

ЗБОРНИК РАДОВА ГЕОГРАФСКОГ ФАКУЛТЕТА  
BULLETIN OF THE FACULTY OF GEOGRAPHY

ГОДИНА 2003.

СВЕСКА LI

YEAR 2003.

TOME LI

UDC 911.2:551.58 (497.11) (23)

*Прегледни, теоријско  
методолошки рад*

## ПРОСТОРНИ РАСПОРЕД ПАДАВИНА НА СТАРОЈ ПЛАНИНИ У ЗАВИСНОСТИ ОД ЕКСПОЗИЦИЈЕ И НАДМОРСКЕ ВИСИНЕ

др Владан Дуцић, др Милан Радвановић, Бошко Миловановић\*

**Извод:** На простору Старе планине постоји релативно мали број метеоролошких станица. Највиша међу њима је падавинска станица Дојкинци на надморској висини од 880 m н.в. Услед тога је утврђивање количине падавина отежано на већим висинама. За решавање тог проблема је искоришћена метода падавинског градијента. Регионални атмосферски процеси који омогућују излучивање већих количина падавина током године, најчешће имају правац кретања од северозапада ка југоистоку. Запажено је и да различита експонираност падина може имати одређеног утицаја на примљену количину падавина. Циљ овог рада је утврђивање могуће везе између атмосферских процеса, експонираности падина и количине падавина.

**Кључне речи:** Стара планина, атмосферски процеси, падавине, експозиција падина.

**Abstract:** There is a very small number of meteorological stations on the Stara planina mountain. The highest one is precipitation station named Dojkinci which is located on 880 meters above sea level. Because of that, determination of amount of precipitation in a higher parts of this mountain is connected with many difficulties. For solving that problem, precipitation rate has been used. It is also determined, that regional atmospheric processes with direction from northwest towards southeast have strong effect on the precipitations. It is noticed that slope expositions also could have certain influence on the amount of precipitation. Aim of this work is determination of connection between atmospheric processes, exposition of slopes and amount of precipitation.

**Key words:** Stara planina mountain, atmospheric processes, precipitation, exposition of slopes.

### УВОД

Падавине су веома променљив климатски елемент, како у времену, тако и у простору. Утврђивање квантитативних вредности на планинским теренима је отежано између осталог и због релативно

---

\* Рецензију урадио проф. др Млађен Ђурић

малог броја осматрачких станица, које готово по правилу немају комплетне низове осматрања. Досадашња истраживања указују, да у овом делу Србије, доминантни атмосферски процеси који омогућују излучивање већих количина падавина током године, најчешће имају правац кретања од северозапада ка југоистоку. Расположиви фонд података, такође упућује на то, да постоје осетне разлике између станица које се налазе на релативно блиском хоризонталном растојању. Полазећи од наведених сазнања, покушали смо да утврдимо да ли и у коликој мери постоји статистичка веза у годишњој и сезонским количинама падавина, на различито експонираним падинама Старе планине. Регионално-географски посматрано, изразити примери кишних сенки би се могли очекивати са источне стране Старе планине, тј. са бугарске стране.

## ПОЛОЖАЈ

Стара планина представља део пространог Карпатско–балканског планинског лука. У Србији се налази само њен мањи западни део. Као морфолошка целина омеђена је долинама Белог и Трговишког Тимока и Височице, а на истоку државном границом Србије и Бугарске. У меридијанском правцу се пружа скоро 100 километара, док у упоредничком правцу пружања максимална дужина износи око 30 километара (Пиротска котлина - Сребрна глава). На северу, масив Старе планине почиње од обронака Вршке чуке (692m. н.в.) односно од долине Прлитског потока, а затим се планински венац повија према југу и југоистоку где добија на висини и ширини. Често се Старој планини припаја и Видлич (1413m. н.в.), чији планински венац припада горњем Понишављу, али с обзиром да га од Висока раздваја само уска долина Височице, може се прихватити мишљење, да заједно са Старом планином чини јединствену морфолошку и природну целину (Група аутора, 2002). У овом раду је посматран и нешто шири појас, који обухвата доњи део Тимока и Неготинску крајину. На овај начин ограниченом простору, анализирани су подаци о годишњим и сезонским количинама падавина са 28 падавинских станица.

