

ПАВЛЕ ВУЈЕВИЋ

## ПРИЛОЗИ ЗА БИОКЛИМАТОЛОГИЈУ ОБЛАСТИ КОПАОНИКА

О ваздушним температурама и падавинама у области Копаоника штампана су досад три мања рада. Др. М. Милосављевић и К. Милосављевић (1) дали су годишње токове вертикалних термичких градијената за средње месечне, средње месечне максималне и минималне температуре између метеоролошке станице на Копаонику и пет околних места, као и важне податке о честини температурних инверзија. У другом раду (2, 229) изнели су податке о месечним и годишњим падавинама на Копаонику и у четири околна места, са годишњим плувиометрским градијентима. К. Милосављевић је свестрано приказала у трећем раду (3) годишње токове међудневне променљивости температуре на Копаонику и у пет околних места, средњег броја дана са температуром од  $12^{\circ}$  до  $-12^{\circ}$  у интервалима од по  $2^{\circ}$  за Копаоник и Краљево, средњег захлађења и отопљавања, средњег апсолутног захладњења и отопљавања, максималног захлађења и отопљавања на Копаонику и у пет околних места, најзад честине општих временских ситуација при јаким захлађењима и отопљењима.

У првим деценијама овог века почела се нагло развијати биоклиматологија или медицинска климатологија у самосталан огранак опште климатологије. У овој научној дисциплини се испитују све постојеће везе између климатских и биолошких појава, по чему је биоклиматологија наука која проучава различите фазе у развоју свих организама, нарочито човека, стављајући их у корелацију са климатским појавама. Досад је написано много значајних научних радова о овим међусобним везама од великог броја истакнутих стручњака.

То је свакако у вези са чињеницом, што је појам поднебља код медицинара знатно шири и сложенији, пошто се они морају обзирати не само на дејство климатских чинилаца код болесних већ и код здравих људи (4). Јер оно што осећа човечије тело, и на што оно реагује, јесте укупно дејство његове околине, тј. многоструких међусобних веза између скупа истовремених климатских и људских физичких и духовних стања. Такве особине имају ваздушне масе, пошто садрже у себи главна обележја неког временског стања.

Ако се поднебље посматра, дакле, са гледишта његових дејстава на живот, видеће се да једноставни климатски елементи не дају задовољавајуће међусобне везе, из разлога што многи чиниоци упливишу

истовремено на неке појаве, рецимо на растење биљака или на угодност човека. Стога треба одредити, на сваки начин, релативно дејство сваког појединог чиниоца, а ови — заједнички — образују комбиноване или комплексне климатске елементе; такав је, на пример, психрометарска диференција, произведена суделовањем ваздушних температура и неједнаке влажности (5,141—142). Сасвим је појмљиво што су такви подаци веома потребни медицинарима, физиолозима и хигијеничарима.

Код нас има невероватно мало штампаних радова о биоклиматским приликама појединих крајева Југославије, па је то главни разлог што сам се решио да напишем овај рад. Овде је потребно споменути да се сви комбиновани елементи могу одредити помоћу досад употребљаваних формула (5,142—161). Међутим се у свакој од њих налази неки важан метеоролошки елемент: температура сувог термометра, одн. ваздушна температура, парни притисак и максимални парни притисак при одређеној температури, и брзина ветра. Из овог разлога је могуће да се истовремено прикажу и опште климатске прилике ове велике области. Једино су се морали допунити са подацима о честини и брзини ветрова из разних праваца, о трајању осунчавања, о месечним висинама падавина и о броју кишних дана.

За прорачунавање потребних климатских и биоклиматских елемената узети су метеоролошки подаци од шест станица. Једна од њих је на самом Копаонику (1.710 m), а пет су у његовој околини. Географске координате ових станица налазе се у таб. 1, у коју су уписани и азимути (5,165,167) околних станица према Панчићевом врху (раније Миланов врх, 2.017 m), као и њихово одстојање. Скица 1 показује опште црте рељефа Копаоника, речну мрежу и положај свих метеоролошких станица.

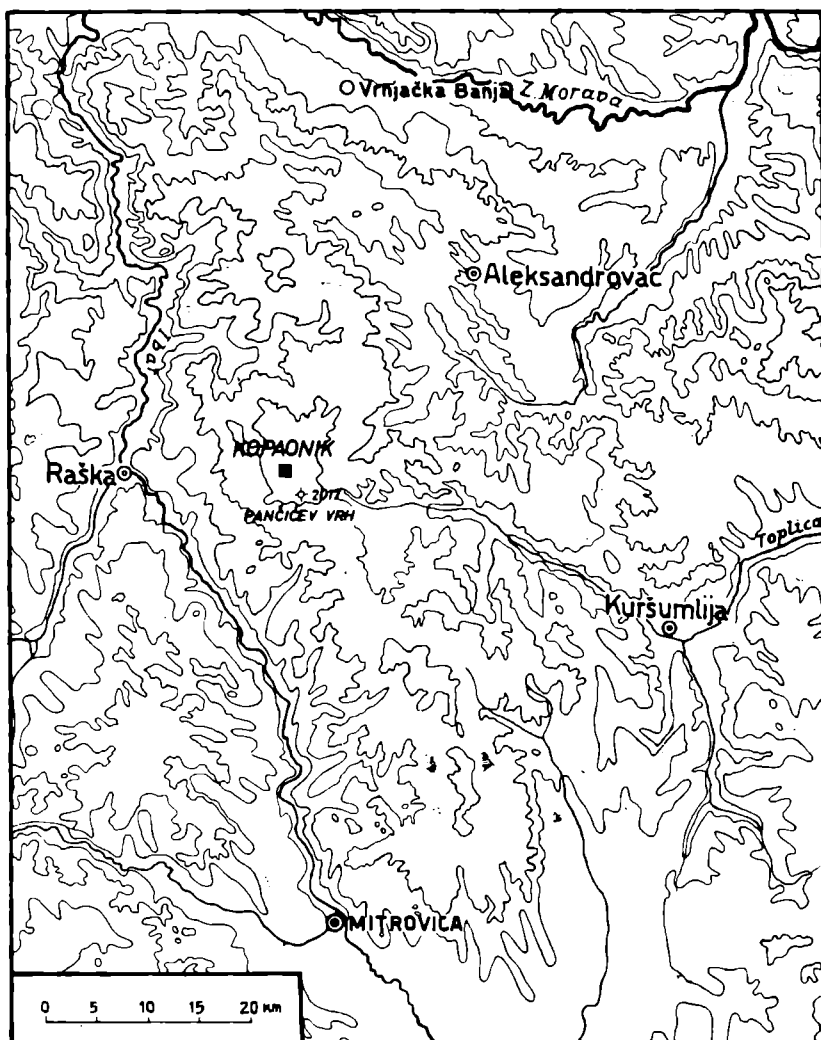
Таб. 1. — Географске координате станица, њихов азимут и одстојање од Панчићевог врха (2.017 m)

Tab. 1. — Coordonnés géographiques des stations, leur azimut et la distance par rapport à Pančičev vrh (2.017 m)

станица station	φ	λ	Н	азимут	одстојање
				од Панчићевог врха	
				azimut	distance
				par rapport à Pančičev vrh	
Копаоник	43°17' N	20°48' E	1.710 m	316°	2,9 km
Врњачка Бања	43 37	20 54	235	9	40
Александровач	43 27	21 04	359	33	29
Раška	43 20	20 37	417	278	15
Куршумлија	43 08	21 16	380	112	41
Кос. Митровица	42 53	20 52	526	173	43

Метеоролошка станица на Копаонику лежи на северној страни Сувог Рудишта, око 2,9 km северозападно од Панчићевог врха. Врњачка Бања стварно не припада Копаонику, него се налази на подножју његовог најсевернијег огранка, Гоча (1.124 m), с обе стране Бадњевачког

потока, чија се долина спушта према северу, па је и Врњачка Бања отворена у том правцу. Око 15 km западно од Панчијевог врха налази се место Рашка, при ушћу истоимене реке у Ибар, и прилично слободно



Ск. 1. — Распореда метеоролошких станица у области Копаоника.

Fig. 1. — Répartition des stations météorologiques dans la région de Kopaonik.

је изложена северу и југу. На југозападној суподини Копаоника, око 43 km јужно од Панчијевог врха, лежи Кос. Митровица, близу ушћа реке Ситнице у Ибар, и слободно је отворена према југоистоку, одн.

према Косову. На североисточној суподини Копаоника су Александровац и Куршумлија. Прво место је у Жупи, с обе стране долине Латковачке реке, и слободније је отворено према источном квадранту. Куршумлија, напротив, лежи западно од ушћа Бањске Реке у Топлицу, и слободније је отворена према северозападу и југу. Александровац је одавна познат као жупно место, по својим повољнијим климатским условима од неких околних места.

Ради одређења свих потребних елемената употребљен је период од девет година, 1949—1957, јер су посматрања и мерења на високој станици Копаоника почела од 1 октобра 1949. Подаци ове станице сведени су на потпун деветогодишњи период помоћу материјала Врњачке Бање и Александровца, које су станице непрекидно радиле од почетка 1949. Да би се подаци Рашке, која је радила тек од 1 августа 1956, могла свести на цео период од девет година, узете су у помоћ станице Врњачка Бања и Кос. Митровица, али су — ради сигурније редуције — за сва ова три места употребљена мерења и у 1958 години. Напротив су подаци Куршумлије, која станица функционише од 1 октобра 1951, редуковани на пун деветогодишњи период помоћу најближих околних станица Копаоника и Кос. Митровице. Потребно је овде указати на чињеницу да одређене брзине ветра у Александровцу и Куршумлији нису сигурне. Јер, ове су — према одговарајућим годишњим брзинама ветра у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици — сувише мале у Александровцу, по редуцији на деветогодишњи период за 1,3 м/сек, а напротив изванредно велике у Куршумлији, по свођењу на исти период за 2,5 м/сек. Да би се и за ова места могле одредити месечне моћи хлађења, морале су се у њима ове вредности знатно променути. Исправка је учињена према разликама у месечним брзинама ветра Врњачке Бање и Кос. Митровице, и њихове разлике у географској ширини. Према разлици географске ширине Александровца и Куршумлије од Врњачке Бање оди. Кос. Митровице изведене су сразмерне брзине ветра за сваки месец, које су уписане у таб. 7.

На крају је потребно споменути да су се у овом раду, поред месечних вредности разних метеоролошких и биоклиматолошких елемената, употребили и подаци јутарњег (7 часова) и поподневног термина посматрања (14 часова), како би се — донекле — могле утврдити и дневне промене код тих елемената.

Подаци периода од девет година су употребљени не само корисно за питање о климатолошким и биоклиматолошким приликама у обвисти Копаоника, али ипак постоје прилично велике разлике између ових просечних вредности и истих у нормалном периоду рецимо од 40 година, 1901—1930, што је сасвим природно. Наиме, што је дужи период посматрања, тим више се смањују екстремне разлике у месечним вредностима неког климатолошког или биоклиматолошког елемента, и добијају се све правилнији његови годишњи токови. То ће се касније показати на примерима код главних климатолошких елемената.

## I. КЛИМАТСКИ ЕЛЕМЕНТИ

*Температура ваздуха.* — Стварно би требало да се ваздушне температуре, одн. температуре сувог термометра, код станица у околини Копаоника у сваком месецу повећавају од севера према југу, тј. од виших према нижим географским ширинама, јер се у истом правцу повећавају и подневне висине Сунца у свим месецима, што одговара и повишавању температуре на површини земљишта, па следствено и у приземним слојевима ваздуха. То би се, наравно, дешавало ако би све станице биле на истој висини, а у још већој мери ако би се висина станица смањивала према југу. Међутим се из таб. 1 види да се висина свих нижих станица постепено повећава од севера према југу, и то толико знатно да је дејство све ниже географске ширине донекле искључено под утицајем све већих висина поменутих станица.

Таб. 2. — Годишњи ток температура, период 1949—1957  
 Tab. 2. — Variation annuelle de la température, période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. анее	кол. ампл.	
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Копаоник	—5,2	—4,9	—3,1	1,9	6,4	10,6	12,6	<b>12,8</b>	10,1	5,1	0,2	—2,6	3,7	18,0
Vrnjačka Banja	—0,5	0,9	4,8	11,4	15,1	19,3	21,0	<b>21,1</b>	17,5	10,9	5,9	2,4	10,8	21,6
Aleksandrovac	—0,2	1,0	4,6	11,3	15,3	19,4	<b>21,2</b>	21,0	17,7	11,1	5,9	2,6	10,9	21,4
Raška	—0,4	0,9	4,5	11,2	14,9	19,1	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	17,4	10,8	5,7	2,3	10,7	21,5
Kuršumlija	—0,3	0,9	4,3	11,1	15,9	19,1	<b>21,2</b>	21,0	17,6	10,9	5,7	2,2	10,7	21,5
Kos. Mitrovica	—0,2	0,8	4,0	10,9	14,7	18,8	<b>21,2</b>	21,0	17,3	10,6	5,5	1,9	10,5	21,4
вредности у 7ч — valeurs à 7h														
Копаоник	—6,5	—6,7	—4,8	0,4	5,2	9,4	10,6	<b>11,0</b>	8,6	3,5	—1,5	—3,9	2,1	17,7
Vrnjačka Banja	—2,1	—1,6	1,9	8,6	13,1	17,6	<b>18,7</b>	17,7	14,0	8,1	3,6	0,3	8,3	20,8
Aleksandrovac	—1,8	—1,4	1,7	8,8	13,2	17,4	<b>18,9</b>	18,1	14,2	8,4	3,8	0,6	8,5	20,7
Raška	—2,1	—1,6	1,5	8,3	12,7	17,3	<b>18,5</b>	17,4	13,7	8,0	3,6	0,2	8,1	20,6
Kuršumlija	—1,9	—1,6	1,4	8,1	12,6	17,1	<b>18,4</b>	17,6	13,6	7,9	3,7	0,2	8,0	20,3
Mitrovica	—2,0	—1,6	1,2	7,8	12,2	16,9	<b>18,2</b>	16,9	13,3	7,8	3,6	—0,1	7,8	20,2

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. анеће	кол. ампл.
вредности у 14ч — valeurs à 14h													
Копаоник													
—3,8	—2,5	—1,1	3,4	8,5	12,6	<b>16,4</b>	16,2	13,8	6,6	1,9	—1,2	5,9	20,2
Vrnjačka Banja													
2,2	4,3	8,8	16,0	19,8	24,0	26,4	<b>26,9</b>	23,5	15,8	9,1	5,4	15,2	24,7
Aleksandrovac													
2,3	4,4	8,8	15,8	19,9	24,3	26,3	<b>27,0</b>	23,6	15,8	9,0	5,5	15,2	24,7
Raška													
2,0	4,3	8,8	15,7	19,8	23,9	26,2	<b>26,6</b>	23,4	15,7	9,0	5,4	15,1	24,6
Kuršumljia													
1,9	4,1	8,7	15,5	19,8	24,0	25,9	<b>26,5</b>	23,4	15,7	8,8	5,5	15,0	24,6
Kos. Mitrovica													
1,7	4,2	8,6	15,3	19,7	23,8	25,8	<b>26,1</b>	23,3	15,6	8,7	5,3	14,9	24,4

Таб. 2. одиста показује да се просечне температуре свих месеца углавном споро снижавају од најсеверније и најниже станице Врњачке Бање до најјужније и највише станице Кос. Митровице. Стварно су ниже станице у овој табlici уписане једна за другом по њиховој све нижој географској ширини. Да би се оне уписале по апсолутној висини, требало би само Рашку ставити иза Куршумлије.

При поређењу годишњих токова ваздушне температуре упада у очи логична чињеница да су оне знатно ниже на станици Копаоника него у осталим местима, која су око 1.200 до 1.500 метара нижа. Али се и овде показује да су разлике у температури високе и нижих станица знатно веће у топлијим, него у хладнијим месецима, не само код просечних месечних температура, већ и код истих у јутарњем и поподневном термину посматрања. Код месечних вредности има Копаоник у топлијој половини године, од априла до септембра, просечно од  $9,3^{\circ}$  до  $7,4^{\circ}$  нижу температуру од околних станица, а у хладнијој половини просечно од  $7,5^{\circ}$  до  $4,9^{\circ}$ . Разлике су нешто мање код вредности у 7 часова, јер је Копаоник у топлијој половини године од  $7,9^{\circ}$  до  $5,2^{\circ}$  хладнији од нижих станица, у хладнијој половини од  $6,3^{\circ}$  до  $4,1^{\circ}$ . Напротив су код вредности у 14 часова разлике прилично веће него код месечних вредности, пошто тада Копаоник има у топлијој половини године од  $12,3^{\circ}$  до  $9,6^{\circ}$  нижу температуру, у хладнијој половини од  $9,9^{\circ}$  до  $5,8^{\circ}$  нижу температуру од околних нижих места. То је сасвим схватљиво, јер су ниске станице по подне много загрејаније од Копаоника него ујутру, па се то осећа и у приземном ваздуху, а напред наведене температуре показују колике су разлике у топлијој и хладнијој половини године. Али, највеће разлике у температури Копаоника и околних станица постоје у априлу и мају. То, међутим, није нека неправилност, јер су исти такви услови и код других високих планина у Југославији, рецимо на Бјелашници (6, 388). Разлог таквих услова наведен је на стр. 10, ред 19—15 од доле.

У таб. 2 се истиче још једна важна чињеница, наиме да се код ниже станица ваздушна температура у хладнијој половини године спорије

снижава од севера према југу него у топлијој половини, што потпуно одговара и теориским условима. О томе сведоче и месечне вредности, као и вредности у 7 и 14 часова. Тако је, на пример, у фебруару просечна месечна температура Врњачке Бање само за  $0,1^{\circ}$  виша од температуре Кос. Митровице, а у јуну за  $0,5^{\circ}$  виша. Најзад се по подацима у таб. 2 може закључити да се годишње колебање температуре углавном смањује са повећањем висине појединих станица и код просечних месечних вредности, као и код просечних вредности у 7 и 14 часова, а нарочито знатно је смањено на Копаонику, где је за  $3,5^{\circ}$  мање него код нижих места.

Сасвим су другачије термичке прилике у приморским планинским пределима, што ће се показати на примеру Боке Которске (7, 93). Ту је, током зиме, температура површинског слоја мора врло висока, на пучини  $12^{\circ}$ — $14^{\circ}$  (8, 43). Услед ове чињенице, Јадран има зими јако загревајуће дејство на сва места у близини обала, те је у њима температура ваздуха знатно повећана, као што показују подаци у таб. 3. Тако Кумбор има

Таб. 3. — Годишњи ток температура и вертикалног градијента у Боки Которској, период од 25 година (1926—40+1949—57)

Tab. 3. — Variation annuelle de la température et de son décroissement avec la hauteur, période de 25 années (1926—40+1949—57)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.
Goli Vrh (1308 m)	—2,3	—1,8	0,9	5,1	9,5	13,5	<b>16,9</b>	16,4	12,7	8,1	4,2	0,4	7,0	19,2
Škaljari (20 m)	7,7	8,1	10,4	13,6	17,4	21,5	<b>25,0</b>	24,7	21,0	16,5	12,6	8,9	15,6	17,3
Kumbor (3 m)	8,9	9,2	11,2	14,4	18,4	22,2	<b>25,4</b>	25,1	21,6	17,3	13,8	10,8	16,5	16,5
вертикални градијент — décroissement de la température avec la hauteur	<b>0,86</b>	0,84	0,79	0,72	0,68	0,66	<b>0,65</b>	0,66	0,68	0,71	0,74	0,80	0,73	0,21

у јануару просечну температуру готово од  $9^{\circ}$ , али одатле температура са висином врло нагло опада, од Кумбора до Голог Врха за  $11,2^{\circ}$ , што одговара вертикалном термичком градијенту од  $0,86^{\circ}$ . Лети, напротив, Јадран нема расхлађујуће дејство какво постоји код океанских приморских планинских крајева, јер је Средоземно Море затворено Гибралтарским Мореузом од непосредних океанских утицаја, а Јадран је његов мали огранак. Тога ради влада у површинском слоју воде Боке Которске велика топлота, па је и ваздушна температура приморских места врло висока, у Кумбору  $25,4^{\circ}$  у јулу, али је тада опадање температуре са висином нешто успорено и одговара вертикалном градијенту од  $0,65^{\circ}$ .

Узрок великим разликама код јесењих и пролетњих температура у маритимним и континенталним планинским крајевима може се објаснити овако (6, 390): Јадран издаје у јесењим месецима велике количине топлоте, које је магацинирао у летњој половини године; услед тога су јесење температуре на свим висинама доста више него у пролеће, када тек почиње поменуто магацинирање топлоте. То је разлог што је темпе-

ратура у октобру на свим станицама око  $3^{\circ}$  виша него у априлу, пошто је и опадање температуре са висином у та два месеца подједнако, у априлу  $0,72^{\circ}$ , у октобру  $0,71^{\circ}$ . У континенталним планинским пределима нема оваквих климатских погодности и зато показује знатну разлику, које се нарочито истичу у наглom опадању температуре са висином лети, а много споријем зими (в. таб. б), дакле супротно од маритимних планинских предела.

Јако загревајуће дејство Јадрана у току зиме је, с друге стране, узрок знатно мањим годишњим колебањима, док је повећање годишњег колебања температуре са висином проузроковано великим зимским и малим летњим термичким градијентом.

На крају овог излагања о ваздушним температурама у области Коница треба обратити пажњу питању да ли је годишњи ток просечних месечних температура у деветогодишњем периоду правилан. На то се може одговорити само за ниже станице, у којима су чињена мерења још пре Првог светског рата. Узете су само две станице: Врњачка Бања, као најсевернија, и Кос. Митровица, као најјужнија, за које су у таб. 4

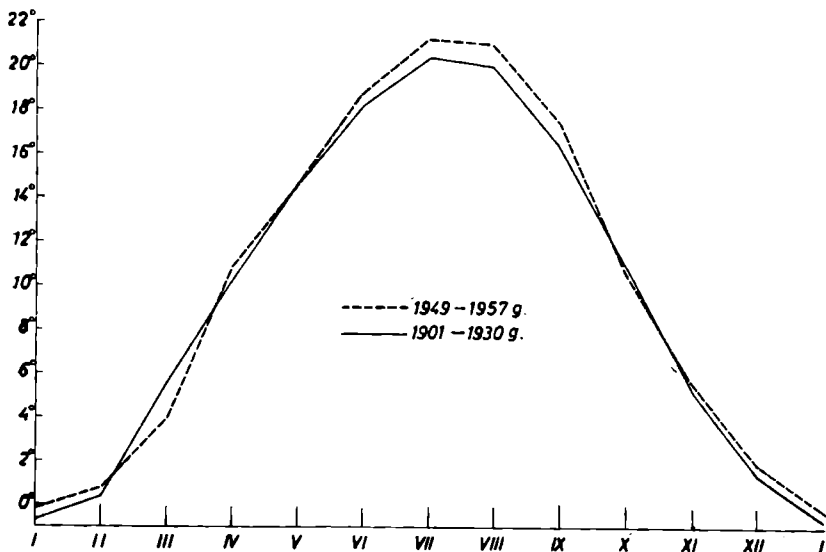
Таб. 4. — Годишњи ток температуре Врњачке Бање и Кос. Митровице у периоду од 9 година (а) и од 30 година, 1901—1930 (б), са одговарајућом разликом (с)

Tab. 4. — Variation annuelle de la température à Vrnjačka Banja et à Kos. Mitrovica dans la période de 9 années (a) et de 30 années, 1901—1930 (b), avec la différence correspondante (c)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.
Vrnjačka Banja														
a	-0,5	0,9	4,8	11,4	15,1	19,3	21,0	<b>21,1</b>	17,5	10,9	5,9	2,4	10,8	21,6
b	-0,7	0,4	5,8	10,6	15,3	18,8	<b>20,5</b>	20,3	16,2	11,1	5,4	1,4	10,4	21,2
c	0,2	0,5	-1,0	0,8	-0,2	0,5	0,5	0,8	1,3	-0,2	0,5	1,0	0,4	0,4
Kos. Mitrovica														
a	-0,2	0,8	4,0	10,9	14,7	18,8	<b>21,2</b>	21,0	17,3	10,6	5,5	1,9	10,5	21,4
b	-0,6	0,5	5,7	10,3	14,7	18,2	<b>20,4</b>	20,0	16,3	10,3	5,3	1,4	10,4	21,0
c	-0,4	0,3	-1,7	0,6	0,0	0,6	0,8	1,0	1,0	-0,2	0,2	0,5	0,1	0,4

уписане просечне температуре ваздуха у периоду од девет година и у нормалном периоду од 30 година (1901—1930). Из ове таблице се види да између просечних температура у ова два периода постоји, у појединим месецима, разлика од  $1,3^{\circ}$  до  $-1,7^{\circ}$ , а то значи да је краћи период доста неправилан. Дијаграм на скици 2 показује много очигледније да годишњи ток ваздушних температура Митровице има у краћем периоду неправилнији облик од нормалног периода у летњим и зимским месецима, а нарочито у марту и априлу. С друге стране подаци у таб. 4 показују да оба места у периоду од 9 година имају у априлу за  $0,5^{\circ}$  и  $0,3^{\circ}$  вишу температуру од октобра, док је у нормалном периоду од 30 година октобар у оба места за  $0,5^{\circ}$  топлији од априла, па и у томе постоји термичка неправилност код краћег периода. Карактеристично је, међутим, да најнижа места у околини Бјелашнице имају у октобру од  $1,6^{\circ}$  до  $1,3^{\circ}$  вишу температуру од априла (б, 388), јер су прилично ближа Јадранском Мору од нижих станица у околини Копаоника.





