_0)\alpha_9(z_0)\eta^4.$$

The solution of the equation above has the only single-valued movable singularities if $\beta_4(z_0) = 0$. Hence $(6) \in P$ implies an identity $\beta_4(z) \equiv 0$. All above mentioned give us.

Theorem. *If the system (1), (4) belongs to the class P then it has the form*

$$(9) \quad \begin{cases} x' = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_4 xy + \alpha_5 y^2 + \alpha_9 y^3 \\ y' = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 y + \beta_5 y^2 \end{cases}$$

The second equation in (9) shows that x is a rational function of y and y' with holomorphic coefficients

$$(10) \quad x = R_1(z, y, y').$$

That means, that the system (9) is equivalent to an equation

$$(11) \quad y'' = R_2(z, y, y'),$$

where R_2 is also rational function of y and y' with holomorphic coefficients. The single-valuedness conditions of movable singularities for (11) are known (see [2]). The equation (10) provides the single-valuedness of the movable singularities of $x = x(z)$. The last sentence means that the desired conditions for the initial system (1) to be of the class P are obtained.

REFERENCES

- [1] Golubev V.V., *Lectures of analytic theory of differential equations*, M.L. 1950, (In Russian).
 [2] Ince E.L., *Ordinary differential equations*, Harkov, 1939, (In Russian).

Резюме

Получени условия однозначности подвижных особенностей для кубической системы двух дифференциальных уравнений в случае, когда ее коэффициентам удовлетворяют определенным соотношениям.

Резиме

Добијени су услови једнозначности покретних сингуларитета за кубни систем две диференцијалне једначине у случају када његови коефицијенти задовољавају одређене релације.