Према Ракићевићу (1980) на Старој планини и њеној подгорини могу се издвојити 3 климатска рејона. Северни, односно Крајински рејон (ознака I - 4) се налази у склопу "Области

континенталне климе" и обухвата Тимочки басен и Неготинску крајину. Према споменутом аутору, овај део Србије се одликује највећом континенталношћу, а такође су најизразитије просечне годишње амплитуде температуре ваздуха. Важно је напоменути да исти аутор наглашава: "Крајински климатски рејон се одликује и највећом честином антициклонске временске ситуације, поготову у зимским месецима. Зато је зими у њему хладније, а дужина трајања снежног покривача већа него у осталим равничарским (долинским и котлинским) деловима Србије. Сврљишке планине и Стара планина су издвојене као посебан рејон (ознака II - 15) у склопу "Умерено-континенталне климе". Квантитативни показатељи су анализирани углавном на основу станице Св. Никола (1 444m н.в.), такође за период 1931–1960. г. али је станица укинута, изгледа непосредно након тог периода. Јужни део је издвојен као Понишавски рејон (ознака II - 14). Одликује се нешто оштријим поднебљем у односу на околину Ниша и Лесковца. Међутим, мишљења смо, да се према изложеној регионализацији, планински и високопланински терени Старе планине, не би могли уврстити у категорију "умерено-континенталне климе". Другим речима, мора се узети у обзир питање висинске зоналности климата, које још увек није прецизно дефинисано на Старој планини.

## МЕТОДЕ РАДА И РЕЗУЛТАТИ

Вујевић (1953) износи да су фреквенција барометарских депресија, долином Саве и Дунава ка истоку, најчешће у јуну (18,5%), а затим у априлу и новембру (по 13%). Другим речима, падавине су најједначеније у оним деловима године, када су проласци циклона веома чести или најчешћи. У погледу генезе, произилази да су падавине у највећој мери, везане управо за споменуте циркулационе процесе (таб. 1).

Табела 1. Просечни годишњи ток честина пролаза вантропских циклона одређеним путањама - у процентима годишњег броја (по Вујевићу, 1953)

Table 1. Average annual frequency of extra tropical cyclones by certain trajectories - in percents per year

Путања	Зима			Пролеће			Лето			Јесен		
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Vb	3,8	4,2	5,1	8,8	11,4	13,0	10,2	10,2	6,3	8,6	8,9	9,5
Vc	5,9	3,7	4,5	7,6	13,0	7,6	18,5	9,8	3,6	4,1	8,7	13,0
Vd	10,9	8,1	8,5	13,7	11,4	6,2	4,7	4,2	5,3	5,7	10,4	10,9
Vd1	11,5	8,1	12,2	13,5	10,8	6,1	4	1,3	2	6,8	11,5	12,2

У прилогу су дате средње месечне суме количине падавина на Старој планини.

У вези са тим, покушали смо да утврдимо да ли, и у којој мери, експонираност, односно оријентација станица у односу на влажна ваздушна струјања утиче на примљену количину падавина.

Најпре је са топографских карата, размера 1:50 000, одређена експонираност станица. Ради објективнијег сагледавања постојеће ситуације, потребно је нагласити да је микроположај падавинских станица на равном тј. неекспонираном терену. Затим су одређене групе станица по правцима (опште) експонираности, њихова просечна надморска висина и просечна количина падавина. Источно експонираних станица на проучаваном простору нема. Након тога је употребљен метод падавинског градијента, да би се количине падавина редуковале на исту надморску висину (таб. 2). У методолошком смислу исправније би било израчунавање падавинског градијента за сваку групу станица, али због њиховог малог броја, као и неравномерног висинског распореда, то није било могуће урадити на задовољавајући начин.

Стога је падавински градијент израчунат као просечна вредност станичних парова на простору Старе планине. При томе је највиша станица Дојкинци била "реперна", односно висинска станица у односу на коју се израчунавао градијент падавина. Вредност падавинског градијента се креће од свега 8,0mm/100m на профилу Радичевац–Дојкинци, 11,1mm/100m Алдинац–Дојкинци, до 118,3mm/100m на профилу Базовик–Дојкинци и чак 147mm/100m на профилу Каменица Димитровградска–Дојкинци. Међутим, вредности наведене за друга два профила су изузетно високе. Ранковић, Радичевић и др. (1981) су за приобалне делове бивше СФРЈ (изузимајући вредност градијента падавина од 170-180mm/100m која је добијена у односу на станицу Црквице, као вероватно најкишовитије место у Европи), приказали вредност падавинског градијента од 60-150mm/100m. Градијенти за споменуте профиле захтевају детаљнију обраду, као и додатна теренска истраживања.

Високе вредности градијента падавина на профилима Базовик–Дојкинци и Каменица Димитровградска–Дојкинци су последица положаја ове две станице у већ помињаној кишној "сенци", односно у заветреном делу србијанског дела Старе планине. "Треба истаћи да је осим самог рељефа, битно важна изложеност

кишносном ветру. Зато на свакој планини постоје барем два вертикална градијента падавина, на приветрини и заветрини" (Шегота, 1976).