Ск. 2. — Годишњи ток температуре у Кос. Митровици у периоду од 9 и 30 година.

Fig. 2. — Variation annuelle de la température à Kos. Mitrovica dans la période de 9 et de 30 années.

Али је свима познато да се температуре истих месеца мењају од једне до друге године у веома широким границама, па то важи и за област Копаоника са доста кратким периодом посматрања. За то су наведене у таб. 5 минималне и максималне средње температуре за сваки месец и годину, као и најмање и највеће годишње колебање температуре на Копаонику, у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици.

Таб. 5. — Минималне и максималне средње месечне и годишње температуре и минимално и максимално годишње колебање у периоду 1949—1957

Tab. 5. — Minima et maxima mensuelles et annuelles de la température et les minima et maxima de l'amplitude de la variation annuelle; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	année god.	kol. ampl.
<b>Кораоник</b>														
min.	-10,0	-10,2	-5,9	-1,8	5,0	8,5	<b>11,6</b>	9,8	8,9	3,7	-1,7	-5,3	2,7	15,2
max.	-1,9	-0,6	-0,7	5,1	7,9	12,2	14,1	<b>16,2</b>	11,2	6,2	2,2	1,0	4,5	25,1
diff.	8,1	9,6	5,2	6,9	2,9	3,7	2,5	6,4	2,3	2,5	3,9	6,3	1,8	9,9
<b>Врњачка Бања</b>														
min.	-5,6	-7,4	0,5	7,2	12,8	17,2	<b>19,5</b>	18,3	15,8	9,7	2,6	-1,1	9,4	17,4
max.	2,3	6,0	8,2	13,8	16,6	20,4	22,7	<b>25,3</b>	19,1	11,9	9,4	6,5	12,2	29,3
diff.	7,9	13,4	7,7	6,6	3,8	3,2	3,2	7,0	3,3	2,2	6,8	7,6	2,8	11,9
<b>Кос. Митровица</b>														
min.	-4,8	-7,9	0,6	7,4	12,9	16,3	<b>19,4</b>	18,2	15,9	8,9	2,6	-1,4	9,2	17,8
max.	3,0	5,3	6,7	13,2	16,4	20,2	22,8	<b>25,2</b>	18,9	12,6	8,0	6,0	11,9	29,7
diff.	7,8	13,2	6,1	5,8	3,5	3,9	3,4	7,0	3,0	3,7	5,4	7,4	2,7	11,9

По подацима у таб. 5 може се утврдити да се велике разлике између средњих месечних минималних и максималних температура јављају углавном у хладнијим месецима, отприлике од октобра до априла, а мале разлике у осталим месецима, са изузетком августа, у коме је разлика знатно повећана услед изванредно високе температуре у 1952 години. С друге се стране види да ниска места имају доста веће разлике између минималних и максималних вредности од станице на Копаонику, са изузетком априла. На Копаонику су разлике у средњу руку за  $1^{\circ}$  мање него код нижих места, о чему сведоче и годишње диференције.

Опадање температуре са висином у области Копаоника одговара општим правилима. Таб. 6 приказује годишњи ток вертикалних термичких градијената између Копаоника и околних места. Средњи годишњи градијент код месечних вредности износи просечно  $0,53^{\circ}$  за висинску разлику од 100 m, али се код појединих парова станица мења од  $0,48^{\circ}$  до  $0,57^{\circ}$ . Он је, по томе, у средњу руку нешто већи него код других планина, где је просечно  $0,51^{\circ}$  (9, 234). У 7 часова је, међутим, годишњи градијент у средњу руку много мањи,  $0,45^{\circ}$ , док је у 14 часова знатно већи,  $0,69^{\circ}$ , из раније наведених разлога на страни 6.

У годишњем току постоје велике разлике у опадању температуре са висином. Наиме, код месечних вредности настаје највећи градијент у априлу, просечно  $0,70^{\circ}$ , најмањи у децембру и јануару,  $0,37^{\circ}$ . Екстремни термички градијенти код температура у 14 часова јављају се у истим месецима, само са много већим вредностима, просечно  $0,92^{\circ}$  у априлу, одн.  $0,44^{\circ}$  у јануару; оно одговара у априлу готово сувом адијабатском градијенту, нарочито између Копаоника и Кос. Митровице. Напротив се, у 7 часова, највећи градијент појави у јулу, најтоплијем месецу, у средњу руку од  $0,60^{\circ}$ , који је тек нешто мањи од априлског,  $0,59^{\circ}$ , док најмањи градијент настане у фебруару,  $0,29^{\circ}$ , дакле месец дана касније него код месечних вредности и вредности у 14 часова. Узрок оваквим годишњем току код вертикалног градијента је у томе, што се Сунчева топлота употреби у пролеће готово искључиво на топљење снега, који се око врхова одржава до априла и маја, док је одавна окопио у ниским долинама и равницама. Б р и к н е р је указао већ одавно (10, 31) да ваздушна температура ради тога наглије опада са висином у пролетњим него у јесењим месецима, када на планинама још нема снега или га је врло мало.

Иначе је просечан годишњи градијент на северној страни Копаоника мањи него на његовој јужној страни, као и у другим планинским крајевима (9, 234, 237). Он је код месечних вредности  $0,48^{\circ}$  према  $0,57^{\circ}$ , код вредности у 7 часова градијенти су нешто мањи,  $0,41^{\circ}$  одн.  $0,48^{\circ}$ , али су знатно већи у 14 часова,  $0,63^{\circ}$  и  $0,74^{\circ}$ . С друге стране су годишњи градијенти нешто већи на западној него на источној страни Копаоника, код месечних вредности  $0,54^{\circ}$  према  $0,53^{\circ}$ , а слично је и код вредности у 7 и 14 часова.

Међутим су, у узастопним годинама, вертикални градијенти код истих месеца различити и мењају се у широким границама, нарочито код хладнијих месеца. Тако је на пару станица Копаоник-Врњачка Бања,

код месечних вредности, разлика између најмањег и највећег градијента у фебруару  $0,38^{\circ}$ , у јуну тек  $0,06^{\circ}$ , а на пару станица Копаоник- Кос. Митровица највећа разлика настаје такође у фебруару,  $0,49^{\circ}$ , док је најмања разлика у мају,  $0,07^{\circ}$ .

Таб. 6. — Годишњи ток вертикалних термичких градијената у периоду 1949—1957

Tab. 6. — Variation annuelle de décroissement de la température avec la hauteur; période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année
месечне вредности — valeurs mensuelles												
Копаноник — Vrnjačka Banja												
0,32	0,39	0,54	<b>0,64</b>	0,59	0,59	0,57	0,56	0,50	0,39	0,38	0,34	0,48
Копаноник — Aleksandrovac												
0,37	0,44	0,57	<b>0,70</b>	0,66	0,65	0,64	0,61	0,58	0,44	0,42	0,38	0,53
Копаноник — Raška												
0,36	0,45	0,59	<b>0,72</b>	0,66	0,66	0,66	0,63	0,56	0,44	0,43	0,38	0,54
Копаноник — Kuršumljija												
0,37	0,44	0,56	<b>0,69</b>	0,64	0,64	0,65	0,62	0,56	0,44	0,41	0,36	0,53
Копаноник — Kos. Mitrovica												
0,42	0,47	0,59	<b>0,75</b>	0,69	0,68	0,68	0,69	0,60	0,46	0,44	0,37	0,57
вредности у 7ч — valeurs à 7h												
Копаноник — Vrnjačka Banja												
0,31	0,26	0,45	0,56	0,54	<b>0,57</b>	0,55	0,45	0,38	0,31	0,35	0,28	0,41
Копаноник — Aleksandrovac												
0,35	0,30	0,48	0,57	0,59	0,59	<b>0,61</b>	0,53	0,41	0,36	0,39	0,34	0,46
Копаноник — Raška												
0,36	0,30	0,49	0,60	0,57	0,60	<b>0,61</b>	0,49	0,38	0,34	0,40	0,31	0,44
Копаноник — Kuršumljija												
0,35	0,29	0,47	0,58	0,56	0,58	<b>0,59</b>	0,50	0,38	0,34	0,39	0,31	0,44
Копаноник — Kos. Mitrovica												
0,40	0,32	0,50	0,62	0,58	0,63	<b>0,64</b>	0,50	0,38	0,36	0,42	0,32	0,48
вредности у 14ч — valeurs à 14h												
Копаноник — Vrnjačka Banja												
0,41	0,46	0,67	<b>0,85</b>	0,76	0,77	0,68	0,73	0,66	0,62	0,49	0,45	0,63
Копаноник — Aleksandrovac												
0,44	0,51	0,73	<b>0,92</b>	0,84	0,87	0,73	0,80	0,72	0,68	0,53	0,50	0,69
Копаноник — Raška												
0,45	0,52	0,77	<b>0,95</b>	0,87	0,87	0,76	0,80	0,74	0,70	0,54	0,51	0,70
Копаноник — Kuršumljija												
0,43	0,50	0,74	<b>0,91</b>	0,85	0,86	0,71	0,79	0,72	0,68	0,52	0,50	0,68
Копаноник — Kos. Mitrovica												
0,46	0,53	0,82	<b>0,99</b>	0,93	0,92	0,79	0,83	0,78	0,75	0,57	0,54	0,74

Али је познато да се средња дневна температура ваздуха мења од дана до дана у прилично широким границама. Најпогоднији начин за ово одређење је међудневна променљивост температуре (5,50). Она показује колико се, у средњу руку, средња дневна температура промени у позитивном или негативном смислу. Тако, вредност од  $\pm 2,6^{\circ}$  значи да се температура у неком месецу у два узастопна дана просечно повећа или смањи за  $2,6^{\circ}$ , дакле да влада прилично велика међудневна променљивост температуре.

За ово су употребљени подаци К. Милосављевић (3, 29, 35) у периоду 1950—1957 за Копаоник, Краљево и Кос. Митровицу, који су уписани у таб. 7, као и највеће смањивање (захлађење) и највеће повећање (отопљавање) ваздушне температуре. У њен рад, међутим, унете су и станице Нови Пазар, Александровац и Куршумлија.

Таб. 7. — Годишњи ток међудневне променљивости температуре, највећег захлађења и отопљавања у периоду 1950—1957

Tab. 7. — Variation annuelle de la variabilité interdiurne de la température, du refroidissement et du réchauffement absolu pour la période 1950—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	kol. ampl.	
међудневна променљивост — variabilité interdiurne														
Короник	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	2,3	2,0	1,8	2,0	2,1	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	0,8
Краљево	2,2	<b>2,5</b>	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,9	2,0	2,0	0,8
Кос. Митровица	2,0	<b>2,5</b>	2,1	2,1	2,1	1,7	1,8	1,8	1,7	1,6	1,8	1,9	1,9	0,9
највеће захлађење — refroidissement absolu														
Коронаик	11,9	9,5	9,6	8,3	9,4	9,5	11,6	10,0	11,9	10,8	<b>14,5</b>	8,8		6,2
Краљево	11,1	9,6	10,7	12,5	9,9	10,6	9,8	<b>14,0</b>	11,0	6,8	10,2	7,8		7,2
Кос. Митровица	12,8	7,9	10,2	10,4	8,2	7,0	7,4	<b>12,9</b>	9,0	9,0	9,6	9,6		5,9
највеће отопљавање — réchauffement absolu														
Коронаик	8,5	9,1	7,4	8,0	6,4	6,1	6,4	9,8	9,0	7,9	7,4	<b>12,1</b>		6,0
Краљево	8,9	11,8	<b>12,0</b>	6,6	6,1	7,0	5,1	4,7	6,3	7,2	7,3	9,6		7,3
Кос. Митровица	7,9	<b>14,0</b>	11,8	10,1	6,1	6,4	4,6	4,9	11,6	5,5	10,3	6,2		9,4

Међудневна променљивост температуре се код свих места углавном смањује од хладних према топлим месецима, и обратно. Међутим, нижа места имају нешто мању међудневну променљивост од Копаоника готово у свима месецима, са изузетком априла и маја. Узрок томе је свакако кратак период посматрања.

Највеће смањивање и повећање дневне ваздушне температуре од једног до другог дана показује, у овом случају, крајње граничне вредности, и види се да су оне одиста врло широке. Код њих не постоји неко нарочито правило, особито код највећег смањивања дневне температуре. Тако, код поменутих шест станица у раду К. Милосављевић, највећа смањивања дневне температуре настају у фебруару, априлу, јуну, августу и новембру, док се највеће повећање дневне температуре појави на Копаонику у децембру, код четири нижа места у фебруару, а код Краљева у марту. Мада у годишњем току највећег смањивања и повећања средње дневне температуре постоји веома велика неправилност, ипак се може закључити већ на први поглед, бар за Копаоник и Краљево, да је максимално повећање дневне температуре мање од максималног снижавања. Прво је, одиста, просечно за 2<sup>о</sup> мање од другог, али је просечна разлика код Копаоника 2,2<sup>о</sup>, у Краљеву 2,6<sup>о</sup>, у Кос. Митровици само 1,2<sup>о</sup>.

*Парни притисак.* — Овај климатски елеменат се мења пропорционално са ваздушном температуром. С друге стране се парни притисак смањује са висином, јер се у истом правцу смањује и ваздушна температура. Али се мерењима на планинским станицама утврдило да се парни притисак брже смањује са висином, него што би било у самосталној атмосфери водене паре (11, 167).

Годишњи ток просечних парних притисака приказан је у таб. 8. Из ње се види, пре свега, да се парни притисак много спорије повећава од зиме према лету него код ваздушних температура у таб. 2, да је просечно годишње колебање парног притиска на Копаонику 3,5 пута мање него код температура, а код нижих станица у средњу руку за 2,5 пута мање. С друге стране су просечни парни притисци у 7 часова тек нешто мањи, у 14 часова нешто већи него код месечних просечних вредности, али су те разлике нарочито ублажене на Копаонику, као што је случај и код ваздушних температура.

Мора се, међутим, споменути да парни притисак не карактерише довољно стварну влажност ваздуха, јер је Балди (12, 47) истакао да је он у сувим месецима неких предела често већи од истог у влажним месецима неких других предела. Тако, на пример, Ин-Салах, оаза у Сахари (27<sup>о</sup>N), има од новембра до априла просечне парне притиске од 8,3 до 5,3 мм, са одговарајућим висинама кише од 13 до 3 мм (13, 54, 32). Напротив се на нашем приморју, у месту Хвару (42,1<sup>о</sup>N), просечан парни притисак у истим месецима мења од 8,2 до 5,5 мм (14, 157) са одговарајућим висинама кише од 111 до 60 мм (15, 59). Другим речима, парни притисци у Хвару су у поменутих пет месеца за 0,1 до 0,9 мм мањи него у Ин-Салаху, док су кише 22 до 6 пута веће од исто-времених у Сахари. То је разлог што је релативна влажност сигурнији представник атмосферске влажности.

Tab. 8. — Godišnji tok prosečnog parnog pritiska, mm, u periodu 1949—1957  
 Tab. 8. — Variation annuelle de la pression de la vapeur d'eau moyenne en mm; période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.
месечне вредности — valeurs mensuelles													
Kopaonik													
3,0	3,1	3,5	4,2	5,9	7,7	<b>8,3</b>	7,6	6,9	5,2	4,1	3,3	5,2	5,3
Vrnjačka Banja													
4,2	4,4	5,0	7,2	10,1	12,7	<b>13,6</b>	12,6	11,0	8,2	6,0	5,0	8,3	9,4
Aleksandrovac													
4,3	4,5	5,1	7,3	10,2	12,8	<b>13,6</b>	12,8	11,2	8,4	6,2	5,1	8,5	9,3
Raška													
4,1	4,3	4,9	7,0	9,8	12,3	<b>13,2</b>	12,2	10,8	8,1	5,9	4,9	3,1	9,1
Kuršumlija													
4,0	4,2	4,8	6,8	9,5	11,7	<b>12,7</b>	11,9	10,6	8,0	5,8	4,7	7,9	8,7
Kos. Mitrovica													
3,9	4,1	4,9	6,6	9,2	11,3	<b>12,3</b>	11,6	10,5	7,9	5,8	4,6	7,7	8,4
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7h													
Kopaonik													
2,7	2,8	3,1	4,0	5,7	7,4	<b>8,0</b>	7,4	6,6	5,0	3,9	3,2	5,0	5,3
Vrnjačka Banja													
3,7	4,0	4,6	6,8	9,4	12,2	<b>13,1</b>	12,1	10,3	7,5	5,6	4,5	7,8	9,4
Aleksandrovac													
3,9	4,1	4,7	6,7	9,4	12,4	<b>13,1</b>	12,2	10,5	7,6	5,6	4,6	8,0	9,2
Raška													
3,8	3,9	4,6	6,5	9,0	11,5	<b>12,5</b>	11,6	10,0	7,3	5,5	4,5	7,6	8,7
Kuršumlija													
3,9	4,1	4,6	6,2	8,9	11,5	<b>12,1</b>	11,5	10,3	7,4	5,4	4,5	7,6	8,2
Kos. Mitrovica													
3,7	4,0	4,5	6,1	8,6	10,7	<b>11,7</b>	11,0	9,7	7,1	5,3	4,4	7,3	8,0
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14h													
Kopaonik													
3,1	3,3	3,8	4,5	6,3	8,1	<b>8,7</b>	7,9	7,2	5,6	4,3	3,5	5,5	5,6
Vrnjačka Banja													
4,5	4,8	5,5	7,7	10,6	13,2	<b>13,9</b>	13,5	11,8	9,0	6,6	5,4	8,9	9,4
Aleksandrovac													
4,6	4,8	5,7	7,7	10,8	13,2	<b>13,7</b>	13,3	12,0	9,2	6,7	5,5	8,9	9,1
Raška													
4,5	4,7	5,5	7,3	10,3	12,6	<b>13,3</b>	13,0	11,5	8,7	6,6	5,4	8,7	8,8
Kuršumlija													
4,5	4,7	5,6	7,2	10,4	12,5	<b>13,2</b>	12,8	11,4	8,6	6,6	5,4	8,6	8,7
Kos. Mitrovica													
4,4	4,7	5,4	6,9	10,0	12,1	<b>12,7</b>	12,5	11,2	8,4	6,5	5,3	8,4	8,3

*Ветар.* — Брзина ветра мерена је такође у области Копаоника, а подаци о томе дати су у таб. 9. Из ње се види да планинска станица има највећу брзину у свим месецима. Теме се не треба чудити, јер је она изложена сасвим слободно, без већих утицаја рељефа околног земљишта.

Таб. 9. — Годишњи ток просечне брзине ветра (м—сек); период 1949—1957

Tab. 9. — Variation annuelle de la vitesse moyenne du vent (m—sec); période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.	
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Копаоник	<b>3,8</b>	3,6	3,3	3,0	2,7	2,5	2,3	2,2	2,7	3,3	3,7	<b>3,8</b>	3,1	1,6
Vrnjačka Banja	<b>2,6</b>	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,0	1,3
Aleksandrovac	<b>2,6</b>	2,4	2,2	2,1	1,8	1,5	1,4	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	1,9	1,3
Raška	<b>2,5</b>	2,3	2,1	2,0	1,7	1,5	1,4	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	1,8	1,3
Kuršumljija	<b>2,4</b>	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	1,8	1,2
Kos. Mitrovica	<b>2,3</b>	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,3	1,5	1,8	2,2	1,7	1,1
вредности у 7ч — valeurs à 7h														
Копаоник	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4	2,2	2,0	1,9	2,5	3,2	3,7	<b>3,8</b>	2,9	1,9
Vrnjačka Banja	<b>2,3</b>	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1	1,6	1,2
Aleksandrovac	<b>2,2</b>	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,2	1,5	1,7	2,0	1,6	1,1
Raška	<b>2,1</b>	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	1,5	1,1
Kuršumljija	<b>2,0</b>	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	1,5	1,0
Kos. Mitrovica	<b>1,9</b>	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	1,4	1,0
вредности у 14ч — valeurs à 14h														
Копаоник	<b>3,9</b>	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	2,8	2,7	3,3	3,4	3,8	<b>3,9</b>	3,4	1,2
Vrnjačka Banja	<b>3,3</b>	3,1	2,9	2,7	2,5	2,4	3,3	2,2	2,6	2,8	3,0	3,2	2,8	1,1
Aleksandrovac	<b>3,3</b>	3,1	2,9	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,5	2,7	2,9	3,1	2,7	1,2
Raška	<b>3,2</b>	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	2,6	1,2
Kuršumljija	<b>3,1</b>	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	2,5	1,2
Kos. Mitrovica	<b>3,0</b>	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	2,4	1,2

Осталих пет станица имају, наравно, мање брзине ветра, али се доста правилно смањују од севера према југу, према раније наведеним примедбама на стр. 4. Тако је просечна годишња брзина ветра на Копаонику, код месечних вредности, већа од околних места за 1,1 (Врњачка Бања) до 1,4 м/сек (Кос. Митровица). У годишњем току, међутим, Копаоник има највећу брзину ветра у децембру и јануару, најмању у августу, а код осталих места су највеће брзине у јануару, најмање такође у августу. Иначе, Копаоник има, опет код месечних вредности, у јануару за 1,2 до 1,5 м/сек већу просечну брзину ветра од нижих станица, у августу за 0,9 до 1,0 м/сек већу брзину, по чему излази да је зими разлика нешто већа него лети. Х е л м а н је при испитивању годишњег периода брзине ветра (16, 321—340) дошао до закључка да овакве услове, какви су у области Копаоника, имају станице на вишим географским ширинама и на већој висини од 300 метара. С друге стране су просечне брзине ветра у 7 часова нешто мање, у 14 часова доста веће од просечних месечних брзина.

Наравно, у истим месецима узастопних година постоје велика одступања од просечних брзина ветра. Као пример ће се узети подаци станице на Копаонику. Тамо су највеће средње месечне брзине ветра биле оволике: фебруара 1951 8,1 м/сек, октобра 1955 7,7 м/сек, фебруара 1956 7,5 м/с, дакле 3,9 до 4,5 м/сек веће од одговарајућих просечних вредности, док су у 14 часова највеће средње брзине ветра имали април 1956 9,0 м/сек, и октобар 1955 8,3 м/с, које су за 5,5 и 4,9 м/с веће од просечне брзине у тим месецима.

За честину ветрова из разних праваца и честину тишина употребљени су штампани подаци (17) само за Копаоник, Врњачку Бању и Кос. Митровицу у шестогодишњем периоду, 1949—1954, јер Куршумлија је почела рад октобра 1951, а Рашка тек августа 1956. За Копаоник и Куршумлију има, међутим, штампаних података у три даље године, 1955—1957, само што у том периоду недостају за Копаоник посматрања и мерења од октобра 1956 до марта 1957, дакле за шест месеца. Тога ради је узет у обзир само први период. Али, због његове краткоће, изведене су честине и брзине ветрова само за поједина годишња доба и годину, ради њихове правилније расподеле по правцима. Јачине ветрова из разних праваца по Бофоровој скали прерачунате су, у овом раду, за сваки месец сваке године у апсолутне вредности, м-сек. Све то је уписано у таб. 10.