Ако се из прорачуна искључе вредности добијене са поменути два профила, просечна вредност градијента падавина износи око 34mm/100m. Ранковић, Радичевић и др., (1981) за простор Старе планине износе величине падавинског градијента од 36-40mm/100m (приближно простор између Топлодолске реке, Трговишког Тимока, Белог Тимока и државне границе према Бугарској), односно 31-35mm/100m (простор јужно и југоисточно од претходно наведеног).

Табела 2. Просечне годишње количине падавина на различито експонираним станицама

Table 2. Average annual amount of precipitation on sides with different expositions

	Експонираност станица						
	W	NW	N	NE	SE	S	SW
Број станица	2	3	2	4	3	3	11
Просечна надморска висина	430,0	436,7	190,0	354,3	600,3	461,7	503,2
Просечна количина падавина	769,2	758,8	627,7	668,9	691,0	645,8	649,2
Просечна количина падавина на истој надморској висини	959,6	949,2	903,1	886,5	827,0	829,4	819,2

Да би се утврдио могући степен корелације између оријентације падина и средње годишње суме падавина, свакој групи станица је задата вредност 1-7 (таб. 3): Као почетна вредност посматрана је највлажнија, западна експозиција, којој је придодат бр. 7. Као што се из таб. 2. види, количина падавина правилно опада у смеру кретања казаљке на сату.

Табела 3. Коefицијент корелације између различито експонираних станица и примљене количине падавина

Table 3. Coefficient of correlation between different exposition and amount of precipitation

Експонираност групе станице	Задата вредност	Количина падавина (сведена на 1000m. н.в.)
W	7	959,6
NW	6	949,2
N	5	903,1
NE	4	886,5
SE	3	827,0
S	2	829,4
SW	1	819,2
Коefицијент корелације		0,97

Као што се из претходне табеле види, израчунати коефицијент корелације износи високих 0,97. На основу резултата из табеле 3. може се закључити да је повезаност експонираности станица и примљене количине падавина значајна, односно високо значајна и да задовољава Студентов тест и на нивоу поверења од 95% и на нивоу поверења од 99%. Једино одступање у овом «ходу» се догађа између југоисточних и јужних падина, што може бити последица сезонских промена у расподели падавина, али је одступање незнатно (0,3%). Највећу количину падавина примају западно и северозападно оријентисане станице, док најмању количину падавина примају станице окренуте југозападу, југоистоку и југу. Навешћемо само неколико примера који илуструју утицај експонираности станице на примљену количину падавина. Станица Ошљане се налази на 480m н.в., оријентисана је ка југозападу и прима 632,1mm падавина. Станица Радичевац је оријентисана према северозападу, праволинијски је удаљена око 10km од Ошљана. Налази се на 550m н.в. и прима 804,7mm. Базовик (југозападна експозиција, 710m н.в.) прима 630,0mm, док Ћуштица (северозападно оријентисана, 600m н.в. и удаљена праволинијски од Базовика мање од 10km) прима 774,1 mm падавина годишње (инверзија падавина).

Упоређивањем количине падавина, дошло се до закључка да западно и северозападно експониране станице примају од 10-15% више падавина него оне које су експониране према југозападу, југу и југоистоку, 6-8% више од североисточно експонираних и 5-6% од северно експонираних станица. Наведене вредности су далеко мање од оних које приказује Жаков (1982): "У релативно ниским Карпатима, годишње суме падавина мало превазилазе 1 000mm, а у појединим масивима њихове вредности достижу и 1 200-1 600mm. Скоро иста количина падавина се излучује и у западном делу Кримских планина. На истоку се количина падавина смањује чак 2-3 пута због заветреног положаја у односу на западне циклоне и смањења апсолутних висина". Међутим, поменути аутор анализира много већу територију него што је то простор Старе планине и не приказује детаљније разлике унутар самог планинског система.

Да би се што детаљније испитала веза између експонираности станица и количине падавина, вредности овог климатског елемента су посматране и по сезонама (таб. 4), при чему је акценат у анализи

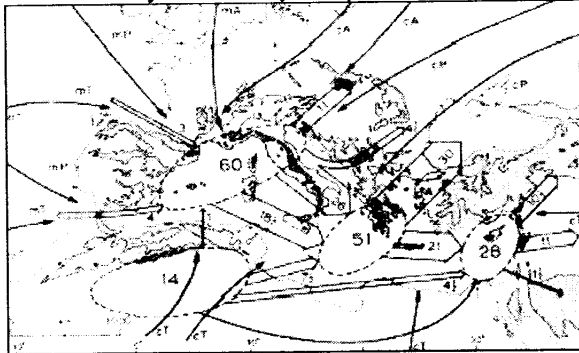
стављен на промене количине падавина у зимским и летњим месецима.

Табела 4. Сезонска расподела падавина у зависности од експозиције  
Table 4. Seasonal distribution of precipitation in dependence of side exposition

	Експозиција падине са највећом количином падавина	Експозиција падине са најмањом количином падавина
Зима	W (NW) <sup>1</sup>	SE
Пролеће	NW (W)	SW, (SE)
Лето	W	S, (SW)
Јесен	NW (W)	S, (SE)

Најпре треба истаћи да се вредност падавинског градијента мења у зависности од годишњег доба. Најмању вредност падавински градијент има у јесењим месецима - 6,6mm/100m, а затим полако расте и у току зимских месеци износи 7,4mm/100m. У току пролећа достиже максимум (11,5mm/100m), а затим његова вредност опада и у току летњих месеци износи 8,7mm/100m.

У току зимских месеци, највлажније су западно експонирани стране. Наиме, тада је честина пролазака циклона по путањи Vd и нарочито Vd1 веома висока (таб. 1, сл. 1). Осим тога, у току зиме преовлађује западна зонална циркулација, а такође је и фреквенција пролазака циклона по путањи Vc у току зиме веома мала.



Приказ 1. Просечна годишња учесталост медитеранских депресија и ваздушне масе над Европом у периоду од 1926 - 1939 и 1945 - 1952. г. (Barry, Chorley, 1992)  
Layout 1. Average annual frequency of Mediterranean depressions and air masses over the Europe in period 1926 - 1939 and 1945 - 1952. (Barry, Chorley 1992)

<sup>1</sup> У заградама су приказани секундарни максимуми и минимуми

**Ознаке ваздушних маса:**

- mA - маритимне арктичке;
- cA - континенталне арктичке;
- cP - континенталне поларне;
- mP - маритимне поларне;
- cT - континенталне тропске;
- mT - маритимне тропске;

Трајекторије приказаних циклона, као што је познато, нису сталне. Сматра се да око половине њих следи приказане правце, док код осталих то најчешће није случај. Бројни циклони "лутају" по Средоземљу, често мењају смер, који се стриктно не може уврстити ни у једну од назначених путања, а неретко се крећу супротно од просечног смера кретања (Радовановић, 2001).

Један циклон се може кретати комбиновано, односно померајући се преко више, односно различито означених путања. Као и у претходном случају, приказани резултати се односе на старији период. Подсетимо да је код Ракићевића (1979), Ранковић, Радичевић и др. (1981) уочено да у интервалу 1931-1960. г. поједине станице источне Србије имају модификовани маритимни плувиометријски режим. Постоји могућност да су ти резултати који се односе на модификовани маритимни режим, у тесној вези са продорима циклона који се одвајају од "главног" правца који је приближно паралелан са Јадранском обалом (van Vebberova путања Vd). И поред тога што је њихова учесталост била "свега" 4-5 пута у току године (сл. 1.), али у хладном делу, изгледа да су њихова кретања од црногорског приморја ка Црном Мору, имала ефекта на режим падавина у назначеном периоду за Стару планину. Када су у питању резултати новијих истраживања, чини се да је овај ефекат изостао, што највероватније има везе и са променама доминантних типова циркулације (Дуцић, Радовановић, 2004). Наиме, у периоду 1931-1960. г. је доминирало западно струјање, док је у наредном периоду 1961-1990. г. била присутна доминација меридионално јужног струјања (Кононова, 1989). Оправданост довођења у везу доминантног западног (зоналног) струјања са модификованим маритимним режимом падавина у периоду 1931-1960. г. изгледа да има основа. Међутим због недостатка релевантне базе података, у овом тренутку је немогуће квантитативно исказати везу између



наведених појава. С друге стране треба напоменути да се у појединим случајевима, као што је нпр. новембар 1985. г, могу наћи елементи и за размишљање у другом правцу. Наиме, тог месеца је у Неготину измерено 245,8, Прахову 262,5, Брестовцу 290,5, Јабуковцу 316,1mm итд, што представља највећу месечну суму у овим местима за наведени период. Међутим, да би се ове претпоставке потврдиле, недостају нам новији резултати у погледу циклогенезе, као и трајекторија циклona. На промене у погледу кретања циклona у појединим временским раздобљима, указује са претходне скице и недостатак путање долином Саве ка Црном мору. За временске прилике код нас, битно је напоменути да је она јасно назначена на van Vebberовој карти ознаком Vc (Вујевић, 1953). Поменути "лутањима" циклona би се такође могла објаснити и појава западно експонираних падина као највлажнијих, односно југоисточних као најсувљих.