Подаци у овој табlici веома су карактеристични и поучни. При томе треба упозорити на ове чињенице. Гребен Сувог Рудишта пружа се претежно правцем североисток-југозапад, што се јасно истиче и код годишњих преовлађујућих ветрова на планинској станици Копаоника, а прилично добро и код највећих годишњих просечних брзина ветрова из разних праваца. Околина Врњачке Бање налази се, с друге стране, у широком појасу ниског земљишта, које се пружа лучним правцем од северозапада према истоку, што се огледа и код преовлађујућих годишњих ветрова у Врњачкој Бањи. Нешто су сложеније прилике у Кос. Митровици. Преовлађујући годишњи правци ветра у овом месту,



Таб. 10. — Средња сезонска и годишња честина ветрова и тишина и просечна брзина ветрова; период 1949—1954

Tab. 10. — Fréquence moyenne saisonnière et annuelle des vents et des calmes et la vitesse moyenne des vents; période 1949—1954

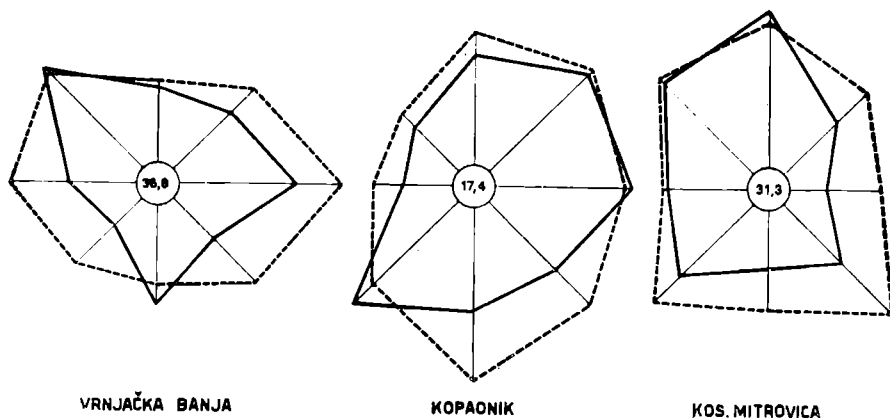
	Saison	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
честина ветрова и тишина у % — fréquence des vents et des calmes en %										
Копаоник	XII-II	11,6	9,7	12,7	10,6	8,7	<b>17,0</b>	6,8	6,6	16,3
	III-V	9,7	<b>15,0</b>	13,0	8,3	11,0	13,7	6,0	6,0	17,3
	VI-VIII	11,3	<b>16,6</b>	12,5	8,0	9,6	11,7	5,6	5,7	19,0
	IX-XI	9,6	13,9	13,5	9,1	<b>10,5</b>	<b>14,0</b>	6,1	6,3	17,0
	I-XII	10,5	13,8	12,9	9,0	10,0	<b>14,1</b>	6,1	6,2	17,4
Vrnjačka Banja	XII-II	5,6	8,8	<b>14,5</b>	6,0	7,5	3,0	9,0	11,2	34,4
	III-V	6,9	7,7	11,6	4,5	9,2	3,9	6,2	<b>13,2</b>	36,8
	VI-VIII	8,1	6,1	8,0	4,0	10,5	4,2	3,5	<b>16,3</b>	39,3
	IX-XI	6,4	7,3	10,9	5,2	9,1	3,4	6,8	<b>14,1</b>	36,8
	I-XII	6,8	7,5	11,2	4,9	9,1	3,6	6,4	<b>13,7</b>	36,8
Kos. Mitrovica	XII-II	<b>18,0</b>	7,6	4,7	11,0	6,8	6,6	8,0	10,6	26,7
	III-V	<b>14,6</b>	7,0	3,4	8,0	5,5	9,5	7,7	13,0	31,3
	VI-VIII	12,0	6,3	2,2	4,6	4,7	12,3	6,8	<b>15,7</b>	35,4
	IX-XI	<b>15,0</b>	7,2	3,7	8,3	4,8	9,3	7,5	11,7	32,5
	I-XII	<b>14,9</b>	7,0	3,5	8,0	5,5	9,4	7,5	12,7	31,5

средња брзина ветрова м-сек — la vitesse moyenne des vents m-sec

Копаоник	XII-II	3,4	3,3	3,3	4,4	<b>5,2</b>	3,7	1,7	2,1
	III-V	3,0	3,6	3,7	3,5	<b>4,4</b>	3,0	2,1	2,0
	VI-VIII	<b>3,0</b>	2,9	2,7	2,4	2,9	2,3	1,9	2,2
	IX-XI	3,4	3,6	2,7	3,6	<b>4,0</b>	2,6	1,9	1,4
	I-XII	3,2	3,4	3,1	3,5	<b>4,1</b>	2,9	1,9	2,0
Vrnjačka Banja	XII-II	2,0	2,7	<b>4,3</b>	3,4	2,2	1,8	2,9	3,4
	III-V	2,1	2,6	<b>4,5</b>	3,0	1,7	2,7	3,3	3,4
	VI-VIII	2,1	2,3	2,5	1,7	1,6	2,7	2,7	<b>3,3</b>
	IX-XI	1,9	3,0	<b>4,4</b>	2,9	1,9	1,7	3,1	3,0
	I-XII	2,0	2,7	<b>3,9</b>	2,8	1,9	2,2	3,0	3,3
Kos. Mitrovica	XII-II	<b>4,2</b>	2,0	2,4	<b>4,2</b>	2,9	2,8	1,8	2,4
	III-V	<b>4,1</b>	2,9	2,5	3,8	2,6	3,7	2,2	3,6
	VI-VIII	2,7	<b>3,5</b>	1,4	2,8	1,5	<b>3,5</b>	1,7	3,4
	IX-XI	3,4	2,6	1,2	<b>3,9</b>	2,6	3,1	2,3	3,1
	I-XII	3,6	2,8	2,2	<b>3,7</b>	2,4	3,3	2,0	3,2

и одговарајуће просечне брзине, проузроковани су правцем пружања долине Ибра северније и јужније од овог места, као и долине реке Ситнице, која притиче у Ибар са југоистока баш код Кос. Митровице.

Онде долазе, по реду годишње честине, северни, југозападни и југоисточни ветар, а по просечној годишњој брзини, југоисточни, северни и југозападни ветар. Годишње руже ветрова за ова три места приказане су на скици 3.



Ск. 3. — Годишња ружа честине и брзине ветрова на Копеонику, у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици — = честина у %; ---- = брзина у м/сек.

Fig. 3. — Rose annuelle de la fréquence et de la vitesse des vents à Kopaonik, Vrnjačka Banja et Kos. Mitrovica — = fréquence en %; ---- = vitesse en m/sec.

Таб. 10 показује да код честине ветрова из истих праваца постоје велике разлике код појединих годишњих доба, и то нарочито код оних са највећом честином. С друге стране је обележајно да код праваца ветра са споредном највећом честином владају приближно супротне промене од оних код ветра са највећом честином. Тако, на пример, југозападни ветар на Копеонику има највећу честину зими, 17,0%, најмању лети, 11,7%, са разликом од 5,3%, док је код југоисточног ветра, из супротног правца, највећа честина лети, 16,6%, најмања зими, 9,7%, са колебањем од 6,9%. Слични су услови и у Врњачкој Бањи, где најчешћи ветар са северозапада има максималну честину лети, 16,3%, најмању зими, 11,2%, са разликом од 5,1%, док је супротно код ветра из источног правца, код кога влада највећа честина зими, 14,5%, најмања лети, 8,0%, са разликом од 6,5%.

С обзиром на честину тишина је сасвим оправдано што их је у Врњачкој Бањи преко двапут више (36,8%), а тек нешто мање у Кос. Митровици (31,5%) него на Копеонику (17,4%), јер су два прва места много више спречена у слободном кретању ваздушних маса околним рељефом земљишта од планинске станице на Копеонику.

При поређењу годишње просечне брзине ветрова из разних праваца долази се до закључка да је, у средњу руку, највећа ан Копеонику (3,0 m-сек, нешто мања у Кос. Митровици (2,9 m-сек) и Врњачкој Бањи (2,7 m-сек), али је разлика између праваца ветра са највећом и најма-

њом годишњом брзином на Копаонику 2,2 m-сек, док је у Врњачкој Бањи смањена на 2,0 m-сек, у Кос. Митровици на 1,7 m-сек. Поред тога се у годишњим вредностима јасно истиче да Врњачка Бања и Кос. Митровица имају велику просечну годишњу брзину ветра из оних праваца са њиховом највећом чеистином. То су у Врњачкој Бањи северозападни и источни ветар, у Кос. Митровици северни, северозападни, југозападни и југоисточни ветар.

Треба још навести да је у поменутом периоду од шест година, са укупно 72 месеца, Врњачка Бања имала само у 9 месеца већу средњу месечну брзину ветра од 7 m-сек (одн. већу од 4,1 Beauf.), у 2 месеца брзину од 10,2 m-сек (5,3 Beauf.), а највећа од 20 m-сек (8,3 Beauf.) настала је новембра 1950 код источног ветра. Кос. Митровица је, напротив, забележила у 17 месеца већу средњу месечну брзину ветра од 7 m-сек, у 3 месеца већу од 10 m-сек (5,2 Beauf.), а највећа брзина од 12,3 m-сек (6,0 Beauf.) владала је новембра 1950 код источног ветра и фебруара 1951 код југоисточног ветра. Копаоник је имао, исто тако, у овом периоду, у 17 месеца већу средњу месечну брзину од 7 m-сек, али је само октобра 1953 настала месечна брзина од 10,5 m-сек (5,4 Beauf.) код североисточног ветра. Међутим, при урачунавању и даље три године, 1955—1957, са укупно 108 месеца, Копаоник је показао у 49 месеца већу средњу месечну брзину ветра од 7 м/сек, у 15 месеца већу од 10 м/сек, са максимумом од 18,6 м/сек (7,9 Beauf.) априла 1954 код јужног ветра. Овај пример показује колико се нагло мењају услови код месечних брзина ветрова при употреби мањег или већег броја година. Али је веома обележајно да су у области Копаоника веома ретки месеци са особином олујног ветра.

Најзад је важна и чињеница да слични услови као на Копаонику постоје и на Бјелашници [6, 385], чији је врх око 220 км даље на западу-северозападу од Панчићевог врха. На врху Бјелашнице имају, такође, највећу частину ветрови из супротних праваца, северни и јужни, док је најмања частина код југоисточног и северозападног ветра. Међутим, годишњим частинама ветрова из разних праваца на планинској станици Копаоника потпуно одговарају одређене частине на Трзбевиху, а годишњој частини ветрова у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици одговара тамо донекле место Тарчин. Ако се ружа ветрова на скици 3, за област Копаоника, упореде са ружама ветрова места у околини Бјелашнице [6, 386] видеће се колике су стварне сличности.

*Облачност.* — Облачност означава део видљивог неба који је покривен облацима разних облика. Облачност је важан чинилац за свакидашњи живот, јер дању спречава слободно Сунчево зрачење, а ноћу слободно изрчивање топлоте са Земљине површине, тако да знатно упливише на топлотни промет у атмосфери.

Годишњи ток облачности је у тешњим везама са чеистином кретања барометарских депресија, као и са током релативне влажности. Зимски месеци су, одиста, знатно облачнији од летњих, с једне стране услед велике частине барометарских депресија, а с друге, услед преовлађујућих влажних ветрова са југозападног квадрата. О свему овоме сведочи

и годишњи ток просечне облачности у области Копаоника, који показује таб. 11. Из ње се види јасно да су зимски месеци најоблачнији у свим местима, са највећом вредношћу у јануару, док је она најмања у августу.

Таб. 11. — Годишњи ток просечне облачности у периоду 1949—1957  
Tab. 11. — Variation annuelle de la nébulosité moyenne; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.
Копаоник	<b>7,7</b>	7,2	6,8	6,7	6,9	6,3	4,8	4,2	4,9	6,0	7,1	7,4	6,3	3,5
Врњачка Бања	<b>7,3</b>	6,6	6,1	5,7	5,9	5,4	4,0	3,5	3,8	5,3	6,7	6,4	5,6	3,8
Раška	<b>7,1</b>	6,5	5,9	5,4	5,6	5,0	3,7	3,3	3,6	5,2	6,6	6,4	5,4	3,8
Александровац	<b>7,1</b>	6,4	5,9	5,5	5,7	5,1	3,8	3,4	3,6	5,3	6,6	6,4	5,4	3,7
Куршумлија	<b>7,0</b>	6,3	5,8	5,3	5,6	4,7	3,5	3,2	3,5	5,2	6,4	6,3	5,2	3,8
Кос. Митровица	<b>6,8</b>	6,3	5,7	5,1	5,4	4,5	3,2	3,1	3,4	5,1	6,4	6,3	5,1	3,7

То значи, другачије речено, да се годишњи ток облачности мења супротно од тока ваздушне температуре и парног притиска, а пропорционално са годишњим током релативне влажности. Таб. 11 показује исто тако да Копаоник има у свим месецима доста већу облачност од околних нижих места, просечно за 1,0, а и смањено годишње колебање. Код нижих места постоји општа тежња да се и облачност углавном споро смањује од севера према југу, као и код ваздушне температуре и парног притиска. С друге стране, Раška има нешто већу годишњу облачност од источнијих места Александровца и Куршумлије, 5,4 према 5,3, што се слаже и са теориским условима.

Наравно, исти месеци имају у узастопним годинама врло различиту облачност, што је случај и код осталих климатских елемената. Да би се видело у коликим се границама то дешава, уписане су у таб. 12 максималне и минималне вредности средње месечне и годишње облачности на Копаонику, у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици.

Из ове таблице се види на први поглед да се највећа и најмања месечна облачност у целом периоду прилично правилно смањују од зиме према лету, док се исто тако повећавају у другој половини године. Али потпуна неправилност влада у годишњем току разлике између највеће и најмање облачности, нарочито ако се упореди са овим разликама код минималне и максималне месечне температуре у таб. 5. То је, великим делом, последица поменуте чињенице у почетку овог одељка да је годишњи ток облачности у тешкој вези са чеистином кретања барометарских депресија, као и са током релативне влажности. Даље, ова таблица показује да Врњачка Бања и Кос. Митровица, као знатно

нижа места од планинске станице Копаоника, имају у току целе године прилично мању максималну и минималну облачност, што се јасно истиче и у годишњој највећој и најмањој облачности.

Таб. 12. — Највећа и најмања месечна и годишња облачност у периоду 1949—1957  
Tab. 12. — Maxima et minima mensuelles et annuelles de la nébulosité; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année
Копаоник													
max.	<b>9,3</b>	8,6	8,4	7,9	8,7	7,5	7,3	7,4	6,8	8,4	9,1	8,8	7,5
min.	<b>6,1</b>	5,5	4,4	5,2	4,9	5,4	3,2	2,6	3,5	4,4	4,5	4,9	5,4
diff.	3,2	3,1	4,0	2,7	3,8	2,1	4,1	<b>4,8</b>	3,3	4,0	4,6	3,9	2,1
Врњаčka Бања													
max.	<b>8,8</b>	8,5	7,5	7,3	8,3	6,2	6,0	6,5	5,6	7,5	8,5	8,4	6,7
min.	<b>6,2</b>	4,3	3,7	4,4	4,5	4,3	2,8	1,9	2,1	3,4	4,3	4,6	4,4
diff.	2,6	4,2	3,8	2,9	3,8	1,9	3,2	<b>4,6</b>	3,5	4,1	4,2	3,8	2,3
Кос. Митровица													
max.	8,4	8,5	7,6	7,7	7,4	6,3	5,6	6,5	5,4	7,9	<b>8,6</b>	8,3	6,5
min.	<b>5,6</b>	3,9	3,5	4,2	4,2	4,1	2,1	2,0	1,9	3,2	4,4	5,0	4,5
diff.	2,8	4,6	4,1	3,5	3,2	2,2	3,5	4,5	3,5	<b>4,7</b>	4,2	3,3	2,0

На овом месту је важно указати и на чињеницу да облачност није ни близу онолико правилна у појединим терминима посматрања као код ваздушне температуре. Таб. 2 показује да сва места у области Копаоника имају, заиста, у свим месецима просечно за 6,4<sup>0</sup> вишу температуру у 14 часова према истовременој у 7 часова. Да би се тачно утврдило какви услови владају код дневног тока облачности, изведен је за средњи месец сваког годишњег доба: јануар, април, јул и октобар степен облачности у 7, 14 и 21 час на Копаонику, у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици, и то по вредностима у периоду 1949—1954, јер су само за њега штампани потребни подаци [17]. То је све приказано у таб. 13.

Најнеправилније су промене код дневног тока облачности у уза-стојним годинама истих месеца, јер се у неким од њих јавља највећа облачност у 7 часова, у другима у 14 часова, у трећима у 21 час, а слично је и код најмање и средње облачности. Примера ради ће се навести колике су средње месечне облачности код појединих термина посматрања у Кос. Митровици у месецу априлу:

	7h	14h	21h
IV 1949	4,0	<b>5,0</b>	3,8
1950	<b>6,8</b>	6,5	4,6
1951	7,1	6,4	<b>7,3</b>
1952	3,1	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>
1953	5,4	<b>6,4</b>	5,5
1854	<b>6,7</b>	5,8	4,3
ср.—moy.	5,5	<b>5,8</b>	5,0

Али, те велике разлике код облачности у узастопним годинама појединих часова ишчежавају када се за цео тај шестогодишњи период одреде просечне вредности. Тада се добија много правилнији дневни ток, у коме највећа облачност влада у 14 часова, најмања у 21 час, док је осредња облачност у 7 часова.

Таб. 13. — Средње вредности дневног тока облачности у појединим месецима и њихова одступања од месечног средњака; период 1949—1954  
Tab. 13. — Valeurs moyennes de la variation diurne de la nébulosité dans quelques mois et leur déviation de la moyenne mensuelle; période 1949—1954

I				IV				VII				X			
7h	14h	21h	сп. moy.	7h	14h	21h	сп. moy.	7h	14h	21h	сп. moy.	7h	14h	21h	сп. moy.
Копачник															
7,6	8,0	6,5	7,4	6,1	7,2	5,3	6,2	3,6	5,9	3,9	4,5	6,2	6,6	5,6	6,1
Врњачка Бања															
7,6	7,2	6,5	7,1	4,9	5,6	4,5	5,0	3,0	4,1	3,6	3,6	5,9	5,4	4,9	5,4
Кос. Митровица															
7,0	7,2	6,7	7,0	5,5	5,8	5,0	5,4	2,7	4,1	2,9	3,2	5,6	5,1	4,7	5,1
одступање од месечног средњака — déviation de la moyenne mensuelle															
Копачник															
0,2	0,6	-0,9		-0,1	1,0	-0,9		-0,9	1,4	-0,6		0,1	0,5	-0,5	
Врњачка Бања															
0,5	0,1	-0,6		-0,1	0,6	-0,5		-0,6	0,5	0,0		0,5	0,0	-0,5	
Кос. Митровица															
0,0	0,2	-0,3		0,1	0,4	-0,4		-0,5	0,9	-0,3		0,5	0,0	-0,4	

Средње облачности у првом делу таб. 13 показују да су оне у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици мање него на Копачнику, у сагласности са разликом у њиховим апсолутним висинама, као што се видело и код података у таб. 11.

Међутим се најсигурније упоређење средњих облачности у дневним часовима посматрања код појединих месеца добија ако се за њих изведу одступања од средње облачности одговарајућег месеца, што је учињено у другом делу таб. 13. По њима се долази непосредно до закључка да најправилнији дневни ток има Копачник, јер тамо влада највећа облачност у свим месецима у 14 часова, најмања у 21 час, са изузетком јула, када настаје у 7 часова. Али су дневна колебања облачности у овом месту највећа у јулу и априлу, а најмање се јавља у октобру. Правилне услове има и Врњачка Бања. Највећа облачност у овом месту настаје у јануару и октобру у 7 часова, у априлу и јулу у 14 часова, док се најмања дневна облачност у наведеним месецима појави у истим часовима као на Копачнику. Мало сложеније услове показује Кос. Митровица.

Осунчавање. — Да би се добио тачнији појам о условима осунчавања у области Копачника употребљена су регистровања хелиографом констр. Камбел-Стокс у Врњачкој Бањи и Митровици, дакле најсевернијој

и најјужнијој станици, у периоду од 13 година, 1926—1938. Одређене просечне месечне и годишње вредности о трајању осунчавања изнесене су у таб. 14.

Трајање осунчавања у неком месецу је у непосредној вези и са владајућом облачношћу, као и са дужином дана. Овај је најкраћи приликом зимског, најдужи приликом летњег солстиција, што приближно одговара датумима 21 децембра и 22 јуна. На географској ширини станице на Копаонику најкраћи дан траје 8h47m, а најдужи 15h13m [18, 166]. Из тих је разлога стварно трајање осунчавања најкраће у децембру, када су дани најкраћи и облачност највећа, док је најдуже у месецу јулу, када су дани најдужи и облачност најмања, као што је приказано у таб. 11.

Таб. 14. — Годишњи ток стварног и релативног трајања осунчавања у периоду 1926—1938

Tab. 14. — Variation annuelle de la durée de l'insolation effective et relative; période 1926—1938

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année
стварно трајање у часовима — la durée effective en heures												
Vrnjačka Banja												
58	87	137	162	199	257	<b>289</b>	258	197	144	92	46	1926
Kos. Mitrovica												
67	96	137	159	210	265	<b>318</b>	281	205	149	92	46	2025
релативно трајање у % — durée relative en %												
Vrnjačka Banja												
18,2	29,3	37,0	40,1	43,6	55,7	<b>61,9</b>	59,7	52,5	42,2	31,7	16,4	43,2
Kos. Mitrovica												
22,9	32,3	37,2	39,5	46,2	57,8	<b>68,4</b>	65,2	54,7	43,6	31,5	16,3	45,5

У овом периоду од 13 година, облачност је у оба места највећа у децембру, најмања у јулу, супротно од стварног трајања осунчавања. Међутим је веома карактеристично да је, у децембру, облачност у оба места просечно 2,4 пута већа него у јулу, док много већа разлика постоји код стварног трајања осунчавања. Наиме, трајање осунчавања је у јулу и у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици у средњу руку 6,6 пута дуже него у децембру. То доводи несумњиво до закључка да је утицај најдужих дана на стварно трајање осунчавања 4,2 пута већи од трајања најкраћих дана. Другим речима, неједнака дужина дана има у годишњем току трајања осунчавања око двапут јачи утицај од облачности.

Али, ако уопште не би било облака, тј. ако би небо било увек потпуно ведро, осунчавање би стално трајало од Сунчевог излаза до залаза. У том би случају владало т. зв. астрономско или могуће трајање осунчавања [11, 221]. Оно се од априла до септембра повећава од нижих према вишим географским ширинама, а од октобра до марта — напротив — од виших према нижим ширинама. Делјењем вредности стварног

са могућим трајањем осунчавања, и множењем добијеног резултата са 100, добија се релативно трајање осунчавања, изражено у процентима. Оно, донекле, указује на утицај облачности у сваком месецу и корисно је за многе практичне потребе. Подаци у таб. 11 указују да Кос. Ми- тровица, према просечној облачности, има готово у свим месецима веће релативно трајање осунчавања од Врњачке Бање, јер прво место има исто тако и дуже стварно трајање осунчавања (таб. 14). С друге стране се види да релативно трајање осунчавања има у оба места највеће вредности у јулу, најмање у децембру, као што је случај и код стварног трајања осунчавања.