У току зимских месеци је највећа процентуална разлика између највлажније (западне) и најсувље (југоисточне) стране. На висини од 1 000m н.в та разлика износи чак 18%, док се са порастом надморске висине смањује и на висини од 1 600m н.в износи 15%. Запажа се да југозападне стране такође примају малу количину падавина. Процентуална разлика између западно и југозападно оријентисаних станица је такође велика и креће се од 16% на висини од 1 000m н.в, до 13% на висини од 1 600 m н.в. Жаков (1982) наводи следеће: "Смањење количине падавина у смеру од запада ка истоку у планинама као и на равницама се одвија превасходно на рачун падавина у зимском периоду". Смањење процентуалних разлика са порастом надморске висине се може објаснити слабијом дисецираношћу рељефа, односно мањим бројем орографских препрека на које наилазе влажне ваздушне масе.

Са друге стране, могуће је да су овако велике процентуалне разлике у количини падавина узроковане мањом висином на којој се налази кондензациони ниво у току зимских месеци. "Висинска граница до које падавине најпре линеарно расту, а затим у мањем обиму нелинеарно опадају, је по хидролошким регионима...различита и варира од региона до региона. Строго узев, не би могло да се прихвати да падавине почињу да опадају само од надморске висине  $H = 1500-1700m$ , како је то записано у нашој стручној литератури. Напротив, та граница зависи од рељефа и

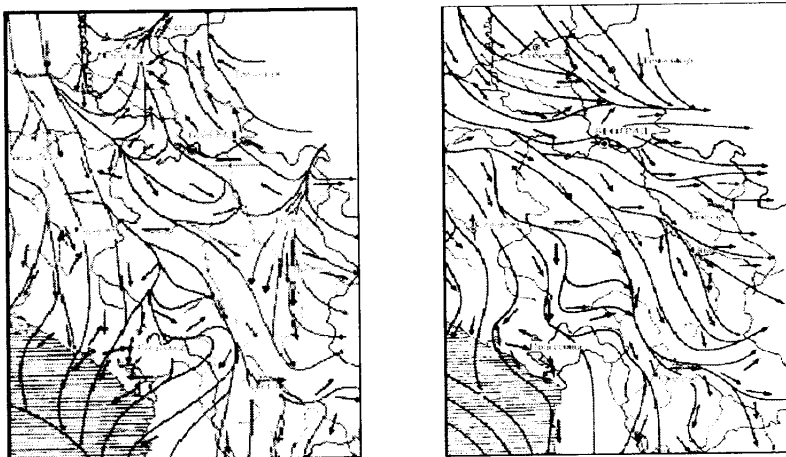
његове висинске изражености. Што је рељеф у неком региону виши, утолико је та граница виша и обрнуто, што је рељеф нижи, граница од које градијенти бивају мањи је нижа" (Оцокољић, 1987). У истом извору се наводи да у Ибарском, Јужно - моравском и Димитровградском региону градијенти падавина бивају нижи изнад 1 500m. Алисов, Полтараус (1974) наглашавају да се: "Висински положај појаса максималних падавина мења у зависности од сезоне; лети он лежи више него зими, што је у вези са сезонским променама садржаја влаге у ваздуху, а такође и са повишењем нивоа кондензације од зиме ка лету".

У току пролећа највећу количину падавина примају северозападне стране, а најмању југозападне, односно југоисточне падине. Процентуална разлика између овако експонираних падина је знатна, али ипак мања него у зимским месецима. Креће се од 17%, односно 16% на висини од 1 000m н.в. до 13% на висини од 1 600m н.в. Слична ситуација је и у току јесењих месеци. Јесен се одликује најмањом процентуалном разликом између највлажније (северозападне) и најсувљих (југозападних и југоисточних) страна. На висини од 1 000m н.в. разлике износе 12%, а на висини од 1 600m н.в. 10%.

Процентуална разлика између највлажније (западне) и најсувљих страна (јужне и југозападне) у току летњих месеци је мања него у току зиме и пролећа и креће се од 16%, односно 15% на висини од 1 000m н.в. до 13% на висини од 1 600m н.в. Разлог смањеној процентуалној разлици између западних и јужних и југозападних страна може бити у већ помињаном повећању висине кондензационог нивоа у току лета, али и у конвективним струјањима ваздуха која могу у знатној мери допринети поменутом смањивању разлике у количини падавина, као и померању највлажнијих страна са северозапада на запад. Алисов, Полтараус (1974) наводе следеће: "Утицај рељефа на интензитет конвекције се запажа на падинама разне оријентације, а најинтензивнији је на добро загрејаним падинама.