За Врњачку Бању је приказан и дневни ток трајања осунчавања у таб. 15. У њој се јасно истиче како је трајање осунчавања све дуже од децембра до јула и како се од тог месеца све више скраћује до децем-

Таб. 15. — Дневни ток трајања осунчавања у Врњачкој Бањи, у часовима, период 1926—1938

Tab. 15. — Variation diurne de la durée de l'insolation à Vrnjačka Banja, en heures, période 1926—1938

	укупно total	4h — 6	8	10	12	14	16	18	20	4h — 12 — 20	
I	58			4,4	16,3	20,6	16,5	0,2		20,7	37,3
II	87		0,7	12,2	22,1	24,7	22,0	5,3		35,0	52,0
III	137		4,6	26,8	33,0	32,2	28,6	11,8		64,4	72,6
IV	162		12,6	31,3	34,1	32,0	28,3	21,8	1,9	78,0	84,0
V	200	0,4	23,0	34,9	36,6	35,6	34,0	28,5	7,0	94,9	105,1
VI	257	2,4	34,1	44,6	45,3	42,6	40,8	35,8	11,4	126,4	130,6
VII	289	1,7	37,6	50,4	51,3	48,8	45,9	41,3	12,0	141,0	148,0
VIII	258		24,9	47,7	48,6	47,3	44,7	39,8	5,0	121,2	136,8
IX	197		8,2	40,2	43,9	42,8	40,1	21,7	0,1	92,3	104,7
X	144		3,0	29,0	34,5	34,7	32,5	10,3		66,5	77,5
XI	92		0,1	12,5	25,3	27,4	24,4	2,3		37,9	54,1
XII	46			3,4	14,0	16,6	11,9	0,1		17,4	28,6

бра. Исто тако бројне вредности показују како се трајање осунчавања правилно повећава од Сунчевог излаза до његове кулминације у 12 часова, а касније се исто тако смањује до заласка Сунца. Али се нагло повећавање трајања инсолације дешава у раним јутарњим часовима, док интензивно смањивање настаје у вечерњим часовима, око 2—4 часа пре Сунчевог залаза. Напротив је, око подневних часова, трајање осунчавања прилично подједнако, а и доста неправилно, услед већих промена у облачности. Поред тога има великих разлика у трајању осунчавања код одговарајућих јутарњих и поподневних часова. То упада нарочито у очи ако се упореди трајање осунчавања од 8—10 часова с једне и од 16—18 часова с друге стране. Напоследку се мора споменути да је трајање осунчавања по подне дуже, него пре подне, што показују два последња ступца у таб. 15.

Ако се, за неки месец, трајање осунчавања по подневу означи са  $I_{12-20}$ , пре подне са  $I_{4-12}$ , добиће се разлика  $d$  у часовима,  $d = (I_{12-20} - I_{4-12})$ . Ако се та разлика помножи са 100, а добијена бројна вредност по-



дели са укупним трајањем осунчавања,  $I_t$ , одређен је количник  $q$ ,  $q = [100(I_{12-20} - I_{4-12})] : I_t$ , који је изражен у процентима. Годишњи токови вредности  $d$  и  $q$  дати су у таб. 16. Добијени бројеви у њој указују да се и разлике и количници углавном смањују од зиме према лету, са максимумом у фебруару одн. јануару, минимумом у јуну, а

Таб. 16. — Годишњи ток вредности  $d$  (часови) и  $q$  (%) у Врњачкој Бањи, период 1926—1938

Tab. 16. — Variation annuelle des valeurs  $d$  (heures) et  $q$  (%) à Vrnjačka Banja, période 1926—1938

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	kol. ampl.
$d$	16,6	<b>17,0</b>	8,2	6,0	10,2	4,2	7,0	15,6	12,4	11,0	16,2	11,2	12,8
$q$	<b>28,6</b>	19,6	6,0	3,7	5,1	1,6	2,4	6,0	6,3	7,6	17,6	24,3	27,0

одатле се повећавају према зими. Али се из таблице види јасно да количник има много правилнији и изразитији годишњи ток од разлика, из разлога што је код количника урачунато и укупно трајање осунчавања у сваком месецу. Таб. 16 показује да, код годишњег тока вредности  $d$ , фебруар има већу разлику од јануара и нарочито марта, мај већу разлику од априла и јуна, август већу разлику од јула и септембра, а новембар већу од октобра и децембра. Годишње колебање код разлика је, међутим, свега 12,8 часова, док је колебање код количника преко двапут веће, тј. 27,0%.

*Падавине.* — Падавине су, поред температуре, најважнији климатски елемент, а међу њима киша заузима прво место, као најчешћи и најраспрострањенији облик. Врло је корисно знати колика је просечна годишња висина падавина у разним местима неке области, али је неопходно нужно да се ова допуни расподелом по месецима. Јер, јасно је да два предела са istim годишњим падалинама имају врло различито дејство према томе да ли су оне подједнако расподељене по месецима или код њих постоји велика разлика између једног веома кишовитог и другог сувог доба. Тога ради расподела падавина по месецима, т.зв. плувиометриски режим, није само значајан чинилац за све животне услове, већ и за човеково здравље и осећање [19, 223].

С друге стране је исто толико потребно знати колика је честина падавина, тј. колики је просечни број кишних дана, јер се и падавине у чврстом стању мере такође као пала вода, одн. као киша. Тако је за хигијеничаре и бањске лекаре важније питање колико је у неком месецу кишних дана, него колико је кише пало. Навођења о честини падавина у истом месецу узастопних година врло је важно и са климато-тераписког гледишта, јер се само тако може утврдити климатска повољност неког предела [5, 112]. Честина падавина је значајна и за многе практичне потребе. На пример, за повољан развитак биљака није свеједно да ли ће, у вегетационом периоду, одређена месечна висина кише пасти у краћем броју дана, као јачи или слабији плјусак, или у

знатнијем броју дана као умерена или слабија киша, када околно земљиште, па и вегетација, имају много веће користи од тога. Суша би могла настати и тада ако, у неком топлијем месецу, у два узастопна дана падне као провала облака или јак плъусак рецимо 60 мм, а сви остали дани остану суви, са високом температуром.

Подаци о годишњем току падавина изнесени су у таб. 17. Она показује веома чудновату појаву, јер Копаоник има од јануара до априла доста мање падавина од Врњачке Бање, а у октобру и децембру само за 2 мм више. То је тим чудноватије што највише станице других планинских крајева имају, током целе године, доста више падавина од нижих места. То изразито показује чак и ниска Фрушка Гора, са највишим врхом од 539 м [20]. Тако, Ириг (140 м), на јужном подножју ове планине, има у периоду 1950—1953 просечно 596 мм падавина годишње, док је 6,5 км даље на северу-североистоку, на Иришком венцу (444 м), годишња висина падавина повећана на 721 мм; дакле је за 125 мм већа него у нижем месту. Међутим је од Врњачке Бање до станице Копаоника, са висинском разликом од 1,475 м, годишња висина падавина повећана само за 57 мм, тј. преко двапут мање него на Фрушкој Гори, са висинском разликом од 304 м. Другим речима, висина годишњих падавина се у Фрушкој Гори повећава на сваких 100 м просечно за 41,1 мм, а у области Копаоника — према датом примеру — само за 3,8 мм, или 10,8 пута мање.

Из напред наведених разлога се годишњи ток падавина на Копаонику мора несумњиво исправити. Најлогичнији начин за то је да се, помоћу висинске разлике Копаоника и околних места, владајућа висина падавина код сваког од њих повећа у сваком месецу за одговарајућу висинску разлику, а тако добијена вредност одговара висина падавина на Копаонику. То је, стварно, обратан поступак од одређења вертикалног плувиометриског градијента. Потребне величине за ово извођење уписане су у таб. 1. Примера ради ће се навести да Врњачка Бања има у јануару просечну висину падавина од 57 мм, а висинска разлика према Копаонику је 1,475 м, али се ова изражава у хектометрима, дакле је 14,75. Множењем ових вредности добија се, као резултат, 84,075 ( $= 14,75 \times 57$ ), у коме треба додати још једну децималу. То значи да, по висинској разлици Врњачке Бање, одговара на Копаонику висина падавина од 84 мм. Пошто је ово прорачунато за сваки месец код свих места, изведене су по добијеним подацима просечне висине падавина на Копаонику, које су означене као исправљене у таб. 17. Треба споменути да су једино за месеце од јула до септембра остављене раније одређене висине падавина, јер се врло мало разликују од прорачунатих.

Из таб. 17 се уједно види да је код мрењима добијених падавина на Копаонику годишње колебање (77 мм) за 24 мм веће него код исправљеног годишњег тока (53 мм), а то јасно указује на велику неравномерност у месечној расподели падавина. Сва остала места имају мање годишње колебање, од 51 до 32 мм.

Таб. 17. — Годишњи ток падавина, кишних дана и интензитета падавина у периоду 1949—1957

Tab. 17. — Variation annuelle des précipitations, de jours de pluie et de l'intensité des précipitations; période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl	rel. kol ampl. rel.	
падавине у mm — précipitations en mm															
Кораоник	42	44	51	56	<b>119</b>	106	91	68	80	91	77	66	891	77	8,6%
Кораоник (исправљено, corrigée)	64	67	70	75	105	<b>117</b>	91	68	80	111	87	75	1010	53	5,3
Vrnjačka Banja	57	58	62	61	91	<b>102</b>	79	51	54	89	66	64	834	51	6,1
Raška	44	46	48	46	70	<b>77</b>	46	43	48	72	63	52	695	34	5,2
Aleksandrovac	41	43	45	42	72	75	54	45	54	<b>83</b>	58	46	658	42	6,4
Kuršumlija	45	46	47	48	70	<b>81</b>	46	43	48	74	62	56	666	38	5,7
Kos. Mitovica	41	43	45	47	66	<b>73</b>	45	43	49	72	61	50	635	32	5,0
број кишних дана — nombre de jours de pluie															
Кораоник	15	12	13	12	<b>18</b>	16	11	8	10	11	14	14	153	10	
Кораоник (исправљено, corrigée)	17	16	14	12	<b>20</b>	15	12	8	9	12	14	16	165	12	
Vrnjačka Banja	14	13	12	11	<b>17</b>	13	10	7	8	10	12	13	140	10	
Raška	13	12	10	9	<b>15</b>	11	9	6	7	8	10	11	121	9	
Aleksandrovac	12	11	10	8	<b>14</b>	10	8	6	8	9	10	11	117	8	
Kuršumlija	13	12	10	9	<b>15</b>	11	9	6	7	8	10	11	121	9	
Kos. Mitrovica	12	11	10	9	<b>13</b>	10	7	6	8	9	10	11	116	7	
интензитет у mm — intensité en mm.															
Кораоник	2,8	3,7	3,9	4,7	6,6	6,7	7,6	8,5	<b>8,9</b>	8,3	5,5	5,1	5,8	6,1	
Кораоник (исправљено — corrigée)	3,8	4,2	4,7	6,2	5,3	7,8	7,6	8,5	8,9	<b>9,2</b>	6,3	4,8	6,1	5,4	
Vrnjačka Banja	4,1	4,5	5,2	5,5	5,4	7,9	7,9	7,1	6,8	<b>8,9</b>	5,5	4,9	6,0	4,8	
Raška	3,4	3,8	4,8	5,1	4,7	7,0	5,1	7,2	6,9	<b>9,0</b>	6,3	4,2	5,4	5,6	
Aleksandrovac	3,4	3,9	4,5	5,2	5,1	7,5	6,8	7,5	6,8	<b>9,2</b>	5,8	4,2	5,6	5,8	
Kuršumlija	3,3	3,5	4,3	5,3	4,7	6,7	5,7	7,2	6,0	<b>8,2</b>	6,2	4,7	5,3	4,9	
Kos. Mitrovica	3,4	3,9	4,3	5,2	5,1	7,3	6,4	7,2	6,1	<b>8,0</b>	6,1	4,5	5,5	4,6	

Много је, међутим, сигурније релативно колебање падавина [5, 108], јер је оно изражено у процентима годишње висине падавина, и стога има знатно мање бројне вредности. Тако је код неисправљеног годишњег тока падавина на Копаонику релативно колебање одређено једначином  $(77 \times 100) : 891 = 8,6\%$ . Сем тога, релативно колебање указује непосредно на равномерност плувиометриског режима: што је мање релативно колебање тим су падавине равномерније расподељене, и обратно. Оно је код исправљених месечних висина падавина на Копаонику тек 5,3%, одн. за 3,3% мање него код неисправљених, што сведочи о много равномернијој расподели падавина по месецима код исправљених вредности. С друге стране се код нижих места показује да Кос. Митровица и Рашка, на југозападу Копаоника, имају нешто мање релативно колебања од Копаоника, 5,0 и 5,2%, а три остала места на североистоку ове планине имају неравномернију расподелу, која се углавном повећава према северу. Тако је релативно колебање у Куршумлији повећано на 5,7%, у Александровцу на 6,4%, у Врњачкој Бањи на 6,1%. По оваквој расподели релативног колебања може се закључити са сигурношћу да је у области Копаоника равномерност у расподели падавина тим већа, што се даље иде од североистока према југозападу.

Подаци у таб. 17 показују даље да је у годишњем току најкишовитији месец јун, са изузетком Александровца, где је то октобар, да споредни максимум настаје у октобру, одн. код Александровца у јуну, и да у половини места има најмање падавина јануар, а у другој, август. Одавна је било познато да такав режим влада у највећем делу НР Србије и да је у вези са чеистином кретања барометарских депресија одређеним путањима [21, 15,7]. Таб. 17 указује и на то да је северни крај Копаоника кишовитији од јужног, јер Врњачка Бања има годишње 199 мм више падавина од Кос. Митровице, као и да западна суподина Копаоника има нешто мање падавина од источне, просечно за 7 мм, у супротности са многим другим планинским крајевима [9, 276—277]. Овде се може приметити да су Александровац и Куршумлија, просечно, упоредничким правцем 37 км источније од Рашке, под претпоставком да се ово место, дуж тока Ибра, премести до упоредника Александровца, одн. Куршумлије, и тада се измери право одстојање, а Кос. Митровица је, меридијанским правцем, 79,5 км јужнија од Врњачке Бање.

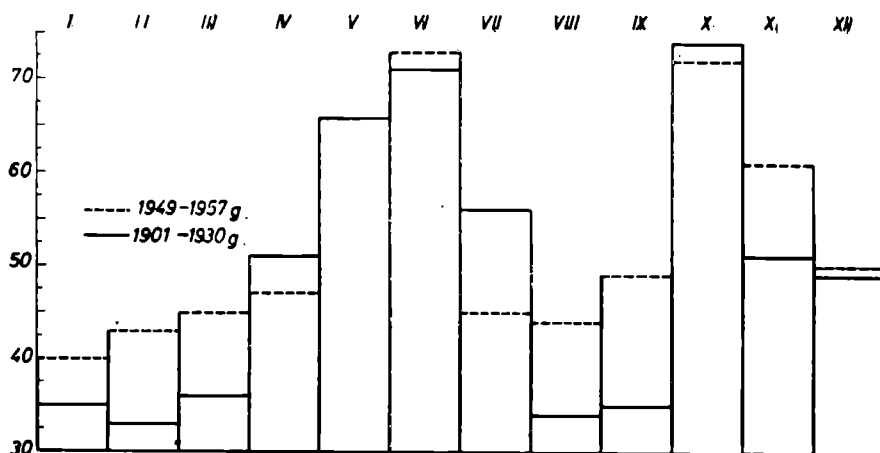
Треба још показати колико су правилни годишњи токови код падавина у периоду од 9 година и код нормалног периода од 30 година, 1901—1930. За пример су узети Врњачка Бања и Кос. Митровица, које су имале мерења и пре Првог светског рата, а њихови годишњи токови изнесени су у таб. 18. Из података у овој табlici излази да су годишње висине падавина у нормалном периоду за 102 и 44 мм мање него у краћем периоду, да су мање и у највећем броју месеца, али да су нешто веће разлике између најкишовитијег и најсувљег месеца. Стога су повећана и релативна колебања. Тако је, у Врњачкој Бањи, релативно колебање у нормалном периоду 7,8%, у краћем 6,1%, дакле је за 1,7% веће, а слично је и код Кос. Митровице, где су ове вредности 6,9 и 5,0%, са разликом од 1,9%. Три остала места у овој области, без Копа-

Таб. 18. — Годишњи ток падавина у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици у периоду од 30 година, 1901—1930, (a) и од 9 година (b), са одговарајућом разликом (c)

Tab. 18. — Variation annuelle des précipitations à Vrnjačka Banja et à Kos. Mitrovica dans la période de 30 années, 1901—1930, (a) et de 9 années (b), avec la différence correspondante (c)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.
Vrnjačka Banja														
a	45	37	51	64	84	<b>94</b>	79	45	42	74	57	60	732	57
b	58	58	62	61	91	<b>102</b>	79	51	54	89	66	64	834	51
c	-12	-21	-11	3	-7	-8	0	-6	-12	-15	-9	-4	-102	6
Kos. Mitrovica														
a	35	33	36	51	66	71	56	34	35	<b>74</b>	51	49	591	41
b	41	43	45	47	66	<b>73</b>	45	43	49	72	61	50	635	32
c	-5	-10	-9	4	0	-2	11	-9	-14	2	-10	-1	-44	9

оника, имају такође у периоду од 30 година за 34 до 66 мм мању годишњу висину падавина него у деветогодишњем периоду. Дијаграм на скици 4 показује очевидније колико се нормалан pluвиометриски режим разликује од истог у краћем периоду.



Ск. 4. — Годишњи ток падавина у Кос. Митровици, период од 9 и 30 година.

Fig. 4. — Régime pluviométrique à Kos. Mitrovica; période de 9 et de 30 années.

Вертикални pluвиометриски градијенти у области Копаоника, који се одређују на исти начин као и термички [5, 225—226], прорачунати су по подацима у таб. 17, а уписани су у таб. 19. По њима се може лако закључити да се градијенти најспорије повећавају са висином у јануару, најбрже у јуну, јулу или септембру, а с друге стране да су градијенти у

Таб. 19. — Годишњи ток вертикалног плувиометриског градијента у периоду 1949—1957

Tab. 19. — Variation annuelle de l'accroissement des précipitations avec la hauteur; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année
Кораоник — Vrnjačka Banja	0,47	0,61	0,81	0,95	0,95	0,95	0,81	1,22	<b>1,76</b>	1,49	1,42	0,75	11,93
Кораоник — Raška	1,55	1,62	1,70	2,24	2,71	3,09	<b>3,48</b>	1,93	2,47	3,02	1,86	1,78	27,46
Кораоник — Aleksandrovac	1,70	1,78	1,85	2,44	2,44	<b>3,11</b>	2,74	1,70	1,92	2,07	2,15	2,15	26,05
Кораоник — Kuršumljija	1,43	1,58	1,73	2,03	2,63	2,71	<b>3,38</b>	1,88	2,41	2,78	1,88	1,43	25,86
Кораоник — Kos. Mitrovica	1,94	2,03	2,11	2,37	3,29	3,71	<b>3,88</b>	2,11	2,62	3,29	2,20	2,11	31,67

јесењим месецима у средњу руку прилично већи него у одговарајућим пролетњим месецима. То је проузроковано тим, што су — одиста — у овом кратком периоду разлике у просечним падавинама нижих места и исправљених вредности Копаоника у новембру веће него у марту, у октобру веће него у априлу, само су у септембру код неких парова места мање него у мају, нарочито између Кос. Митровице и Копаоника и Александровца и Копаоника. Иначе се из таб. 19 види да су градијенти у току године углавном тим већи што је мања висинска разлика између Копаоника и околних нижих места. Из тог разлога су они између Копаоника и Кос. Митровице просечно око трипут већи него између Копаоника и Врњачке Бање, али знатно више у јануару, нарочито јулу, а много мање у априлу, особито октобру. С друге је стране веома обележајно да знатно већа разлика у годишњим плувиометриским градијентима постоји између севера и југа, него између запада и истока. Стварно, меридијанско одстојање између најсеверније Врњачке Бање и најјужније Кос. Митровице није веће од 80 км, а упоредничко одстојање између најзападније Рашке и источних места Александровца и Куршумлије просечно је тек 37 км. Међутим је разлика у годишњем градијенту између два прва места + 19,74 мм, а између Рашке и два источна места — 1,50 мм, дакле велика несразмера према одређеним одстојањима. Али је смањивање годишњег плувиометриског градијента од запада према истоку, тј. спорије повећање падавина са висином, у сагласности са кретањем барометарских депресија од запада према истоку на умереним географским ширинама.

Потребно је још навести највеће и најмање месечне и годишње падавине у периоду 1949—1957, јер су те вредности важне и са практичног гледишта. То је приказано у таб. 20 за Копаоник, Врњачку Бању и Кос. Митровицу.

Таб. 20. — Годишњи ток највећих и најмањих месечних падавина (а) и просечни и апсолутни дневни максимум падавина (b) у периоду 1949—1957

Tab. 20. — Variation annuelle des précipitations mensuelles maximales et minimales (a) et le maximum diurne moyen et absolu des précipitations (b); période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année
<i>a</i>													
Копаоник													
max.	64	81	110	97	236	215	<b>254</b>	157	168	190	115	100	1314 mm
min.	25	17	20	18	37	<b>39</b>	12	6	28	21	18	28	663
diff.	39	64	90	79	199	176	<b>242</b>	151	140	169	97	72	651
Врњаčka Бања													
max.	75	108	116	120	160	183	<b>215</b>	102	108	125	187	111	1220
min.	36	8	13	10	41	<b>42</b>	18	3	13	9	8	22	589
diff.	39	100	103	110	119	141	<b>197</b>	99	95	116	179	89	631
Кос. Митровица													
max.	52	126	72	81	<b>286</b>	274	104	111	105	140	105	67	955
min.	15	6	12	8	25	12	3	2	12	<b>27</b>	11	12	386
diff.	37	120	60	73	261	<b>262</b>	101	109	93	113	94	55	569
<i>b</i>													
Копаоник													
моу.	14,1	16,4	17,3	17,1	21,5	24,2	23,2	23,5	<b>33,7</b>	31,2	19,6	18,7	
abs.	20,9	28,4	35,5	42,1	39,1	32,4	45,4	48,6	<b>68,9</b>	43,2	31,0	34,1	
Врњаčka Бања													
моу.	14,2	15,9	20,3	18,2	20,5	28,7	21,8	23,1	19,9	<b>30,2</b>	17,4	17,2	
abs.	24,8	26,8	34,1	36,3	39,8	54,5	39,5	50,6	49,3	54,3	<b>64,0</b>	29,1	
Кос. Митровица													
моу.	9,8	16,0	12,2	13,9	22,9	24,3	17,7	24,2	19,1	<b>28,9</b>	18,6	14,9	
abs.	15,6	30,0	19,0	31,2	48,0	<b>49,8</b>	31,2	48,5	34,0	47,0	48,3	29,0	

Несигурност у мерењима падавина на планинској станици Копаоника истиче се и код највећих и најмањих месечних падавина. Наиме, Копаоник има код највећих месечних падавина мање висине од Врњачке Бање од новембра до априла, а веће од маја до октобра. Напротив, код најмањих месечних падавина ово место има мање вредности од Врњачке Бање у јануару, мају, јуну, јулу и августу, а у осталих седам месеца веће. Иначе се правилност код ова два места показује у томе, што код максималних месечних падавина највеће настају у јулу, најмање у јануару, а код минималних месечних падавина се највеће појаве у јуну, најмање у августу. Али је највећа и најмања годишња висина падавина на Копаонику прилично већа него у Врњачкој Бањи. Кос. Митровица показује, с друге стране, да према њеним највећим и најмањим месечним и годишњим падавинама припада доста сувљем климатском пределу, јер веће максималне висине падавина од два остала места има само у фебруару, мају и јуну.

Просечни и апсолутни дневни максимуми падавина имају више случајан годишњи ток. Али је ипак карактеристично да највећи дневни просечни и апсолутни максимуми падавина настају у сва три места у јесењим месецима, најмањи у јануару, што указује на регионалност ове појаве, чак и поред чињенице да се у Кос. Митровици нешто изразитији дневни апсолутни максимум од новембарског и октобарског појавио у месецу јуну. С друге је стране веома обележајно да је дневни апсолутни максимум падавина од 68,9 мм на Кобаонику настао 17 септембра 1955, од 64,0 мм у Врњачкој Бањи 18 новембра 1954, а од 49,8 мм у Кос. Митровици 2 јуна 1959, јер ови различити датуми највеће забележене дневне кише јасно указују да код ове метеоролошке појаве постоји поменута случајност.

Као што доста изразите разлике настају у годишњем току просечних месечних падавина, оне се јављају и код одговарајућег броја кишних дана, што показује таб. 17. Овде треба одмах рећи да су за Кобаоник изведене за сваки месец исправљене ередности и код броја кишних дана, истим поступком као код падавина. Али се и ту показало да је исправљен број кишних дана у јулу, августу и септембру готово исти и по подацима посматрања. С друге се стране утврдило да је исправљен број годишњих кишних дана само за 12 дана, одн. 7,8% већи од стварних података посматрања, док је код годишњих падавина релативна разлика 13,4%, дакле за 5,6% већа него код броја кишних дана. То сведочи да су посматрања о броју кишних дана на Кобаонику доста сигурнија од измерених висина падавина. Исто то потврђује и поређење са Врњачком Бањом. Јер, неисправљен годишњи број кишних дана је на Кобаонику за 9,3% већи од Врњачке Бање, док су неисправљене годишње падавине само за 6,8% веће него у Врњачкој Бањи.

Из годишњег тока се види да највећи број кишних дана имају сва места у мају, најмањи у августу, док код падавина највећа висина настаје месец дана касније, у јуну, са изузетком Александровца, док се најмања висина падавина појави само у три места у августу, одговарајући и најмањем броју кишних дана, а код три остала места у јануару. То показује да нема потпуне правилности у годишњим токовима падавина и кишних дана.

По подацима у таб. 17 може се такође закључити да се, код пет нижих места, годишња висина падавина доста правилно смањује од севера према југу, док код годишњег броја кишних дана постоји нешто већа неправилност, и то код два места на североистоку од Кобаоника, Александровца са 117 годишњих кишних дана и доста јужније Куршумлије са 121 кишним даном.

Иначе се и број кишних дана знатно разликује у разним годинама истог месеца. То се види врло лепо из таб. 21, у којој су изнесени највећи и најмањи број кишних дана у сваком месецу и години на Кобаонику, у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици.

Ако се упореде највеће и најмање месечне висине падавина у таб. 20 са највећим и најмањим месечним бројем кишних дана у таб. 21 лако ће се увидети да код последњих нема ни близу онолике правилности



као код првих, чак ни код максималних вредности. То, међутим, значи да код броја кишних дана у узастопним годинама појединих месеца постоји много већа случајност, него код падавина. Једино, ако се код броја кишних дана изведу средње вредности за поједина годишња доба уочиће се нешто већа правилност. Тако, на пример, Копаоник има код највећег броја кишних дана максималну вредност лети, са 20 дана у једном месецу, минималну у јесен, 18 дана. Већу правилност показују два друга места. Тако, Врњачка Бања има максимални број кишних дана у пролеће, 22 дана у једном месецу, минималну у јесен, 16 дана, док се у Кос. Митровици максимални број кишних дана јавља у зиму, 15 дана у једном месецу, минимални лети са 13 дана месечно. Али је карактеристично да већа правилност влада код најмањег месечног броја кишних дана. Код овог имају сва три места максималну вредност у пролеће: Копаоник 9 дана месечно, Врњачка Бања 8, Кос. Митровица 5, а минимална вредност настаје на Копаонику лети и у јесен са по 6 дана месечно, у Врњачкој Бањи у јесен са 4 дана, у Кос. Митровици лети са 2 дана месечно.

Таб. 21. — Годишњи ток највећег и најмањег месечног броја кишних дана у периоду 1949—1957

Tab. 21. — Variation annuelle du nombre mensuel de jours de pluie le plus grand et le plus petit; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année
<b>Копаоник</b>													
max.	18	16	17	17	<b>24</b>	21	18	21	12	19	22	20	185
min.	11	8	7	7	<b>12</b>	11	4	2	4	4	9	5	122
diff.	7	8	10	10	12	10	14	<b>19</b>	8	15	13	15	63
<b>Врњачка Бања</b>													
max.	19	20	19	22	<b>24</b>	17	19	19	10	18	20	20	182
min.	<b>9</b>	6	6	8	<b>9</b>	7	3	2	4	3	4	5	117
diff.	10	14	13	14	15	10	16	<b>17</b>	6	15	16	15	65
<b>Кос. Митровица</b>													
max.	17	14	11	10	<b>21</b>	16	12	10	12	13	17	13	114
min.	<b>7</b>	1	4	4	6	4	1	1	3	5	4	4	83
diff.	10	13	7	6	<b>15</b>	12	11	9	9	8	13	9	31

Сразмера између висине и честине падавина у неком месецу означава интензитет (јачину или густину) падавина. Интензитет је, другим речима, просечна висина падавина у једном кишном дану, изражена у mm. Пошто су интензитетом приказане везе између висине падавина и броја кишних дана, јасно је да се он, при истом броју кишних дана, повећава са повећањем падавина, док се, при истој висини падавина, смањује са повећањем кишних дана. Према томе се годишњи ток интензитета падавина не мења пропорционално са плувиометрским режимом и годишњим током кишних дана, што показују подаци у таб. 17. Јер, сва места у области Копаоника имају најмањи интензитет падавина у јануару, највећи у октобру. Потребно је овде објаснити зашто се нај-

мањи интензитет не појави у мају, месецу са највећим бројем кишних дана, а максимум не настаје у јуну, када су највеће кише. Узрок овим разликама је у томе, што је јануар месец са најмање падавина и, просечно, са два кишна дана мање него у мају, у коме је — сем тога — у средњу руку за 30 mm више падавина него у јануару. То је разлог што се најмањи интензитет падавина појави у јануару. С друге стране, октобар је месец са споредним максимумом падавина, али и са просечно три кишна дана мање него у јуну, када је највише кише; услед тога у октобру настане највећи интензитет. Овај пример сведочи о непосредном утицају висине падавина, с једне, и броја кишних дана, с друге стране, на величину интензитета падавина. Поучан пример о утицају падавина и кишних дана на интензитет дају, исто тако, Рашка и Александровац. Наиме, Александровац има нешто више годишњих падавина (за 3 mm) и мањи годишњи број кишних дана (4) од Рашке, па из овог разлога има за 0,2 mm већи интензитет падавина од Рашке, што показују подаци у таб. 17.

Из таб. 17 се исто тако види да највећи годишњи интензитет падавина има Копаоник. Код нижих места он се углавном смањује од севера према југу, за 0,5 mm од Врњачке Бање до Кос. Митровице, док Рашка, према местима на североисточном подножју Копаоника, има тек нешто мањи интензитет падавина, 0,05 mm, од просечне вредности Александровца и Куршумлије.

На крају целог излагања о падавинама треба нешто споменути и о највећем и најмањем месечном и годишњем интензитету падавина. Одговарајуће вредности уписане су у таб. 22 за досад навођена места Копаоник, Врњачку Бању и Кос. Митровицу.

Таб. 22. — Годишњи ток највећег и најмањег интензитета падавина у периоду 1949—1957

Tab. 22. — Variation annuelle de l'intensité des précipitations le plus grandes et le plus petites; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année
Копаоник													
max.	5,1	5,8	6,9	6,8	10,0	10,2	<b>14,1</b>	11,4	14,0	11,0	7,7	6,5	7,1
min.	0,6	1,9	1,6	2,0	3,1	3,5	3,0	1,4	<b>5,7</b>	3,0	2,0	1,8	4,8
diff.	4,5	3,9	5,3	4,8	6,9	6,7	<b>11,1</b>	10,0	8,3	8,0	5,7	4,7	2,3
Врњачка Бања													
max.	5,3	6,8	7,3	8,0	7,8	10,8	11,3	13,2	13,5	<b>19,8</b>	11,0	6,3	6,7
min.	2,2	1,3	2,2	1,2	2,8	<b>3,8</b>	3,6	1,5	3,0	1,8	2,0	3,5	4,3
diff.	3,1	5,5	5,1	6,8	5,0	7,0	7,7	11,7	10,5	<b>18,0</b>	9,0	2,8	2,4
Кос. Митровица													
max.	4,1	9,7	8,7	9,0	<b>23,8</b>	17,1	20,5	15,0	15,2	17,5	9,5	7,7	10,4
min.	2,1	2,3	1,5	1,3	2,8	2,0	3,0	0,7	<b>4,0</b>	3,9	1,8	3,0	4,0
diff.	2,0	7,4	7,2	7,7	<b>21,0</b>	15,1	17,5	14,3	11,2	13,6	7,7	4,3	6,4

Веома је интересантно, што годишњи ток интензитета падавина у таб. 22 показује да код његових максималних вредности постоје велика подударња са током највећих месечних падавина у таб. 20, одељак а.

Падавине, наиме, имају у сва три места најмању висину у јануару, а то исто се јавља и код интензитета. Међутим, највећа висина падавина на Копаонику настаје у јулу, у Кос. Митровици у мају, а у истим месецима су и највећи интензитети, само се у Врњачкој Бањи највеће кише појаве у јулу, али је максимум интензитета премештен у октобар, мада је доста велики и у јулу. То јасно показује да су најмањи и највећи интензитети падавина непосредно повезани са минималним и максималним месечним падавинама. Тих веза са падавинама има, донекле, и у годишњем току најмањег интензитета, јер се тада, у Кос. Митровици, минималне падавине у августу подударују са минималним интензитетом, док се максималне падавине појаве у октобру, а интензитет је у овом месецу само за 0,1 mm мањи од максималног у септембру (4,0 mm). Слично је и у Врњачкој Бањи, где максималне падавине настану у јуну, као и максимум интензитета, а минималне се појаве у августу, са одговарајућим споредним минимумом интензитета.

Обележајно је, напротив, да нема никаквих видљивих веза између интензитета падавина и годишњег тока највећег и најмањег броја кишних дана у таб. 21, које су стварно прилично честе у застопним годинама истих месеца.

## II. КОМБИНОВАНИ КЛИМАТСКИ ЕЛЕМЕНТИ

У почетку овог рада било је споменуто да поднебље и разна временска стања, којима је оно условљено, нису стварно производ једноставних елемената, какав је на пр. ваздушна температура. Климатологија, у ужем смислу, ставља у први ред оне метеоролошке појаве које највише утичу на биљни и анимални свет. Међутим је проучавање деловања поднебља на живот разних организама показало да многи елементи суделују при томе истовремено, и да сваки такав скуп означаје одређен комбиновани елемент. Њима је посвећен овај део рада.

*Температура влажног термометра.* — Познато је да је куглица влажног термометра обмотана муселином, који се увек окваси неколико минута пре сваког мерења температуре. Али, вода са муселина испарава, а на то се утроши доста велика количина топлоте, те је стога температура влажног термометра увек нижа од температуре сувог термометра, одн. ваздушне температуре, сем при засићености водене паре. То исто се дешава и код људи. Наиме, појачано или ослабљено испаравање са човечије коже регулише температура његовог тела, јер тиме изазвана т.зв. хладноћа испаравања са коже одузима више или мање топлоте. То је разлог што је Француз Узо, скоро пре 90 година, узео температуру влажног термометра као мерило за осећање температуре [22], који је Американац Херингтон [23] назвао осећајном температуром, *sensible temperature*, Енглеz Кендрју [24, 263] физиолошком температуром, а Немци Сејболд и Волтерек [25, 76—77] ефективном температуром. Доказом инж. Прета, да стање влажног термометра означава укупну садржину топлоте у ваздуху, објашњен је и физиолошки значај података од аспирационог психрометра.

Веома познат климатолог К е н д р ј у [24, 264] сматра, такође, да влажни термометар даје, за многе потребе, бољу ознаку о температури која упливише на људско здравље и угодност од сувог термометра, пошто влажна кожа испарава на сличан начин као муселин на влажном термометру.

Али, осећање температуре не зависи једино од топлоте и влажности ваздуха, већ и од других метеоролошких чинилаца, нарочито од топлотног зрачења и од јачине ветра. Температура, влажност и ветар, међутим, често изазивају супротна осећања, о чему сведоче два следећа примера. Висока температура и велика влажност ваздуха кудикамо се лакше подносе при јачем ветру него при тишини. Свакоме је познато да у летњим данима, приликом војње брзим возом, када су прозори отворени, имамо пријатан осећај док се воз креће, али кад он стане, осећај се сасвим промени, јер се почнемо знојити. Обратно се дешава зими. Тада се ниска температура лакше подноси при тишини, али постаје скоро неподношљива при јачим ветровима. Изванредно велике хладноће у Сибиру, где се температура понекад спусти до  $-60^{\circ}$ , па и до  $-70^{\circ}$ , људи лако подносе, јер истовремено влада тишина. И код нас Цигани говоре да „нема зиме без ветра“.

Годишњи ток температуре влажног термометра изнесен је у таб. 23, који показује у сваком месецу температуру коју осећа наше тело, дакле осећајне температуре. Ако се упореде вредности у овој табlici са ваздушним температурама у таб. 2 лако ће се уверити да су осећајне температуре увек ниже од ваздушних, али много више у летњим, него у зимским месецима.

Таб. 23 указује на већ раније потврђене чињенице да сва места и у свима месецима имају у јутарњем термину посматрања просечно за  $2,4^{\circ}$  нижу, у поподневном термину просечно за  $3,9^{\circ}$  вишу температуру влажног термометра од месечних вредности. Али су, наравно, у зимским месецима разлике мање, тј. у 7 часова је температура влажног термометра просечно за  $1,8^{\circ}$  нижа, у 14 часова за  $2,1^{\circ}$  виша од месечне вредности, док су у летњим месецима те разлике веће, јер је у 7 часова температура у средњу руку за  $2,5^{\circ}$  нижа, у 14 часова за  $4,8^{\circ}$  виша од месечне вредности.

Копаоник, међутим, због своје знатно веће висине, има уопште знатно ниже температуре влажног термометра од околних нижих места, али су разлике нешто мање него код ваздушних температура. Тако је, код месечних вредности, годишња просечна температура влажног термометра код нижих места за  $6,4^{\circ}$  виша од температуре Копаоника, у 7 часова за  $5,8^{\circ}$ , а у 14 часова за  $7,4^{\circ}$  виша. Али су код ваздушних температура одговарајуће разлике између нижих места и Копаоника  $7,0^{\circ}$ ,  $6,1^{\circ}$  и  $9,2^{\circ}$ , тј. оне су просечно за  $0,9^{\circ}$  више од температуре влажног термометра.

Велика сличност постоји код месеца са највишом и најнижом температуром у току године. Највиша температура влажног термометра настаје код свих нижих места у јулу, и код месечних вредности, и истих у 7 и 14 часова, док се код сувог термометра највиша температура код свих ових места појави у августу код вредности у 14 часова, а код неких

Таб. 23. — Годишњи ток температуре влажног термометра, период 1949—1957  
 Tab. 23. — Variation annuelle de la température du thermomètre mouillé, période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.
месечне вредности — valeurs mensuelles													
Копаоник													
—5,9	—6,2	—4,3	0,2	4,8	8,4	<b>10,4</b>	10,0	8,2	3,7	—0,6	—3,0	2,1	16,6
Vrnjačka Banja													
—1,0	—0,1	2,9	8,7	12,7	16,2	<b>17,9</b>	17,1	14,1	9,2	4,7	1,7	8,7	18,9
Aleksandrovac													
—0,7	0,2	2,9	8,6	12,7	16,3	<b>18,1</b>	17,2	14,4	9,4	4,5	1,9	8,8	18,8
Raška													
—0,9	0,0	2,7	8,4	12,3	15,8	<b>17,6</b>	16,8	14,2	9,0	4,6	1,5	8,6	18,5
Kuršumlija													
—0,7	0,2	2,6	8,3	12,2	15,7	<b>17,5</b>	16,7	14,3	9,0	4,4	1,5	8,4	18,2
Kos. Mitrovica													
—0,8	0,1	2,4	8,0	11,9	15,1	<b>17,2</b>	16,2	14,1	8,7	4,3	1,3	8,2	18,0
вредности у 7ч — valeurs à 7h													
Копаоник													
—7,2	—7,5	—5,5	—0,9	4,0	7,8	8,7	<b>9,1</b>	7,2	2,4	—2,0	—4,4	1,0	16,6
Vrnjačka Banja													
—2,7	—2,1	1,1	6,8	11,4	15,2	<b>16,4</b>	15,3	12,7	7,4	3,1	—0,2	7,0	19,1
Aleksandrovac													
—2,4	—1,9	1,0	7,1	11,3	15,4	<b>16,7</b>	15,6	13,0	7,7	3,1	0,1	7,2	19,1
Raška													
—2,6	—2,1	0,7	6,5	10,8	14,8	<b>15,9</b>	14,9	12,4	7,2	3,0	—0,4	6,8	18,5
Kuršumlija													
—2,5	—2,2	0,5	6,7	10,6	14,8	<b>15,8</b>	14,7	12,2	7,3	3,0	—0,3	6,7	18,3
Kos. Mitrovica													
—2,5	—2,2	0,3	6,2	10,1	14,5	<b>15,4</b>	14,4	12,1	7,0	2,9	—0,7	6,5	17,9
вредности у 14ч — valeurs à 14h													
Копаоник													
—4,8	—3,6	—3,1	1,5	5,8	9,4	<b>12,6</b>	11,6	9,6	4,7	1,3	—1,8	3,6	17,4
Vrnjačka Banja													
1,1	2,4	5,7	11,2	15,1	18,1	<b>20,1</b>	19,8	17,6	12,4	7,1	3,9	11,2	19,0
Aleksandrovac													
1,2	2,6	5,8	11,0	15,3	18,3	<b>20,0</b>	19,6	17,8	12,2	6,9	3,9	11,2	18,8
Raška													
0,9	2,4	5,7	10,9	14,9	17,9	<b>19,7</b>	19,5	17,5	12,2	7,0	3,8	11,0	18,8
Kuršumlija													
0,9	2,6	5,8	10,7	15,0	18,0	<b>19,5</b>	19,3	17,6	12,0	6,8	3,8	11,0	18,6
Kos. Mitrovica													
0,6	2,5	5,6	10,4	14,7	17,7	<b>19,2</b>	19,1	17,4	12,0	6,9	3,7	10,8	18,6

места и код месечних вредности. Најнижа температура код тих места је, напротив, увек у јануару и код влажног и сувог термометра. На Копаонику, међутим, највиша температура се појави у јулу или августу, најнижа у фебруару или јануару, као и код сувог термометра.

Слични услови постоје и код разлике у температури Копаоника и просечне температуре свих нижих места. И влажни и сув термометар показују да је разлика у температури Копаоника и околних места лети већа него зими, али се највећа разлика и код температуре влажног термометра јавља у априлу и мају, а раније је било истакнуто (на стр. 10 доле) да је то нормална појава. Једино се мора споменути да су те разлике код температуре влажног термометра у сваком месецу нешто мање, него код ваздушних температура: код месечних вредности просечно за  $0,6^{\circ}$ , код вредности у 7 часова за  $0,5^{\circ}$ , а код истих у 14 часова за  $1,8^{\circ}$ .

Иначе таб. 23 показује и то да се, код нижих места, температуре влажног термометра у свим месецима углавном постепено снижавају од севера према југу, као и код ваздушне температуре, али више у летњим него у зимским месецима.

Напоследку се истиче и чињеница да су годишња колебања температуре код влажног термометра прилично мања него код сувог термометра. Разлика између њих је најмања на Копаонику, просечно  $1,8^{\circ}$ , а доста је већа код околних нижих места, али се код ових углавном повећава од севера према југу: Врњачка Бања просечно  $3,3^{\circ}$ , Кос. Митровица  $3,8^{\circ}$ .

У досадашњем излагању писано је само о просечним температурама влажног термометра. Тога ради су тачнији подаци о границама у којима су се јављале месечне температуре у деветогодишњем периоду дати у таб. 24. Ту су изнесене најниже и највише средње температуре за сваки

Таб. 24. — Минималне и максималне средње месечне и годишње температуре влажног термометра и минимално и максимално годишње колебање у периоду 1949—1957

Tab. 24. — Minima et maxima mensuelles et annuelles de la température du thermomètre mouillé et les minima et maxima de l'amplitude de la variation annuelle; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.
<b>Копаоник</b>														
min.	-10,6	-11,5	-7,0	-3,0	3,3	6,3	<b>8,7</b>	7,8	7,7	2,3	-2,7	-5,7	1,3	13,9
max.	-2,9	-1,6	-2,0	3,1	6,3	10,3	<b>12,1</b>	<b>12,1</b>	8,9	5,5	1,7	0,2	2,9	23,6
diff.	7,7	9,9	5,0	6,1	3,0	4,0	3,4	4,3	1,2	3,2	4,4	5,9	1,6	9,7
<b>Врњачка Бања</b>														
min.	-5,8	-7,6	-0,9	5,3	11,5	12,9	<b>17,1</b>	15,3	13,1	8,3	1,1	-1,5	7,5	16,3
max.	1,6	4,6	6,1	11,5	14,4	18,0	<b>18,9</b>	18,5	14,7	10,9	7,5	5,4	9,9	26,1
diff.	7,4	12,2	7,0	6,2	2,9	5,1	1,8	3,2	1,6	2,6	6,4	6,9	2,4	9,8
<b>Кос. Митровица</b>														
min.	-5,1	-8,1	-1,6	5,0	10,3	12,6	<b>15,4</b>	13,8	13,4	6,9	1,4	-1,8	7,1	15,7
max.	2,2	4,4	4,7	10,3	13,5	16,6	<b>18,5</b>	17,5	14,9	10,9	6,8	4,7	9,2	25,2
diff.	7,3	12,5	6,3	5,3	3,2	4,0	3,1	3,7	1,5	4,0	5,4	6,5	2,1	9,5

месец и годину, као и минимално и максимално годишње колебање температуре влажног термометра на Копаонику, у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици.

По подацима у таб. 24 излази да се највеће разлике између средњих месечних најнижих и највиших температура јављају у хладнијем делу године, од новембра до априла, као што је — приближно — и код температура сувог термометра. Разлике су у осталим месецима прилично мање, а најмање су у сва три места у месецу септембру,  $1,2^{\circ}$  до  $1,6^{\circ}$ . Ако се ова таблица упореди са таб. 5, у којој су изнесене најмање и највеће средње месечне и годишње ваздушне температуре у истим местима, видеће се да су разлике између минималне и максималне температуре код влажног термометра мање него код сувог термометра. Али је интересантно да је ова разлика код влажног термометра на Копаонику у шест месеца већа него код сувог термометра, у Врњачкој Бањи само у два месеца, а у Кос. Митровици у три месеца.

Да би се утврдило колико је опадање температуре влажног термометра између нижих места и Копаоника, и у каквим је односима са температуром сувог термометра, прорачунати су вертикални термички градијенти помоћу података у таб. 23. То је изнесено у таб. 25.

По једностима у таб. 25 може се закључити да су градијенти, целе године, у 7 часова просечно за  $0,04^{\circ}$  мањи, у 14 часова у средњу руку за  $0,09^{\circ}$  већи од месечних. Средњи годишњи градијент код месечних вредности износи просечно  $0,49^{\circ}$  за висинску разлику од 100 m, али се код појединих парова станица мења од  $0,45^{\circ}$  до  $0,51^{\circ}$ . Овај градијент је нешто мањи у 7 часова, као што је мало пре поменуто, у средњу руку  $0,44^{\circ}$ , а мења се од  $0,40^{\circ}$  до  $0,46^{\circ}$ , али је у 14 часова доста већи од градијента код месечних вредности, просечно  $0,56^{\circ}$ , и мења се код појединих парова станица у доста ширим границама, од  $0,52^{\circ}$  до  $0,61^{\circ}$ . Иначе влада прилична правилност код годишњих термичких градијената, јер се углавном повећавају од севера према југу и код месечних вредности, као и код истих у 7 и 14 часова. Таква правилност је нешто изразитија у хладнијој половини године, од октобра до марта, са највећим разликама између Врњачке Бање и Кос. Митровице код вредности у 14 часова, просечно  $0,85^{\circ}$ , а најмањим и најнеправилнијим разликама у 7 часова, просечно  $0,7^{\circ}$ .

Годишњи ток градијената показује, с друге стране, да се најмањи јавља обично у децембру, много ређе у новембру, док највећи настаје у месецу априлу и мају, као и код ваздушне температуре; то је сасвим правилно, а узрок томе је наведен на стр. 10 доле. Сем тога се види из таб. 25 да је годишњи просечни градијент већи на јужном него на северном делу Копаоника, и код месечних вредности и истих у 7 и 14 часова, што је случај и код градијената сувог термометра, али са већим разликама. Исто су тако годишњи термички градијенти нешто већи на западној него на источној страни Копаоника, просечно  $0,52^{\circ}$  према  $0,50^{\circ}$ .