Последица тога је интензивирање летњих киша на јужним и југозападним падинама, скоро у свим планинским системима северне хемисфере". У току лета је највећа процентуална разлика између највлажнијих (западна и северозападна) страна и креће се од 3-4%, док је у току свих осталих годишњих доба та разлика 1-2%, што се такође може објаснити термичким условима који владају на

различито експонираним странама, али и доминантним правцем струјних линија над овим делом Србије (сл. 2).



Приказ 2. Струјнице над Србијом у јануару (лево) и у јулу (десно) (по Вујевићу, 1953)

Layout 2. The steem lines over Serbia in January (left) and in July (right) (according to Vujevic 1953)

## ЗАКЉУЧАК

Досадашња истраживања указују, да на Старој планини, доминантни атмосферски процеси који омогућују излучивање већих количина падавина током године, најчешће имају правац кретања од северозапада ка југоистоку. У раду смо покушали да утврдимо да ли и у коликој мери постоји статистичка веза у годишњој и сезонским количинама падавина, на различито експонираним падинама Старе планине.

Најпре је са топографских карата, размера 1:50 000, одређена експонираност станица. Затим су одређене групе станица по правцима (опште) експонираности, њихова просечна надморска висина и просечна количина падавина. Након тога је употребљен метод падавинског градијента, да би се количине падавина редуковале на исту надморску висину.

Падавински градијент израчунат као просечна вредност станичних парова на простору Старе планине. При томе је највиша станица Дојкинци била "реперна", односно висинска станица у односу на коју се израчунавао градијент падавина. Вредност

падавинског градијента се креће од свега 8,0mm/100m на профилу Радичевац–Дојкинци, 11,1mm/100m Алдинац–Дојкинци, до 118,3mm/100m на профилу Базовик–Дојкинци и чак 147mm/100m на профилу Каменица Димитровградска–Дојкинци. Ако се из прорачуна искључе вредности добијене са поменути два профила, просечна вредност градијента падавина износи око 34mm/100m.

Вредност падавинског градијента мења у зависности од годишњег доба. Најмању вредност падавински градијент има у јесењим месецима - 6,6mm/100m, а затим полако расте и у току зимских месеци износи 7,4mm/100m. У току пролећа достиже максимум (11,5mm/100m), а затим његова вредност опада и у току летњих месеци износи 8,7mm/100m. Највећу количину падавина примају западно и северозападно оријентисане станице, док најмању количину падавина примају станице окренуте југозападу, југоистоку и југу. Анализа је показала да количина падавина по експозицијама правилно опада у смеру кретања казаљке на сату (од западне максималне ка југозападној минималној).

Упоредивањем годишње суме падавина, дошло се до закључка да западно и северозападно експониране станице примају од 10-15% више падавина него оне које су експониране према југозападу, југу и југоистоку, 6-8% више од североисточно експонираних и 5-6% од северно експонираних станица. У току зимских месеци, највлажније су западно експониране стране. Наиме, тада је честина пролазака циклона по путањи Vd и нарочито Vd1 веома висока (таб. 1, сл. 1). Осим тога, у току зиме преовлађује западна зонална циркулација, а такође је и фреквенција пролазака циклона по путањи Vc у току зиме веома мала.

У интервалу 1931-1960. г. поједине станице источне Србије имају модификовани маритимни плувиометријски режим. У периоду 1961-1990. г. чини се да је овај ефекат изостао, што највероватније има везе и са променама доминантних типова циркулације. Наиме, у периоду 1931-1960. г. је доминирало западно струјање, док је у наредном периоду 1961-1990. г. била присутна доминација меридионално јужног струјања. Оправданост довођења у везу доминантног западног (зоналног) струјања са модификованим маритимним режимом падавина у периоду 1931-1960. г. изгледа да има основа. Међутим због недостатка релевантне базе података, у овом тренутку је немогуће квантитативно исказати везу између наведених појава.