Напоследку се могло утврдити, при поређењу годишњег тока вертикалних градијената у таб. 25 и таб. 6. да су они код температуре сувог термометра прилично већи у свим месецима и код месечних вред-

Таб. 25. — Годишњи ток термичких градијената по температурама влажног термометра, период 1949—1957

Tab. 25. — Variation annuelle de décroissement de la température avec la hauteur d'après les températures du thermomètre mouillé, période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année
месечне вредности — valeurs mensuelles												
Корاونик — Vrnjačka Banja												
0,33	0,41	0,49	<b>0,58</b>	0,54	0,53	0,54	0,48	0,40	0,37	0,36	0,32	0,45
Корاونик — Aleksandrovac												
0,38	0,47	0,53	<b>0,62</b>	0,58	0,58	0,58	0,53	0,46	0,42	0,38	0,36	0,50
Корاونик — Raška												
0,39	0,48	0,54	<b>0,63</b>	0,58	0,57	0,56	0,53	0,46	0,42	0,40	0,35	0,50
Корاونик — Kuršumlija												
0,39	0,48	0,52	<b>0,61</b>	0,56	0,55	0,55	0,50	0,46	0,40	0,38	0,34	0,47
Корاونик — Kos. Mitrovica												
0,43	0,52	0,56	<b>0,65</b>	0,59	0,56	0,57	0,52	0,49	0,42	0,41	0,36	0,51
вредности у 7ч — valeurs à 7h												
Корاونик — Vrnjačka Banja												
0,30	0,31	0,44	<b>0,52</b>	0,50	0,50	0,51	0,42	0,37	0,34	0,34	0,28	0,40
Корاونик — Aleksandrovac												
0,35	0,41	0,48	<b>0,60</b>	0,54	0,53	0,56	0,48	0,43	0,38	0,35	0,33	0,46
Корاونик — Raška												
0,36	0,42	0,48	<b>0,57</b>	0,53	0,54	0,55	0,45	0,40	0,37	0,36	0,31	0,45
Корاونик — Kuršumlija												
0,35	0,40	0,45	<b>0,57</b>	0,50	0,51	0,54	0,42	0,38	0,37	0,34	0,31	0,43
Корاونик — Kos. Mitrovica												
0,40	0,45	0,48	<b>0,60</b>	0,52	0,54	0,50	0,44	0,41	0,38	0,41	0,31	0,46
вредности у 14ч — valeurs à 14h												
Корاونик — Vrnjačka Banja												
0,40	0,45	0,60	<b>0,66</b>	0,63	0,59	0,61	0,55	0,54	0,52	0,39	0,38	0,52
Корاونик — Aleksandrovac												
0,44	0,49	0,66	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>	0,66	0,65	0,59	0,61	0,56	0,41	0,42	0,56
Корاونик — Raška												
0,44	0,50	0,68	<b>0,73</b>	0,70	0,66	0,65	0,61	0,61	0,59	0,44	0,43	0,57
Корاونик — Kuršumlija												
0,43	0,49	0,67	<b>0,69</b>	<b>0,69</b>	0,65	0,62	0,58	0,60	0,55	0,41	0,42	0,56
Корاونик — Kos. Mitrovica												
0,46	0,52	0,73	<b>0,74</b>	<b>0,74</b>	0,69	0,66	0,63	0,65	0,61	0,47	0,46	0,61



ности и код вредности у 7 и 14 часова од температуре влажног термометра, са изузетком јануара, када су исти, и фебруара, када су нешто већи код температуре влажног термометра, са изузетком градијената у 14 часова. С друге стране је, код годишњих градијената, та разлика тим већа, што је виша годишња ваздушна температура. Тако је, при најнижој годишњој температури у 7 часова, та разлика у средњу руку тек  $0,006^{\circ}$ , при највишој годишњој температури у 14 часова повећана је до  $0,124^{\circ}$ , док је при средњој месечној температури  $0,044^{\circ}$ .

По свему што је напред наведено могу се извући важни закључци: 1) да су истовремене температуре влажног термометра прилично ниже од температуре сувог термометра, тј. ваздушне температуре и 2) да температуре влажног термометра имају, у току године, ублаженије услове од температуре сувог термометра; код првог је, наиме, годишње колебање температуре просечно за  $3,3^{\circ}$  мање него код другог.

*Психрометарска диференција.* — Овај комбиновани елемент означаје истовремену разлику у температури сувог и влажног термометра. Да би овај појам био јаснији, треба тачније навести шта се дешава код влажног термометра при стварању психрометарске диференције. Наиме, одузимање топлоте при испаравању воде са мусолина на куглици влажног термометра пропорционално је разлици између максималног парног притиска на површини испаравајуће воде ( $E'$ ) и постојећег парног притиска ( $e$ ), као и ваздушном притиску ( $p$ ). Али, истовремено, куглица влажног термометра прима стално топлоту из околног загрејанијег ваздуха, и то тим више што је већа разлика у температури сувог ( $t$ ) и влажног термометра ( $t'$ ). Када се, после ранијег постепеног спуштања, жива у унутрашњости влажног термометра заустави, то значи да је примљена топлота из околног ваздуха изравната са трошењем топлоте на испаравање.

Тако се добија једначина:

$$c \frac{(E' - e)}{p} = c' (t - t'),$$

у којој су  $c$  и  $c'$  константе. По облику ове једначине долази се до важног закључка да је влажност ваздуха (лева страна) у међусобној вези се температуром (десна страна), али заобилазним путем, преко zasiћености ваздуха воденом паром ( $E'$ ). Психрометарска диференција је, по томе, изразит комбиновани елемент, који је уједно и климатски чинилац.

Психрометарска диференција је, с друге стране, погодна релативно мерило о моћи испаравања у одређеном поднебљу. Као што је познато, испаравање зависи у првом реду од постојеће влажности атмосфере, јер што је ова влажнија, тим мање је испаравање, и обратно. Сем тога, испаравање се, при свим истим другим условима, повећава са смањивањем ваздушног притиска, услед чега је на високим местима јаче него у низији, а исто се тако повећава и са јачином ваздушних кретања. Т р а б е р т је навео у једном раду [26, 261—263] да је годишњи ток испаравања приближно пропорционалан току психрометарске дифе-

рнције, а даље спомиње да у подацима сувог и влажног термометра имамо стварно скривен материјал за мерење испаравања, који је вероватно бољи и кориснији од података евапориметра на принципу ваге.

Годишњи ток психрометарске диференције приказан је у таб. 26. Из ње се види да је, код месечних вредности, највећа диференција у августу код свих места, док је на Копаонику најмања у децембру, а код

Таб. 26. — Годишњи ток психрометарске диференције, период 1949—1957

Tab. 26. — Variation annuelle de la différence psychrométrique, période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.	
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Копаоник	0,7	1,3	1,2	1,7	1,6	2,2	2,2	<b>2,8</b>	1,9	1,4	0,8	0,4	1,6	2,4
Vrnjačka Banja	0,5	1,0	1,9	2,7	2,4	3,1	3,1	<b>4,0</b>	3,4	1,7	1,2	0,7	2,1	3,5
Aleksandrovac	0,5	0,8	1,7	2,7	2,6	3,1	3,1	<b>3,8</b>	3,3	1,7	1,4	0,7	2,1	3,3
Raška	0,5	0,9	0,8	2,8	2,6	3,3	3,5	<b>4,5</b>	3,2	1,8	1,1	0,8	2,1	4,0
Kuršumljia	0,4	0,7	1,7	2,8	2,7	3,4	3,7	<b>4,0</b>	3,3	1,9	1,3	0,7	2,3	3,6
Kos. Mitrovica	0,6	0,7	1,6	2,9	2,8	3,7	4,0	<b>4,8</b>	3,2	1,9	1,2	0,6	2,3	4,2
вредности у 7ч — valeurs à 7h														
Копаоник	0,7	0,8	0,7	1,3	1,2	1,6	1,9	<b>2,5</b>	1,4	1,1	0,5	0,5	1,1	2,0
Vrnjačka Banja	0,6	0,5	0,8	1,8	1,7	<b>2,4</b>	2,3	<b>2,4</b>	1,3	0,7	0,5	0,5	1,3	1,9
Aleksandrovac	0,6	0,5	0,7	1,7	1,9	2,0	2,2	<b>2,4</b>	1,2	0,7	0,7	0,5	1,3	1,9
Raška	0,5	0,5	0,8	1,8	1,9	2,5	<b>2,6</b>	2,4	1,3	0,7	0,6	0,6	1,3	2,1
Kuršumljia	0,6	0,6	0,9	1,4	2,1	2,3	2,6	<b>2,9</b>	1,4	0,7	0,7	0,5	1,4	2,4
Kos. Mitrovica	0,5	0,6	0,9	1,6	2,1	2,4	<b>2,8</b>	2,4	1,2	0,8	0,7	0,6	1,3	2,3
вредности у 14ч — valeurs à 14h														
Копаоник	1,0	1,1	2,0	1,9	2,7	3,2	3,8	<b>4,6</b>	4,2	1,9	0,6	0,6	2,3	4,0
Vrnjačka Banja	1,1	1,9	3,1	4,8	4,7	5,9	6,3	<b>7,1</b>	5,9	3,4	2,0	1,5	4,0	6,0
Aleksandrovac	1,1	1,8	3,0	4,8	4,6	6,0	6,3	<b>7,4</b>	5,8	3,6	2,1	1,6	4,0	6,3
Kuršumljia	1,0	1,5	2,9	4,8	4,8	6,0	6,4	<b>7,4</b>	5,8	3,7	2,0	1,6	4,0	6,4
Kos. Mitrovica	1,1	1,5	3,1	4,9	5,0	6,1	6,7	<b>7,0</b>	5,9	3,6	1,8	1,6	4,0	5,9

нижих места у јануару. Иначе је психрометарска диференција на Копаонику у свим месецима мања него у нижим местима, са изузетком јануара и фебруара, а нарочито је мања у топлим месецима, од јуна до септембра закључно. С друге стране се психрометарска диференција код нижих места углавном споро повећава од севра према југу у топлијем делу године, тј. од априла до октобра, а од новембра до марта се, напротив, још слабије смањује у истом правцу.

Годишњи ток је неправилнији у 7 часова, јер се највеће психрометарске диференције јављају у јулу или августу, док најмање настају од новембра до фебруара. С друге стране је диференција на Копаонику мања од  $1,0^{\circ}$  од новембра до марта, а код нижих места у целој зимској половини године, од октобра до марта. Нижа места имају у 14 часова, напротив, доста веће психрометарске диференције у току целе године него код месечних вредности, нарочито од јуна до септембра, у најтоплијим месецима, али се према југу повећавају врло слабо и неправилно. На Копаонику је психрометарска диференција у 14 часова мања него код месечних вредности само у новембру и фебруару, свакако услед кратког периода.

Овде треба упозорити на чињеницу да велике психрометарске диференције код нижих места од јуна до септембра код месечних вредности, а од априла до октобра код вредности у 14 часова, врло повољно утичу на осећајну температуру људског организма. То се нарочито истиче у 14 часова при високим летњим средњим месечним температурама од  $26^{\circ}$  до  $33^{\circ}$ , а средње дневне температуре често су још много више.

Нешто другачији услови владају у Војводини, јер је она на доста вишој географској ширини од Копаоника и има прилично већа годишња колебања температуре. Тако су на тврђави Петроварадина [27, 2] психрометарске диференције готово у свима месецима веће од истих у околини Копаоника и код месечних вредности, као и код истих у 7 и 14 часова. То показују и годишње психрометарске диференције ( $2,6^{\circ}$ ; околина Копаоника  $2,1^{\circ}$  —  $2,3^{\circ}$ ), а нарочито њихово годишње колебање ( $4,2^{\circ}$ ; околина Копаоника  $2,6^{\circ}$  —  $3,4^{\circ}$ ). Много су умеренији услови код места при морским обалама. На пример, Нант ( $47,2^{\circ}\text{N}$ ), у Француској близу ушћа Лоаре у Атлантски океан, има најмању психрометарску диференцију у децембру,  $0,8^{\circ}$ , највећу у јулу,  $2,4^{\circ}$ , са годишњим колебањем од  $1,6^{\circ}$  [28, 153, 217]. Примера ради ће се навести и психрометарске диференције за два екстремна поднебља, полутарско и пустињско, где су разлике у њиховом годишњем току врло велике. У првој области је Сингапур ( $1,3^{\circ}\text{N}$ ), на јужном крају Малаке, са високим температурама сувог и влажног термометра од  $23^{\circ}$  до  $27^{\circ}$  и годишњом висином кише од 2415 mm [29, 104, 113], а у другој области је Каргум ( $15,5^{\circ}\text{N}$ ), у Нубијској пустињи, где је годишња висина кише тек 148 mm, температура сувог термометра у свим месецима виша од  $21^{\circ}$ , а влажног термометра је само у три месеца виша од поменуте [13, 47, 54, 35]. Подаци о томе се налазе у таб. 27. По њима се може извести значајан закључак да су осећајне температуре код полутарског поднебља у појединим месецима само за  $1,8^{\circ}$  до  $2,4^{\circ}$  ниже од одговарајуће ваздушне температуре, јер су кише прилично равномерно расподељене по месецима и ваздух

Таб. 27. — Годишњи ток сувог (t) и влажног термометра (t') и психрометарске диференције у Сингапуру и Картуму

Tab. 27. — Variation annuelle de la température du thermomètre sec (t) et du thermomètre mouillé (t') et la différence psychrométrique à Singapour et Khartoum

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.
Сингапур — Singapour														
t	25,5	25,8	26,3	26,6	<b>27,0</b>	26,6	26,8	26,5	26,4	26,5	26,1	25,7	26,3	1,5
t'	23,7	23,4	24,1	24,3	<b>24,8</b>	24,3	24,4	24,1	24,0	24,3	24,1	23,9	24,1	1,4
t—t'	1,8	2,4	2,2	2,3	2,2	2,3	2,4	<b>2,4</b>	2,4	2,2	2,0	1,8	2,2	0,1
Картум — Khartoum														
t	21,3	23,0	26,2	30,0	32,6	<b>33,0</b>	31,4	30,3	31,2	30,8	26,8	22,3	28,2	11,7
t'	11,3	11,5	12,4	14,7	18,0	20,0	21,4	<b>22,2</b>	21,5	18,4	15,0	12,0	16,5	10,9
t—t'	10,0	11,5	13,8	<b>15,3</b>	14,6	13,0	10,0	8,1	9,7	12,4	11,8	10,3	11,7	0,8

је стога стално влажан. У пустињском поднебљу је, напротив, обратно. Јер, осећајна температура у Картуму се мења од 8,1<sup>0</sup> до 15,3<sup>0</sup>, дакле је приближно 4,5 до 5,4 пута виша од исте у Сингапуру, пошто ту има већих киша само од јуна до септембра, те су тада психрометарске диференције прилично смањене, док је ваздух много сувљи у осталим месецима. Последица ових чињеница је да људски организам осећа знатно више ваздушне температуре у пустињским крајевима као много угодније од нижих температура у влажном полутарском поднебљу.

Потребно је још показати колике су најмање и највеће месечне психрометарске диференције у области Копаоника, јер и те разлике упливишу на организме биљног и анималног света. Примера ради даће се само подаци за Копаоник, Врњачку Бању и Кос. Митровицу, који су уписани у таб. 28.

Код месечних вредности у таб. 28 упада у очи да је минимална психрометарска диференција на Копаонику у девет месеца мања од 1,0<sup>0</sup>, а код Врњачке Бање и Кос. Митровице то је случај само у најхладнијим месецима, од новембра до марта. На Копаонику је, међутим, максимална диференција само у јануару и фебруару већа од истих у Врњачкој Бањи, а само у фебруару већа него у Кос. Митровици. С друге стране је разлика између најмање и највеће психрометарске диференције у Врњачкој Бањи већа него на Копаонику од априла до новембра, са изузетком јуна и јула, а у Кос. Митровици је већа у свим месецима него на Копаонику. Сем тога се из таб. 28 види да су у Кос. Митровици разлике између минималне и максималне психрометарске диференције у девет месеца веће од разлика у Врњачкој Бањи, а мање само у августу, септембру и новембру.

Доста другачији су услови код вредности у 7 часова. У то време су, пре свега, психрометарске диференције у току целе године код сва три места мање него код месечних вредности, или исте овима, са изузетком јануара и, на Копаонику, децембра. С друге стране су минималне психрометарске диференције на Копаонику у свим месецима мање од

Таб. 28. — Минималне и максималне месечне и годишње психрометарске диференције и минимално и максимално годишње колебање, у периоду 1949—1957

Tab. 28. — Minima et maxima mensuelles et annuelles de la différence psychrométrique et les minima et maxima de l'amplitude de la variation annuelle; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Копаноник														
min.	0,1	1,0	0,4	<b>1,2</b>	0,8	<b>1,2</b>	0,6	0,9	0,9	0,5	0,2	0,1	1,1	1,6
max.	1,2	2,2	2,2	2,6	2,5	3,6	4,3	<b>5,3</b>	3,2	2,6	1,1	0,8	2,1	5,0
diff.	1,1	1,2	1,8	1,4	1,7	2,4	3,7	<b>4,4</b>	2,3	2,1	0,9	0,7	1,0	3,4
Врњаčka Банја														
min.	0,2	0,5	0,8	1,9	1,3	<b>2,1</b>	1,9	1,6	1,5	1,1	0,6	0,4	1,7	2,3
max.	0,8	1,4	2,4	4,2	3,6	4,3	5,2	<b>7,3</b>	5,3	3,6	1,9	1,1	2,9	6,9
diff.	0,6	0,9	1,6	2,3	2,3	2,2	3,3	<b>5,7</b>	3,8	2,5	1,3	0,7	1,2	4,6
Кос. Митровица														
min.	0,2	0,4	0,3	2,1	1,2	2,5	2,7	<b>2,8</b>	1,2	1,0	0,7	0,3	1,6	3,7
max.	1,4	1,8	2,6	5,3	4,2	5,3	5,8	<b>7,7</b>	4,8	3,7	1,7	1,5	3,2	7,3
diff.	1,2	1,4	2,3	3,2	3,0	2,8	3,1	<b>4,9</b>	3,6	2,7	1,0	1,2	1,6	3,6
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>														
Копаноник														
min.	0,4	0,4	0,4	<b>0,9</b>	0,7	0,8	0,7	<b>0,9</b>	0,8	0,5	0,2	0,3	1,0	1,5
max.	1,2	1,2	1,4	1,9	1,9	2,1	1,9	<b>4,7</b>	2,0	1,9	0,9	0,9	1,4	4,2
diff.	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,3	1,2	<b>3,8</b>	1,2	1,4	0,7	0,6	0,4	2,7
Врњаčka Банја														
min.	0,3	0,1	0,4	1,4	1,2	<b>1,7</b>	1,5	1,1	0,7	0,4	0,3	0,3	1,1	1,9
max.	1,0	0,9	1,3	2,1	2,9	3,7	3,1	<b>4,5</b>	2,0	1,0	0,9	0,8	1,6	4,1
diff.	0,7	0,8	0,9	0,7	1,7	2,0	1,6	<b>3,4</b>	1,3	0,6	0,6	0,5	0,5	2,2
Кос. Митровица														
min.	0,3	0,2	0,3	1,2	1,1	1,0	<b>1,9</b>	1,3	0,7	0,4	0,4	0,3	1,1	2,0
max.	1,1	0,9	1,6	1,9	3,2	3,9	3,5	<b>4,6</b>	1,9	1,0	0,9	0,8	1,8	4,0
diff.	0,8	0,7	1,3	0,7	2,1	2,9	1,6	<b>3,3</b>	1,2	0,6	0,5	0,5	0,7	2,0
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>														
Копаноник														
min.	0,5	0,5	0,6	1,2	1,2	1,8	2,4	2,1	<b>2,8</b>	0,6	0,3	0,2	2,0	3,6
max.	2,3	2,6	4,9	3,3	3,8	5,2	6,6	<b>7,1</b>	5,8	4,3	1,2	1,0	2,9	6,8
diff.	1,8	2,1	4,3	2,1	2,6	3,4	4,2	<b>5,0</b>	3,0	3,7	0,9	0,8	0,9	3,2
Врњаčka Банја														
min.	0,7	1,0	1,6	4,0	3,6	4,3	<b>4,7</b>	2,9	3,7	2,4	0,6	1,1	3,2	4,4
max.	1,6	2,7	4,4	6,5	6,3	9,1	9,0	<b>11,0</b>	7,7	5,0	2,9	2,4	5,1	9,4
diff.	0,9	1,7	2,8	2,5	2,7	4,8	4,3	<b>8,1</b>	4,0	2,6	2,3	1,3	1,9	5,0
Кос. Митровица														
min.	0,5	1,0	1,4	3,6	3,5	4,0	<b>4,9</b>	3,6	3,7	2,5	1,0	1,1	3,4	4,7
max.	1,9	3,3	4,9	6,6	6,8	8,2	9,4	<b>10,0</b>	8,5	5,1	2,5	2,0	5,0	8,7
diff.	1,4	2,3	3,5	3,0	3,3	4,2	4,5	<b>6,4</b>	4,8	2,6	1,5	0,9	1,6	4,0

1,0°, у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици од септембра до марта. Максималне диференције су, напротив, код сва три места у 10 до 12 месеца мање од истих код месечних вредности. Слично је и код разлике између минималне и максималне психрометарске диференције, јер су само у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици у једном месецу веће него што су код месечних вредности.

Нарочити односи владају код вредности у 14 часова. Станица Копаоника има у томе најтоплијем часу дана мању минималну психрометарску диференцију од 1,0° у хладнијој половини године, од октобра до марта, док је у Врњачкој Бањи мања од 1,0° у новембру и јануару, у Кос. Митровици само у јануару. Иначе, ова два ниска места имају скоро у свима месецима веће минималне и максималне психрометарске диференције и већу разлику између њих од станице на Копаонику, са изузетком јануара и марта у Врњачкој Бањи и јануара у Кос. Митровици.

Заједничка особеност код месечних вредности и вредности у 7 и 14 часова је у томе, што се највеће психрометарске диференције јављају у најтоплијим, најмање у најхладнијим месецима, али у неједнакој мери. Наиме, вредности су мање у јутарњем часу посматрања, и ограничене су на мањи број месеца него код месечних вредности, а код ових су опет мање, и ограничене на мањи број месеца него у 14 часова. У овом најтоплијем часу дана су психрометарске диференције веће од 5,0°, или равне овој вредности, од јуна до септембра на Копаонику, а у Врњачкој Бањи и Кос. Митровици од априла до октобра закључно.

Напослетку треба упозорити да је велика неправилност у годишњем току минималних и максималних психрометарских диференција и њихове разлике проузрокована кратким периодом посматрања.

*Релативна влажност.* — Ова величина показује у коликом је степену ваздух засићен воденом паром, било у једном тренутку или дужем, одређеном времену. Тачније речено, релативна влажност означава сразмеру између парног притиска ( $e$ ), тј. постојеће водене паре у ваздуху, и максималног парног притиска ( $E$ ), који би настао при засићености ваздуха воденом паром при истој ваздушној температури. Овај количник се, у пракси, увек помножи са 100, да би се изразио у процентима. По оваквој дефиницији релативне влажности долази се до закључка да је она исто толико зависна од температуре ваздуха, колико и од садржине водене паре у њему, пошто је притисак засићености ( $E$ ) несумњива функција температуре. Стога се увек дешава да иста релативна влажност може настајати при различитим температурама и различитим парним притисцима.

Тако, на пример, по средњим месечним вредностима Копаоника у деветогодишњем периоду, одговарају отприлике истој релативној влажности ( $U$ ) од 74% оволике температуре сувог ( $t$ ) и влажног термометра ( $t'$ ) и парног притиска ( $e$ ):

месец и година	I 1950	I 1954	V 1953	IX 1932	VII 1953	разлика
$U$ %	73,8	73,6	73,5	74,0	74,2	0,7
$t$ °C	-7,7	-10,0	5,1	11,2	13,9	23,9
$t'$ °C	-8,7	-10,6	3,7	8,0	11,3	21,9
$e$ mm	2,7	2,1	5,3	6,9	8,7	6,6

Према напред датој дефиницији је и релативна влажност комбинован климатски елеменат, који повезује одређену ваздушну температуру са одређеним парним притиском. Треба на овом месту указати и на важну чињеницу да релативна влажност има врло утицајан значај са климатолошког гледишта.

Годишњи токови релативне влажности у области Копаоника уписани су у таб. 29. Подаци у њој показују очигледно да је годишњи ток релативне влажности готово супротан току температуре сувог (таб. 2) и влажног термометра (таб. 23), парног притиска (таб. 8) и психрометарске диференције (таб. 26). Јер, највећа релативна влажност настаје у децембру или јануару, најмања у месецу августу, дакле — најчешће — са малим закашњењем према месецу са најнижом и највишом просечном температуром, одн. најмањем и највећем просечном парном притиску или најмањом и највећом психрометарском диференцијом. Наиме, највећа релативна влажност се појави код месечних вредности претежно у јануару, ређе у децембру; код вредности у 7 часова, напротив, највећа релативна влажност настаје у свим местима у децембру, код неких — са истим степеном — у јануару, а најмања је код свих места у августу. Једино код вредности у 14 часова влада потпуна правилност, пошто тада сва места у области Копаоника имају највећу релативну влажност у јануару, најмању у августу.

Из таб. 29 види се, исто тако, да Копаоник има готово увек доста већу релативну влажност од нижих околних места. Али постоје прилично велике разлике код појединих времена посматрања и разних месеца.

Код месечних вредности се истиче да нижа места имају, просечно, за 8% мању релативну влажност од Копаоника, а код појединих се мења од 5 до 10%. У току године, највећа просечна разлика у релативној влажности између нижих места и Копаоника настаје у месецу фебруару, најмања у јулу. Тачније речено, нижа места имају у фебруару просечно за 11% мању релативну влажност од Копаоника, али се ова мења код њих у границама од 8 до 13%, док нижа места имају у јулу у средњу руку за 6% мању релативну влажност од Копаоника, али се у овом месецу мења од 4 до 10%. Иначе подаци у таб. 29 показују да се релативна влажност код нижих места прилично правилно смањује од севера према југу, мада зими у мањој мери него лети. Тако, на пример, Кос. Митровица има у јануару за 3% мању релативну влажност од Врњачке Бање, док се та разлика у јулу повећа на 6%, а у годишњој вредности износи 4%. С друге стране, места на западној страни Копаоника имају, просечно, за 1% мању годишњу релативну влажност од места на источној страни. То је, несумњиво, у вези и са нешто већом годишњом висинном падавина на источној према западној страни Копаоника (таб. 17). Најзад је годишње колебање релативне влажности на Копаонику просечно за 2% веће него у околним нижим местима, у супротности са приморским планинским крајевима, где ја, на пример, на Црквицама (1.097 m) годишње колебање релативне влажности за 10% мање него у околним ниским местима Рту Оштром и Котору [7, 97], из термичких разлога.

Таб. 29. — Годишњи ток релативне влажности у периоду 1949—1957  
 Tab. 29. — Variation annuelle de l'humidité relative; période 1949—1957

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.
месечне вредности — valeurs mensuelles													
Копачник													
94	92	85	79	83	79	75	73	79	88	91	<b>95</b>	84	22
Врњаčka Банја													
<b>87</b>	82	78	71	77	74	71	68	73	82	83	86	78	19
Александровач													
<b>89</b>	84	79	72	77	74	71	69	74	83	84	88	79	20
Раška													
<b>86</b>	81	78	70	75	72	69	66	71	81	83	85	76	20
Куршумлија													
<b>85</b>	80	77	68	73	70	67	64	70	79	82	<b>85</b>	75	21
Кос. Митровица													
<b>84</b>	79	76	67	72	69	65	63	68	78	82	<b>84</b>	74	21
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>													
Копачник													
97	95	88	83	87	82	78	76	82	91	94	<b>98</b>	88	22
Врњаčka Банја													
<b>90</b>	89	85	80	83	81	79	78	83	87	89	<b>90</b>	85	12
Александровач													
90	88	87	79	83	80	78	76	84	88	90	<b>91</b>	85	15
Раška													
<b>89</b>	87	84	79	82	78	77	76	81	85	87	<b>89</b>	83	13
Куршумлија													
88	87	83	78	81	77	76	75	79	84	86	<b>89</b>	82	14
Кос. Митровица													
87	85	82	78	80	75	74	73	77	83	85	<b>88</b>	81	15
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>													
Копачник													
<b>88</b>	86	81	73	76	72	66	61	69	77	82	85	76	27
Врњаčka Банја													
<b>82</b>	75	66	57	63	60	55	52	55	64	74	81	65	30
Александровач													
<b>82</b>	77	66	58	62	58	53	50	55	65	75	80	65	32
Раška													
<b>81</b>	74	64	56	61	58	52	50	53	62	72	79	64	31
Куршумлија													
<b>80</b>	72	63	55	59	56	50	49	51	60	70	78	62	31
Кос. Митровица													
<b>79</b>	71	62	55	58	55	49	47	50	59	69	76	61	32



Неправилнији су односи код вредности у јутарњем термину посматрања. Стварно је и тада годишња релативна влажност на Копаонику просечно за 5% већа од исте у нижим местима. Али, Врњачка Бања има од јула до септембра за 1—2% већу релативну влажност од Копаоника, Александровац у септембру за 2% већу, али ово место и Рашка имају у августу исту релативну влажност као и Копаоник. То долази до изражаја и у чињеници, што је код пет нижих места у области Копаоника просечна релативна влажност у августу 76%, колика је и на Копаонику, док нижа места имају у децембру у средњу руку за 9% мању релативну влажност од Копаоника. И у овом термину посматрања се, дакле, види да највеће разлике у релативној влажности нижих места и Копаоника настају у хладним, а најмање у топлим месецима, као и код месечних вредности. Иначе је код вредности у 7 часова велика разлика према појавама код месечних вредности у томе што Копаоник има у јутарњем часу посматрања исто годишње колебање релативне влажности од 22% као и код месечних вредности, док је код нижих места просечно годишње колебање тек 14%, дакле за 6% мање него код месечних вредности. Све то су непосредне последице неједнаких топлотних услова између јутарњих часова и средњих дневних, одн. месечних вредности. С друге стране се код нижих места релативна влажност и ујутру углавном смањује од севера према југу, отприлике исто онако као код месечних вредности, јер се у децембру смањи од Врњачке Бање до Кос. Митровице свега за 2%, а од јула до септембра за 5—6%. Поред тога, места на источној страни Копаоника имају и ујутру нешто већу релативну влажност од места на западној страни.

Најтоплији час дана одликује се чињеницом што је релативна влажност код свих места и у свим месецима знатно мања него ујутру и код месечних вредности, у средњу руку за 13 одн. 19%. Ниже места имају у том времену просечно за 13% мању релативну влажност од Копаоника, али са веома великим разликама у годишњем току. Другим речима, нижа места имају у децембру просечно за 6% мању релативну влажност од Копаоника, док се у марту та разлика повећа на 17%, приближно трипут већу од прве. Али је нарочито карактеристично да нижа места имају у 14 часова за 4% веће годишње колебање релативне влажности од Копаоника, док је у 7 часова просечно за 8% мање, а код месечних вредности за 2% мање него на Копаонику. Подаци у таб. 29 показују, сем тога, да се, код нижих места, релативна влажност и у поподневном термину посматрања смањује у свим месецима од севера према југу, готово за исти степен као код месечних вредности и истих у 7 часова, тј. од Врњачке Бање до Кос. Митровице за 3% у јануару и за 6% у јулу. С друге стране је, у 14 часова, релативна влажност на источној страни Копаоника нешто мања него на западној страни, просечно за 0,5%.

У медицинској климатологији се подаци о влажности ваздуха стављају, напротив, у везу са температуром људског тела и тако се долази до појма „физиолошке влажности“ [4 а]. Ова је изражена сразмером  $e: E_{36,5}$  у којој последњи израз означаје максимални парни притисак при температури људског тела (36,5°C) са вредношћу од 45,82 mm. Ако се поменути количник изрази у процентима, физиолошка влажност

је при просечном годишњем парном притиску Копаоника,  $e = 5,2 \text{ mm}$ , означена једначином [100 (5,2 : 45,8)], по којој је одговарајућа величина 11,4%. Исто тако, годишњем просечном парном притиску Врњачке Бање,  $e = 8,3 \text{ mm}$ , одговара физиолошка влажност од 18,1%, а истом парном притиску Кос. Митровице,  $e = 7,7 \text{ mm}$ , физиолошка влажност од 16,8%. За Копаоник је, по месечним вредностима, физиолошка влажност у јануару 6,6%, у јулу 18,1%; за Врњачку Бању су одговарајуће вредности 9,4 и 29,7%, а за Кос. Митровицу 8,5 и 26,9%.

Подаци о највећој и најмањој месечној и годишњој релативној влажности у периоду 1949—1957 изнесени су у таб. 30, опет за Копаоник, Врњачку Бању и Кос. Митровицу, да би се видело у којим се границама крећу. Највећа релативна влажност на Копаонику има у свим месецима већу вредност од 85%, у границама од 99% у децембру до 86% у јулу и септембру. Знатно веће разлике постоје код најмање релативне влажности на Копаонику, јер се она мења од 91% у децембру до 51% у августу.

Таб. 30. — Максимална и минимална месечна и годишња релативна влажност у периоду 1949—1957

Tab. 30. — Maxima et minima mensuelles et annuelles de l'humidité relative; période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année
Копаоник													
max.	98	98	91	92	89	88	86	87	86	93	94	<b>99</b>	90
min.	87	83	68	69	77	70	64	51	72	81	86	<b>91</b>	81
diff.	11	15	23	23	12	18	22	<b>36</b>	14	12	8	8	9
Врњачка Бања													
max.	89	85	86	78	84	78	80	83	83	88	<b>90</b>	88	82
min.	<b>85</b>	80	68	62	71	68	57	49	65	74	78	82	73
diff.	4	5	18	16	13	10	23	<b>34</b>	18	14	12	6	9
Кос. Митровица													
max.	89	87	86	75	86	77	75	75	81	85	<b>91</b>	90	79
min.	79	74	62	54	64	60	52	42	59	71	74	<b>80</b>	70
diff.	10	13	24	21	22	17	23	<b>33</b>	22	14	17	10	9

Али се из таб. 30 види да се највеће разлике између максималне и минималне месечне релативне влажности јављају у овој станици у јулу и августу, 22 и 36%, као и у марту и априлу, по 23%, а најмање су у новембру и децембру, по 8%. С друге стране, максимална разлика у месечној релативној влажности износи 48%. Међутим је код годишње највеће и најмање релативне влажности разлика само 9%.

Донекле сличне услове има и Врњачка Бања. Највећа релативна влажност у овом месту је просечно за 8% мања него на Копаонику, а у току године је највећа у новембру, 90%, најмања у априлу, 78%, са разликом од 12%, као и на Копаонику. С друге стране је разлика код најмање месечне релативне влажности трипут већа. Код ове је, наиме, максимална релативна влажност од 85% била у јануару, минимална од 49% у августу, са разликом од 36%. У појединим месецима су разлике између највеће и најмање релативне влажности врло неједнаке,

али сличне условима на Копаонику. Јер, највеће разлике настају, с једне стране, од јула до септембра, од 34 до 18%, с друге, у марту и априлу, од 18 и 15%, док су најмање, од 6 до 4%, ограничене на три зимска месеца. Иначе апсолутна разлика између најмање и највеће релативне влажности у току свих девет година износи 41%.

Сличне су прилике и у Кос. Митровици. Ту се највећа месечна релативна влажност мења од 91% у новембру до 75% у априлу, јулу и августу, дакле у нешто ширим границама (16%) него у Врњачкој Бањи. Најмања месечна релативна влажност мења се, међутим, од 80% у децембру до 42% у августу, отприлике у истој граници (38%) као и Врњачкој Бањи (36%). Иначе је разлика између годишње највеће и најмање релативне влажности у сва три споменута места једнака, тј. 9%.

На крају овог излагања треба истаћи да код релативне влажности постоје четири ступња према њеном осећању. Обично се сматра да је ваздух веома сув ако је релативна влажност мања од 55% (ступањ I), умерено сув код релативне влажности од 55 до 74% (ступањ II), умерено влажан при релативној влажности од 75 до 90% (ступањ III), а веома влажан при већој релативној влажности од 90% (ступањ IV) [30, 623]. По оваквој класификацији разних степена релативне влажности може се закључити да се на област Копаоника могу применити сва четири ступња, али са неким ограничењима. Општи појам о честини појединих ступњева добија се помоћу података у таб. 29 и 30. Са теориског гледишта би требало да су ступњеви IV и III најчешћи у 7 часова, и то у високој станици Копаоника и у најсевернијој Врњачкој Бањи, а ступњеви I и II да се јављају најчешће у најјужнијој Кос. Митровици, мање у Врњачкој Бањи. Да би се утврдило колико је ово гледиште правилно, одређена је честина појединих ступњева релативне влажности према њеним средњим вредностима у 108 месеца девстогодишњег периода. Честине су им прерачунате у проценте и уписане су за три поменута места у таб. 31.

Таб. 31. — Честина средње месечне релативне влажности у појединим ступњевима, у %

Tab. 31. — La fréquence de l'humidité relative moyenne mensuelle dans les classes diverses, en %

	I <55%	II 55 — 74%	III 75 — 90%	IV >90%
вредности у 7ч — valeurs à 7h				
Кораоник	—	14	59	27
Врњаčka Бања	—	15	64	21
Кос. Митровица	—	22	70	8
месечне вредности — valeurs mensuelles				
Кораоник	3	24	55	18
Врњаčka Бања	2	36	53	9
Кос. Митровица	2	43	46	9
вредности у 14ч — valeurs à 14h				
Кораоник	4	35	54	7
Врњаčka Бања	21	51	28	—
Кос. Митровица	27	49	24	—

Подаци у таб. 31 показују, одиста, да се код релативне влажности дешавају правилне промене у појединим ступњевима од јутарњих преко месечних до поподневних вредности. С друге стране се види да је, на Копаонику, честиња умерено влажног и веома влажног ваздуха ујутру изванредно велика, 86%, у Врњачкој Бањи 85%, док је у Кос. Митровици, напротив, честиња веома сувог и умерено сувог ваздуха по подне такође врло велика, 76%, у Врњачкој Бањи 72%. Све ово потпуно сведочи о тачности наведеног гледишта.

Трeba још на крају споменути да је, у неким месецима, владала на Копаонику ујутру изванредно велика релативна влажност: 99%, децембра 1954, 98% фебруара 1954 и јануара 1855, сасвим блиске засићености, док августа 1952, по подне, није била већа од 41%, а у истом месецу ове године настала је изузетно мала релативна влажност у Кос. Митровици од 35%, у Врњачкој Бањи од 31%.

*Еквивалентна температуратура.* — Водена пара у ваздуху садржи у себи одређену количину латентне топлоте. Ова се ослобађа приликом кондензовања водене паре и на тај начин повећава ваздушну температуру. Стога је настала потреба да се, нарочито код термодинамичких процеса, добије нов бројни израз, као мерило влажности ваздуха. Бецолд је увео ту величину у научну литературу [31, 310] на основу термодинамичких размисљања, коју је назвао еквивалентна температура. Под тим подразумева термометром измерену топлоту ваздуха са додатком повишења температуре ослобођеном топлотом водене паре, ако би се ова кондензовала без хлађења. При томе се показало да се еквивалентна температура двапут више повећа садржином водене паре у ваздуху, тј. парним притиском ( $e$ ), него ваздушном температуром ( $t$ ). Стога се, за климатолошке потребе, употребљава једноставна формула еквивалентне температуре ( $\Theta$ ) у виду  $\Theta = (t + 2e)$ , по којој излази да је и еквивалентна температура комбинован биоклиматски елемент. Робертс је утврдио у више својих расправа да је моћ хлађења са влажне површине, тј. мерена влажним термометром, функција еквивалентне температуре [32], и тиме је ослабио мишљење Хана [33, 502] да се ова не може сматрати као климатски чинилац.

Еквивалентне температуре за област Копаоника прорачунате су помоћу једначине  $\Theta = (t + 2e)$ , а по подацима месечних вредности, вредности у 7 и 14 часова, и уписане су у таб. 32. Месечне вредности одређене су и једначином  $\Theta = (t' + K)$  [31 а, 287], у којој је  $t'$  температура влажног термометра, а  $K$  ( $t'$ , 760 mm) величина која се непосредно одреди Таблицом II у прилогу Климатолошке статистике [5, 149, 263], и налазе се у таб. 33.

Подробнијим поређењем података у таб. 32 дошло се до општих закључака: 1) да еквивалентне температуре имају потпуно исти годишњи ток са ваздушном температуром у таб. 2 и парним притиском у таб. 7, тј. са наглим повишењем од зиме према лету и исто таквим снижавањем у другој половини године; 2) да најниже еквивалентне температуре настају у јануару, највише у јулу, као и код парног притиска, а донекле и код ваздушне температуре. Узрок знатно вишим еквивалентним тем-

Таб. 32. — Годишњи ток еквивалентне температуре по једначини  $\Theta = (t + 2e)$ Tab. 32. — Variation annuelle de la température équivalente par la formule  $\Theta = (t + 2e)$ 

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.	
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Копаоник	0,8	1,3	3,9	10,3	18,2	26,0	<b>29,2</b>	28,0	23,9	15,5	8,4	4,0	14,1	28,4
Vrnjačka Banja	7,9	9,7	14,8	25,9	35,3	44,7	<b>48,2</b>	46,3	39,5	27,3	17,9	12,4	27,4	40,3
Aleksandrovac	8,4	10,0	14,8	25,9	35,7	45,0	<b>48,4</b>	46,6	40,1	27,9	18,3	12,8	27,9	40,0
Raška	7,9	9,5	14,3	25,2	34,5	43,7	<b>47,5</b>	45,4	39,0	27,0	17,5	12,1	26,9	39,6
Kuršumlija	7,7	9,3	13,9	24,7	33,9	42,5	<b>46,4</b>	44,8	38,8	26,9	17,3	11,6	26,5	38,7
Kos. Mitrovica	7,6	9,0	13,8	24,1	33,1	41,4	<b>45,8</b>	44,2	38,3	26,4	17,1	11,1	25,9	38,2
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>														
Копаоник	-0,7	-0,7	2,0	8,4	16,6	24,2	26,0	<b>26,4</b>	21,8	13,5	6,3	2,5	12,1	27,1
Vrnjačka Banja	5,3	6,4	11,1	22,2	31,9	42,0	<b>44,9</b>	41,9	34,6	23,1	14,8	9,3	23,9	39,6
Aleksandrovac	6,0	6,8	11,1	22,2	32,0	42,2	<b>45,1</b>	42,5	35,2	23,6	15,0	9,8	24,5	39,1
Raška	5,5	6,2	10,7	21,3	30,7	40,3	<b>43,5</b>	40,6	33,7	22,6	14,6	9,2	23,3	38,0
Kuršumlija	5,9	6,6	10,6	20,5	30,5	40,1	<b>42,6</b>	40,6	33,9	22,6	14,4	8,9	23,3	36,7
Kos. Mitrovica	5,8	6,4	10,2	20,0	29,4	38,3	<b>41,6</b>	38,9	32,7	22,0	14,2	8,7	22,4	35,8
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>														
Копаоник	2,4	4,1	6,5	12,4	21,4	28,8	<b>33,8</b>	32,0	28,2	17,8	10,5	5,8	16,9	31,4
Vrnjačka Banja	11,2	13,9	19,8	31,4	41,0	50,4	<b>54,2</b>	53,9	47,1	33,8	22,3	16,2	33,0	43,0
Aleksandrovac	11,5	14,0	20,2	31,2	41,5	50,7	<b>53,7</b>	53,6	47,6	34,2	22,4	16,5	33,0	42,2
Raška	11,0	13,7	19,8	30,3	40,4	49,1	<b>52,8</b>	52,6	46,4	33,1	22,2	16,2	32,3	41,8
Kuršumlija	10,9	13,5	19,9	29,9	40,6	49,0	<b>52,5</b>	52,3	46,2	32,9	22,0	16,2	32,2	41,6
Kos. Mitrovica	10,8	13,7	19,5	29,1	39,7	48,0	<b>51,3</b>	51,1	45,7	32,4	21,7	15,9	31,7	40,5

испратурама у току целе године од ваздушних температура и нарочито од парног притиска наведен је у почетку овог одељка.

Друго важно обележје је што се на Копаонику, због његових веома ниских зимских и сразмерно високих летњих температура, јављају код одговарајућих еквивалентних температура знатно веће разлике одн. размере, него код околних нижих места са много вишом температуром у истим годишњим добима. Тога ради су летње еквивалентне температуре на Копаонику 13,6 пута веће од зимских, у Врњачкој Бањи само 4,7 пута, у Митровици 4,6 пута. Размјере су знатно мање између летњих и пролетњих еквивалентних температура: на Копаонику 2,8 пута, у Врњачкој Бањи 1,8 пута, у Митровици 1,9 пута, а још мање су размјере између летњих и јесењих еквивалентних температура.

Такође је карактеристично да Петроварадин има у готово свим месецима нешто више еквивалентне температуре од нижих места у околини Копаоника. Напротив, маритимни Нант има зими много више, лети много ниже еквивалентне температуре од нижих места око Копаоника, па и знатно смањено годишње колебање [27, 14]. Наиме, у јануару је просечна еквивалентна температура Нанта  $15,2^{\circ}$ , у јулу  $43,5^{\circ}$ , са колебањем од  $28,3^{\circ}$ . Хвар, међутим, има још више еквивалентне температуре од Нанта (у појединим месецима од  $4^{\circ}$  до  $10^{\circ}$ ), која је у јануару  $19,4^{\circ}$ , у јулу  $53,4^{\circ}$  [14, 126, 157]. Узрок толиким разликама према Нанту није само нижа географска ширина Хвара, већ у много већој мери чињеница што Средоземно море комуницира са Атлантским океаном само преко Гибралтарског мореуза [34, 651], и зато не подлежи утицају дубоких веома хладних океанских вода, а Јадран је још прилично топлији од најзападнијег краја Средоземног мора, нарочито зими, где тамо влада просечна температура од  $12,6^{\circ}$  на морској површини [34, 656].

Пошто код ваздушних температура постоје велике разлике у разним годинама истог месеца (таб. 5), као и код парних притисака, морају оне доћи до изражаја и код еквивалентне температуре. За то ће се навести само неколико примера, да би се видело у којим се границама то дешава. На Копаонику, на пример, била је фебруара 1956 еквивалентна температура  $-6,8^{\circ}$ , а истог месеца 1957 повећала се на  $8,0^{\circ}$ , док је просечна еквивалентна температура фебруара на овој станици  $1,3^{\circ}$ . Слични су услови и код Врњачке Бање. Овде је фебруара 1954 владала еквивалентна температура од  $-4,0^{\circ}$ , док је истог месеца 1957 износила  $17,6^{\circ}$ , а просечна еквивалентна температура фебруара је  $9,7^{\circ}$ . Изнеће се и два примера за летње месеце. Копаоник је августа 1949 имао еквивалентну температуру од  $23,8^{\circ}$ , док је истог месеца 1956 повећана на  $33,3^{\circ}$ , а просечна еквивалентна температура овог месеца је  $28,0^{\circ}$ . Напротив је у Кос. Митровици еквивалентна температура августа 1949 била  $37,4^{\circ}$ ; истог месеца 1952 повећала се на  $47,4^{\circ}$ , док је просечна температура овог месеца у истом месту  $44,2^{\circ}$ . Ови примери показују, такође, да су разлике између највеће и најмање месечне еквивалентне температуре много веће у зимском, него у летњем годишњем добу, наиме у фебруару  $14,8^{\circ}$ , одн.  $21,6^{\circ}$ , у августу  $9,5^{\circ}$ , одн.  $10,0^{\circ}$ .