## ПРИЛОЗИ:

Прилог 1. Средње месечне и годишње суме падавина [mm] на Старој планини														
Станица	п.в.												GOD.	
	m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII
Алдинац	650	56.6	53.9	56.5	72.0	84.8	99.1	60.4	55.5	58.3	46.8	68.4	68.6	786.4
Базовик	710	43.2	47.4	47.4	52.3	69.9	68.1	50.1	43.2	48.1	42.0	60.6	58.1	630.0
Тустица	600	54.8	57.9	61.5	69.7	82.3	83.3	64.7	51.9	58.2	45.7	73.0	71.2	774.1
Димитровград	446	39.0	39.9	44.1	50.3	69.8	84.6	61.7	43.2	43.4	41.7	59.9	46.1	623.5
Доња Каменица	280	40.5	45.1	48.6	54.6	70.6	71.7	58.2	40.3	46.9	41.2	58.2	56.9	632.8
Дојкинци	880	57.6	57.2	55.9	84.9	94.3	95.8	73.5	52.5	60.6	50.9	74.4	73.4	831.0
Градсково	315	48.9	47.4	57.3	62.3	62.7	59.7	51.9	42.3	47.7	43.8	63.8	58.1	643.2
Калпа	400	45.4	50.8	49.5	61.1	71.0	79.3	56.3	49.8	52.4	42.5	60.1	61.2	679.3
Каменица Димит.	750	45.9	51.9	43.9	60.2	75.7	80.5	55.9	49.8	50.9	46.4	65.2	57.5	683.7
Књажевац	110	41.7	39.6	44.2	50.9	65.7	68.3	56.6	45.1	47.6	38.8	53.9	52.8	603.7
Ковилово	100	46.2	49.6	55.2	61.4	66.0	62.4	56.3	37.9	43.2	45.9	64.2	63.4	651.7
Крупаци	405	42.0	40.9	42.4	55.9	61.5	80.4	53.6	40.7	44.6	39.7	59.1	52.3	614.3
Минићево	220	32.3	35.3	35.7	49.5	63.6	67.1	46.2	39.8	45.1	37.0	46.9	44.6	543.1
Мокрање	80	47.8	50.4	57.6	67.2	69.1	69.2	51.6	36.6	43.1	46.3	67.0	63.7	669.5
Неготин	42	41.1	44.7	51.8	60.6	63.0	64.3	49.4	45.5	43.0	45.9	62.1	58.9	630.3
Ошљане	480	39.1	42.2	45.9	61.5	70.6	76.3	54.2	48.1	49.4	38.5	56.2	50.0	632.1
Панратна	430	53.7	52.6	55.2	70.6	83.9	88.5	59.1	56.2	57.0	44.3	64.3	66.7	752.1
Пирот	370	34.8	36.1	40.2	49.7	65.3	79.4	50.6	39.5	42.5	39.4	56.4	47.5	581.5
Прлита	300	46.5	47.8	57.4	66.4	73.2	77.9	58.3	44.4	49.6	46.8	66.3	63.1	697.7
Радичевац	550	54.7	53.4	58.2	78.2	95.6	94.3	68.6	58.7	61.7	45.3	69.3	66.8	804.7
Шипиково	280	44.1	49.4	53.1	59.6	68.9	68.9	50.3	35.2	41.8	42.0	61.5	59.8	634.5
Смиловци	680	42.5	42.1	43.7	52.2	70.4	82.7	57.6	43.9	45.1	43.3	59.5	51.0	634.0
Суково	475	40.5	38.5	44.8	55.4	63.7	81.2	57.1	39.7	44.3	43.6	57.2	52.4	618.4
Темска	380	42.6	45.9	43.9	54.4	66.9	75.0	52.2	42.7	44.9	40.5	57.4	56.0	623.2
Топли До	700	57.4	60.1	51.2	67.8	90.3	87.5	64.8	52.5	58.2	52.0	73.0	77.6	794.4
Велика Лукања	600	48.9	46.7	48.4	61.5	71.1	82.8	58.4	43.0	50.9	45.1	63.5	65.8	686.0
Височка Ржапа	700	46.4	52.6	48.7	67.7	81.2	87.2	58.1	46.8	48.3	46.5	66.0	63.2	712.7
Витановац	600	55.7	59.0	63.9	70.5	77.8	80.4	59.6	55.2	55.5	49.8	76.8	80.3	784.5
Вратарница	160	43.3	44.7	53.1	60.7	74.6	73.5	63.4	47.4	46.5	42.0	61.6	56.1	665.9
Зајечар	137	39.0	38.1	44.6	53.5	64.8	63.1	52.3	37.1	40.7	40.7	56.2	50.6	579.0

Просторни распоред падавина на Старој планини у зависности од експозиције и надморске висине

Прилог 2. Сезонске суме падавина на Старој планини					
Станица	п. в. [m]	Зима	Пролеће	Лето	Јесен
Алдинац	650	179.1	213.3	215	173.5
Базовик	710	148.7	169.6	161.4	150.7
Ђустица	600	183.9	213.5	199.9	176.9
Димитровград	446	125	164.2	189.5	145
Доња Каменица	280	142.5	173.8	170.2	146.3
Дојкинци	880	188.2	235.1	221.8	185.9
Градсково	315	154.4	182.3	153.9	155.3
Калпа	400	157.4	181.6	185.4	155
Каменица Димит.	750	155.3	179.8	186.2	162.5
Књажевац	110	134.1	160.8	170	140.3
Ковилово	100	159.2	182.6	156.6	153.3
Крупац	405	135.2	159.8	174.7	143.4
Милићево	220	112.2	148.8	153.1	129
Мокрање	80	161.9	193.9	157.4	156.4
Неготин	42	144.7	175.4	159.2	151
Ошљане	480	131.3	178	178.6	144.1
Папратна	430	173	209.7	203.8	165.6
Пирот	370	118.4	155.2	169.5	138.3
Прлита	300	157.4	197	180.6	162.7
Радичевац	550	174.9	232	221.6	176.3
Шипиково	280	153.3	181.6	154.4	145.3
Смиловци	680	135.6	166.3	184.2	147.9
Суково	475	131.4	163.9	178	145.1
Темска	380	144.5	165.2	169.9	142.8
Топли До	700	195.1	209.3	204.8	183.2
Велика Лукања	600	161.4	181	184.2	159.5
Височка Ржана	700	162.2	197.6	192.1	160.8
Вигановац	600	195	212.2	195.2	182.1
Вратарница	160	144.1	188.4	184.3	150.1
Зајечар	137	127.7	162.9	152.5	137.6

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Алисов Б. П., Полтараус, Б. В. (1974): Климатологија Издање Московског универзитета, Москва.
2. Barry R., Chorley R. (1992): Atmosphere, Weather & Climate. Methuen & Co. Ltd, London and New York.

3. Група аутора (2002): Стара планина. елаборат, Завод за заштиту природе Србије.
4. Душић Д., Радовановић М. (2004): Клима Србије. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд (манускрипт).
5. Хидрометеоролошки годишњаци I и II (1991): СХМЗ, Београд.
6. Жаков С. И. (1982): Общие закономерности режима тепла и увлажнения на территории СССР. Гидрометеиздат, Ленинград.
7. Кононова Н К (1989): Циркуляционные характеристики климатических экстремумов. Палеоклиматы позднеледникового и голоцена, Наука, Москва.
8. Оцокољић М. (1987): Висинско зонирање вода у сливу Велике Мораве и неки аспекти њихове заштите. Посебна издања СГД књ. 64. Београд.
9. Радичевић Д, Ранковић С. и др., (1980): Опште карактеристике расподеле снежног покривача, облачности и атмосферских појава у Југославији. СХМЗ, Прилог уз карте Атласа климе Југославије, св. 3, Београд.
10. Радовановић М. (2001): Утицај рељефа и атмосферске циркулације на диференцијацију климата у Србији. Докторска дисертација, Географски факултет Универзитета у Београду, Београд.
11. Ракићевић Т. (1979): Основне законитости у географском распореду падавина на територији СР Србије. Зборник радова ПМФ., бр. 26, Београд.
12. Ракићевић Т. (1980): Климатско рејонирање СР Србије. Зборник радова ПМФ. св. 27, Београд.
13. Ранковић, С. (1974): Глобална анализа неких карактеристичних особина расподеле падавина у Југославији. IX саветовање климатолога Југославије, Сарајево 1973, СХМЗ, Београд.
14. Ранковић С., Радичевић Д. и др. (1984): Опште карактеристике расподеле падавина у Југославији. СХМЗ, Прилог уз карте Атласа климе Југославије, св. 2, Београд.
15. Вујевић П. (1953): Поднебље ФНР Југославије. Архив за пољопривредне науке, год. VI, св. 12, Београд.
16. Швер Ц.А. (1984): Закономерности распределения количества осадков на континентах. Гидрометеиздат, Ленинград.
17. Шегота Т. (1976): Климатологија за географе. Школска књига, Загреб.

## REGIONAL DISPOSITION OF PRECIPITATION ON STARA PLANINA TO DEPENDENCE FROM EXPOSITIONS AND ELEVATION

### – S u m m a r y –

In dependence of trajectories of cyclones, we have try to determine influence of different expositions of mountain sides on the amount of precipitation. On the annual level, it is shown that those sides of Stara planina mountain which are oriented to the west, are sides with the highest amount of precipitation. On the other hand, sides with the exposition towards southwest, south, and southeast are with the lowest amount of precipitation. During winter and summer time, sides with the largest amount of precipitation are exposed to west, and during spring and autumn are those exposed to the

Просторни распоред падавина на Старој планини у зависности од експозиције и надморске висине

---

northwest. Also, during winter there is the highest difference in amount of precipitation between western and southeastern sides of Stara planina mountain. In the winter time mentioned facts are determined with zonal type of air circulation, and cyclones on Vd and Vd1 path. In the summer time there is a great role of convective type of precipitation, and as a result of that influence, differences between sides with different exposition are smaller than in winter time.