Таб. 33. — Годишњи ток еквивалентне температуре по једини.  $\theta = (t' + K)$ Tab. 33. — Variation annuelle de la température équivalente par la formule  $\theta = (t' + K)$ 

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. ampl.
месечне вредности — valeurs mensuelles													
—0,1	—0,2	2,5	9,7	17,8	25,1	<b>29,6</b>	28,6	24,6	15,7	8,3	4,4	12,9	29,8
Vrnjačka Banja													
7,7	9,2	14,3	25,9	34,9	43,9	<b>48,5</b>	49,3	38,5	26,8	17,6	12,5	25,7	40,8
Aleksandrovac													
8,3	9,7	14,3	25,5	34,9	44,1	<b>49,1</b>	46,5	39,4	27,3	17,2	12,5	26,0	40,8
Raška													
7,8	9,3	13,9	25,1	34,0	42,8	<b>47,8</b>	45,5	38,7	26,4	17,4	11,9	25,5	40,0
Kuršumlija													
8,2	9,3	13,7	25,9	33,6	42,5	<b>47,8</b>	45,2	39,0	26,4	17,0	11,9	25,1	39,6
Kos. Mitrovica													
8,0	9,2	13,4	24,2	32,9	41,0	<b>46,5</b>	43,8	38,4	25,7	16,8	11,5	24,6	38,5

Упоредињем месечних вредности у таб. 32 са истима у таб. 33 показало се да су, код истог места, разлике у еквивалентним температурама помоћу две једначине прилично незнатне у свима месецима: на Копаонику је највећа разлика у фебруару,  $1,5^{\circ}$ , у Куршумлији у месецу јулу,  $1,4^{\circ}$ . Али су прорачунате годишње еквивалентне температуре по другој једначини код свих пет нижих места од  $1,3^{\circ}$  до  $1,9^{\circ}$  мање од одређених првом једначином, само је на Копаонику та разлика мања,  $1,2^{\circ}$ . Из ових разлога нема потребе да се средње месечне еквивалентне температуре изведу по другој једначини за 7 и 14 часова.

Треба још споменути да је К р и г е р поставио класификацију еквивалентних температура у седам ступњева [35], коју показује таб. 34. По његовом мишљењу се таква подела еквивалентних температура прилично добро слаже и са осећањем човека.

Таб. 34. — Класификација еквивалентних температура по Е. Кригеру

Tab. 34. — Classification des températures équivalentes d'après E. Krüger

Еквивалентна температура Température équivalente	Осећање Sensibilité
< $18^{\circ}$	хладно — froid
18 — $22^{\circ}$	врло свеже — trop frais
22 — $30^{\circ}$	свеже — frais
30 — $50^{\circ}$	угодно — confortable
50 — $58^{\circ}$	слабо запарно — un peu étouffant
58 — $70^{\circ}$	запарно — étouffant
> $70^{\circ}$	врло топло — trop chaud

Према овој класификацији, еквивалентне температуре код месечних вредности Копаоника изазивају од октобра до априла осећање хладноће, нарочито јако од децембра до марта, у мају осећање велике свежине, а од јуна до септембра осећање свежине. У јутарњем часу посматрања владају слични услови као код месечних вредности, јер се тада еквивалентна температура од октобра до маја осећа као хладна, у августу као веома свежа, а у три летња месеца као свежа. Нешто другачије је у 14 часова. У том времену се еквивалентна температура од октобра до априла и у мају осећа као код месечних вредности, у јуну и септембру као свежа, а само у јулу и августу као угодна.

Сасвим различито је код пет нижих места. У њима се, код месечних вредности, еквивалентна температура осећа од новембра до маја као хладна, у априлу и октобру као свежа, а од маја до септембра као угодна. Слично је и ујутру, јер се и тада еквивалентна температура од новембра до марта осећа као хладна, у Рашкој, Куршумлији и Кос. Митровици осећа се у априлу као веома свежа, међутим се у Врњачкој Бањи и Александровцу осећа у априлу, и код свих пет места, у октобру као свежа, а као угодна од маја до септембра. Напротив се, по подне, еквивалентна температура у ових пет места осећа као хладна само од децембра до фебруара, у марту као веома свежа, у новембру као свежа, а од априла до октобра као угодна, са изузетком Куршумлије и Кос. Митровице, где се у априлу још осећа као свежа.

*Моћ хлађења.* — Проф. Д о р н о, признат стручњак медицинске климатологије, који се нарочито бави применом биоклиматских резултата на људски организам, наводи у једном од својих радова [36] да су моћ хлађења и моћ сушења две најглавније биоклиматске величине, које су међусобно повезане и које знатно упливишу на мртву и живу природу. Прва од њих мери се већ доста дуго у неким метеоролошким станицама, и о њој је написано много научних радова, док се другој никако не обраћа довољно пажње, иако — по својој природи — имају исти значај са научног гледишта.

Да би се добио тачнији појам о моћи хлађења треба споменути ове чињенице. Људски организам треба да одржава своју унутрашњу температуру на приближно истој вредности од  $36,5^{\circ}$ , јер су већа одступања од ове штодљива и могу бити смртоносна. Зато се морају предузети мере да се, у хладној околини, спречи губитак топлоте, а у топлој, да се он олакша; у последњем случају је проблем да човек произведе х л а ђ е њ е на повољан начин и да оно не буде штодљиво. По томе моћ хлађења означава количину топлоте, коју издаје јединица површине људског организма у јединици времена, ако је слободно изложена околном ваздуху. Она се мери у милиграм-калоријама на квадратни сантиметар у секунду ( $\text{mg-cal/cm}^2/\text{sec}$ ). Моћ хлађења зависи, поред дејства ваздушне температуре, и од неких других климатских елемената: испаравања, брзине ветра, падавина, итд., као и од калоричног зрачења, тј. зрачења произведене топлоте у самом организму човека. То значи да моћ хлађења обухвата у својој бројној вредности суделовање најважнијих елемената [12], те је стога и она комбинован биоклиматски елеменат.



Али су биоклиматолози и медицинџери обратили већу пажњу моћи хлађења тек пошто је знаменити британски хигијеничар Ленард Хил, са својим сарадницима, конструисао кататермометар [37]. Други главни инструмент је фригориметар од Тилениуса и Дорна [38, 57—60]. Они су усавршавани у току година, а начињени су и неки нови инструменти за мерења у слободном простору и за стална ауторегистровања. Међутим је потребна врло велика опрезност при поређивању добијених величина помоћу два прва инструмента, сем тога има међу њима и неслагања, па је то вероватан узрок што је већина биоклиматолога увидела у три последње деценије да су за биоклиматске потребе кориснија прорачунавања моћи хлађења погодним једначинама од непосредних мерења. Стварно има таквих једначина, којима се моћ хлађења одређује помоћу метеоролошких елемената, нарочито температуре, влажности ваздуха и брзине ветра. Највише се употребљују једначине Хила [39], по коме има две моћи хлађења, тј. издавање топлоте са суве ( $H$ ) и са влажне површине кататермометра ( $H'$ ). Он их је извео за мање и за веће брзине ветра од 1 m/sec, од којих су друге поузданије. Пошто станице у области Копаоника имају готово у свима месецима већу средњу брзину ветра од 1 m/sec (таб. 9), употребљене су овде за прорачунавање моћи хлађења ове једначине:

$$H = (0,13 + 0,47 \sqrt{v}) (36,5^0 - t) \quad \text{и} \quad (1)$$

$$H = (0,10 + 1,10 v^{0,33}) (36,5^0 - t'), \quad (2)$$

у којима је  $v$  брзина ветра,  $t$  ваздушна температура,  $t'$  температура влажног термометра.

Али је Конрад, при прегледу новијих мерења моћи хлађења са кататермометром у Аустрији, проверио једначине Хила о моћи хлађења са суве површине [40, 183—189], а крајњи закључак његових испитивања је био да се Хилова једначина (1) може веома добро применити: она даје исте моћи хлађења, које одговарају мерењима кататермометром, ако се прорачунате вредности смање за 10%.

Познато је, међутим, да се густина ваздуха смањује са повећањем висине, те иста брзина ветра пренаша у вишим слојевима атмосфере мање ваздушних маса, а уједно односи собом и мање топлоте. Тога ради треба одређене моћи хлађења на разним висинама свести на морски ниво, ради непосредних поређивања. Ипак, Хил сматра да се дејство ваздушног притиска не мора узети у сбзир до висине од 5000 стопа, одн. 1,520 m [37], па би то донекле важило и за Копаоник, где се станица налази на висини од 1,710 метара.

Облик једначине (1), по којој су прорачунате моћи хлађења, непосредно указује да на њу утичу и брзина ветра ( $v$ ) као и ваздушна температура ( $t$ ). Али, сви знамо да се месечне температуре повећавају од зиме према лету, док је утврђено да се код брзине ветра дешава супротно, јер се од зиме према лету смањује (таб. 9). У доцнијем излагању ће се показати на примерима у коликој мери и на који начин ова два елемента упливишу на моћ хлађења (стр. 61—62).

Таб. 35. — Годишњи ток моћи хлађења са суве површине  $H$  у  $\text{mg-cal}$ Tab. 35. — Variation annuelle du pouvoir refroidissant de la surface sèche  $H$  en  $\text{mg-cal}$ 

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.	
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Кораоник	<b>39,2</b>	38,0	35,0	29,5	24,4	20,3	17,8	17,2	21,4	28,3	33,9	36,8	28,3	22,0
Vrnjačka Banja	<b>29,1</b>	27,8	24,0	18,4	14,6	11,2	9,8	9,3	12,7	17,9	22,3	26,4	18,2	19,8
Aleksandrovac	<b>29,2</b>	26,7	22,8	17,4	14,1	11,0	9,7	9,1	12,0	17,0	21,9	26,1	17,5	20,1
Raška	<b>28,4</b>	26,5	22,9	17,5	14,0	11,0	9,3	9,0	11,8	16,7	21,6	25,6	17,3	19,4
Kuršumlija	<b>27,8</b>	26,4	23,1	17,4	13,4	10,4	8,7	8,4	11,4	16,6	21,4	25,4	17,3	19,4
Kos. Mitrovica	<b>27,4</b>	26,0	22,7	17,5	14,2	10,9	9,2	8,7	11,5	16,4	21,2	25,2	17,3	18,7
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>														
Кораоник	<b>40,0</b>	38,3	35,1	29,3	24,2	20,1	18,9	17,5	22,0	28,8	35,3	38,1	28,8	22,5
Vrnjačka Banja	<b>29,3</b>	27,8	24,2	18,8	14,9	11,4	10,6	10,5	13,5	18,0	22,0	25,9	18,4	18,8
Aleksandrovac	<b>29,0</b>	26,5	23,6	18,5	14,7	11,2	10,5	10,4	13,0	17,4	21,3	25,6	17,8	18,6
Raška	<b>27,6</b>	26,1	23,4	18,6	14,8	11,3	10,4	10,2	12,9	17,1	21,4	25,4	17,6	17,4
Kuršumlija	<b>27,4</b>	26,1	23,5	18,5	14,7	11,6	10,5	10,2	12,9	17,1	20,8	25,0	18,0	17,2
Kos. Mitrovica	<b>26,9</b>	25,5	23,0	18,4	14,6	11,3	10,3	10,2	12,5	16,7	20,9	25,5	17,7	16,7
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>														
Кораоник	<b>38,2</b>	36,7	34,9	30,1	24,7	20,6	16,6	16,5	19,3	26,8	32,6	36,0	27,4	21,7
Vrnjačka Banja	<b>28,5</b>	27,7	23,2	16,6	13,1	9,7	7,6	7,1	10,4	17,1	23,3	27,2	17,3	21,4
Aleksandrovac	<b>29,5</b>	26,9	22,5	16,5	13,4	9,3	7,6	7,0	10,0	16,6	22,7	26,5	17,0	22,5
Raška	<b>29,7</b>	27,0	22,5	16,4	12,8	9,2	7,5	7,1	9,7	16,0	22,1	26,1	16,9	22,6
Kuršumlija	<b>29,7</b>	27,5	22,9	16,7	13,1	9,2	7,5	6,8	9,5	15,7	22,1	26,0	16,9	22,9
Kos. Mitrovica	<b>29,6</b>	26,6	22,2	16,4	12,5	9,1	7,4	7,1	9,4	15,6	21,9	25,7	16,7	22,5

Важно је исто тако споменути да се не сме никако заборавити да код моћи хлађења увек и с т о в р е м е н о делују брзина ветра и температура. Тога ради се — код истог места — промене у годишњем току моћи хлађења не дешавају увек пропорционално са истим током температуре, нити да је у 7 часова увек мања, а у 14 часова увек већа од просечне истовремене месечне вредности.

Годишњи ток моћи хлађења са суве површине изнесен је у таб. 35. Све вредности су заокружене на једну децималу, и смањене су за 10%, према испитивањима Конрада.

Ако се посмотри таб. 35 видеће се на први поглед да је моћ хлађења зими знатно већа него лети, као што је и код годишњег тока релативне влажности (таб. 29) и брзине ветра (таб. 9). Исто тако упада одмах у очи да је моћ хлађења много већа на Копаонику него у околним нижим местима, код годишњих вредности у средњу руку за 10,7 mg-kal. С друге стране су моћи хлађења у свим станицама ујутру нешто веће, по подне мало мање него код месечних вредности. То је у очигледној супротности и са ваздушним температурама и са брзином ветра, јер обе имају ујутру мање, а по подне веће вредности од месечних, што вероватно зависи од облика формуле.

Велика правилност у годишњем току моћи хлађења огледа се у томе што сва места имају највећу вредност у јануару, најмању у августу, каква је и код брзине ветра, са колебањем од 23 до 17 mg-kal. Иначе се утврдило пажљивим поређењима годишњих токова да нижа места имају у прелазним годишњим добима, нарочито априлу и новембру, просечно за 11,6 mg-kal мању моћ хлађења, а у августу само за 8,3 mg-kal мању од Копаоника.

При поређивању моћи хлађења код пет нижих места показала се опште утврђена чињеница да се и ова углавном смањује од севера према југу, у годишњој величини просечно за 0,7 mg/kal, али много више у хладним него у топлим месецима, како код месечних вредности, тако и код истих у 7 и 14 часова, са изузетком јануара у 14 часова. Наиме, моћ хлађења се у зимским месецима од Врњачке Бање до Кос. Митровице смањи, просечно, за 1,3 mg/kal, у летњим месецима тек за 0,3 mg/kal. С друге стране је годишња моћ хлађења мало већа на источној него на западној страни Копаоника, у средњу руку за 0,1 mg/kal. Али, већих разлика има између зимских и летњих месеца. Јер, зими је моћ хлађења на источној страни Копаоника просечно за 0,14 mg/kal већа него на западној, док је лети на западној страни за 0,05 mg/kal већа него на источној.

Много су веће моћи хлађења са влажне површине, као што то показују уписане вредности у таб. 36. Оне су, отприлике, двапут веће од моћи хлађења са суве површине, али су у нижим местима, код њихових месечних вредности, лети од 2,5 до 3,1 пута веће, док су у 14 часова чак до 3,7 пута веће од моћи хлађења са суве површине.

Даље се види, по подацима у таб. 36, да је моћ хлађења са влажне површине знатно већа на Копаонику, него у нижим местима, у средњу руку за 17,8 mg/kal, дакле је просечно за 7 mg/kal већа од моћи хлађења

Таб. 36. — Годишњи ток мси хлађења са влажне површине  $H'$  у mg-calTab. 36. — Variation annuelle du pouvoir refroidissant de la surface humide  $H'$  en mg-cal

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.	
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Кораоник	<b>76,7</b>	74,3	70,8	61,2	51,8	44,7	39,9	40,0	46,0	56,8	66,6	71,5	58,3	36,8
Vrnjačka Banja	<b>60,8</b>	58,0	51,4	41,7	34,1	28,2	25,2	25,4	30,6	39,5	48,5	55,2	41,0	35,6
Aleksandrovac	<b>59,6</b>	56,2	50,4	41,7	33,8	27,8	25,2	25,4	29,8	38,8	47,5	54,3	40,7	34,4
Raška	<b>59,5</b>	55,9	50,3	41,4	33,9	27,7	25,3	25,7	29,5	38,2	46,8	54,2	40,4	34,2
Kuršumlija	<b>58,5</b>	55,9	50,6	41,4	34,3	28,0	25,7	25,7	29,2	37,9	46,8	53,5	40,0	32,8
Kos. Mitrovica	<b>58,4</b>	55,2	49,0	41,0	33,8	27,9	25,6	25,4	28,8	37,4	46,2	53,7	40,1	33,0
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>														
Кораоник	<b>78,4</b>	76,2	70,6	60,8	51,0	43,8	41,2	40,2	46,6	58,5	69,1	74,0	59,0	38,2
Vrnjačka Banja	<b>60,5</b>	58,1	51,7	41,9	34,1	27,7	25,5	26,2	30,9	39,5	47,1	54,4	40,9	35,0
Aleksandrovac	<b>58,4</b>	56,1	50,7	41,9	34,0	27,8	25,4	26,1	29,7	38,3	46,3	53,8	40,2	33,0
Raška	<b>58,0</b>	55,5	50,5	41,6	34,2	27,5	25,4	26,1	29,8	38,1	46,4	53,9	40,4	32,6
Kuršumlija	<b>57,8</b>	55,1	50,8	41,3	34,4	27,8	26,2	26,3	29,8	37,9	45,5	52,8	40,3	31,6
Kos. Mitrovica	<b>56,9</b>	54,6	50,1	41,1	34,3	27,9	26,1	25,8	29,3	37,4	45,6	53,4	39,9	31,1
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>														
Кораоник	<b>75,3</b>	72,5	71,0	61,7	53,1	46,0	39,3	40,5	45,2	55,6	63,7	69,9	57,5	36,0
Vrnjačka Banja	<b>61,3</b>	57,9	51,2	41,2	34,0	28,9	25,4	25,5	30,4	39,6	49,4	55,9	41,2	35,9
Aleksandrovac	<b>61,4</b>	56,4	50,9	41,0	33,1	28,2	25,2	25,5	29,0	39,1	48,7	54,8	40,7	36,2
Raška	<b>61,6</b>	56,5	50,1	41,1	33,4	28,0	25,1	25,2	29,0	38,3	47,4	54,4	40,5	36,5
Kuršumlija	<b>60,4</b>	56,8	50,4	41,5	34,2	28,2	25,2	25,1	28,4	37,9	47,8	54,4	40,5	35,3
Kos. Mitrovica	<b>60,3</b>	55,9	49,7	41,0	33,3	27,9	25,1	25,0	28,3	37,4	47,0	54,0	40,3	35,3

са суве површине (10,8 mg/kal). Иначе је моћ хлађења са влажне површине у свим нижим местима нешто мања у 7 часова, мало већа у 14 часова него код месечних вредности, супротно од моћи хлађења са суве површине. Једино Копаоник има, углавном, ујутру веће, по подне мање моћи хлађења од месечних вредности.

Велика правилност је и код годишњег тока моћи хлађења са влажне површине, јер се највеће вредности свугде јављају у јануару, најмање у јулу, ређе у августу, са колебањем од 31 до 38 mg-kal/sm<sup>2</sup>/sek. С друге стране се утврдило, при поређењу годишњег тока моћи хлађења на Копаонику и у нижим местима, да је код последњих највећа разлика према моћи хлађења на Копаонику у прелазним годишњим добима, тј. у марту и новембру, просечно за 20,4 и 19,4 mg-kal, а најмања у јулу, свега за 14,6 mg-kal.

Ако се упореде годишњи токови моћи хлађења са влажне површине код пет нижих места доћи ће се до закључка да се и овај комбиновани биоклиматски елеменат углавном смањује од севера према југу. Највеће смањивање је, у зимским месецима, у 7 часова, од Врњачке Бање до Кос. Митровице просечно за 2,7 mg-kal, најмање је у 14 часова, у средњу руку за 1,6 mg-kal, а код месечних вредности за 2,2 mg-kal. Лети, међутим, нема правилности: у јуну је, код месечних вредности, смањивање нешто веће него у августу, 0,3 и 0,0 mg-kal, док се у јулу моћ хлађења са влажне површине просечно повећа од севера до југа за 0,4 mg-kal, у 7 часова још више, за 0,6 mg-kal, а најмање повећање је у 14 часова, у средњу руку 0,3 mg-kal. Већа је правилност између места на западној и источној страни Копаоника, али су разлике опет зими веће него лети. Места на источној страни Копаоника, Александровац и Куршумлија, имају зими просечно за 0,2 mg-kal већу, лети тек за 0,1 mg-kal већу моћ хлађења од места на западној страни, Рашке и Кос. Митровице.

Да би се видело колики је утицај брзине ветра и ваздушне температуре на моћ хлађења узмеће се теориски пример. Просечна годишња брзина ветра на Копаонику је 3,1 m/sek, просечна годишња температура 3,7°C, по чему је годишња величина моћи хлађења са суве површине ( $H$ ) 28,3 mg-kal/sm<sup>2</sup>/sek. Ако годишња температура остане иста, а брзина ветра се у некој години повећа за 1 m/sek, у некој другој се за исто толико смањи, добиће се за прву годину моћ хлађења од 35,4 mg-kal, за другу од 26,6 mg-kal, што одговара разлици од 8,8 mg-kal. То значи да се, при појачању ветра за 1 m/sek, а непромењеној температури, моћ хлађења повећа просечно за 4,4 mg-kal. Ако, с друге стране, годишња брзина ветра остане иста, а температура се у две разне године смањи или повећа за 1° од просечне, биће у првој години моћ хлађења 32,4 mg-kal, у другој 30,5 mg-kal, а то одговара разлици у моћи хлађења тек од 1,9 mg-kal. Другим речима, при снижавању температуре за 1°C, а непромењеној брзини ветра, моћ хлађења се повећа нешто мање од 1 mg-kal. По овим чињеницама се може извести важан закључак да брзина ветра упливише на моћ хлађења око четири и по пута више од ваздушне

температуре, према размери 4,4:1. Просечна разлика између два горња случаја је око 5,4 mg-kal [(8,8 + 1,9): 2].

По наведеним подацима се, такође, утврдило да се моћ хлађења повећава са повећањем брзине ветра и снижавањем ваздушне температуре, и обратно, да се смањује при слабењу ветра и повишењу температуре. То јасно показује овај пример. Ако се у некој години, према просечној брзини ветра и температури, брзина ветра повећа за 1 m/sec, а температура смањи за 1° добиће се знатно већа моћ хлађења од оне године у којој је брзина ветра за 1 m/sec мања и температура за 1° виша од просечне. Јер, моћ хлађења је у првој години 36,5 mg-kal, у другој 25,8 mg-kal, а разлика између њих је велика, 10,7 mg-kal/sm<sup>2</sup>/сек. Логично је да је, у овом случају, разлика двапут већа, него у два ранија, где је просечно 5,4 mg-kal.

Навешће се, на крају, и два стварна примера о моћи хлађења са суве површине по подацима Копаоника за два иста месеца у разним годинама, и то, у првом примеру, са истом брзином ветра и различитом температуром, у другом, са приближно истом температуром, а различитом брзином ветра:

	<i>v</i>	<i>t</i>	<i>H</i>	
VIII 1949	1,8	10,5	19,8	Ови примери показују па се, при снижавању температуре за 1°C, моћ хлађења повећа за 0,77 mg-cal, а други да се при појачању ветра за 1 m/sec моћ хлађења повећа за 3,52 mg-cal. Другим речима, моћ хлађења се при појачању брзине ветра за 1 m/sec, а непромењеној температури, повећа око 4,6 пута више него при снижавању температуре за 1°, а истој брзини ветра, јер постоји размера 3,52: 0,77 = 4,57, колика је приближно и у теориском примеру.
1952	1,8	16,2	15,4	
VII 1951	1,9	11,8	19,2	Ови примери показују па се, при снижавању температуре за 1°C, моћ хлађења повећа за 0,77 mg-cal, а други да се при појачању ветра за 1 m/sec моћ хлађења повећа за 3,52 mg-cal. Другим речима, моћ хлађења се при појачању брзине ветра за 1 m/sec, а непромењеној температури, повећа око 4,6 пута више него при снижавању температуре за 1°, а истој брзини ветра, јер постоји размера 3,52: 0,77 = 4,57, колика је приближно и у теориском примеру.
1955	4,0	11,6	26,6	

Важна је, сем тога, и ова чињеница. Иако су везе између појединачних величина моћи хлађења са суве површине и топлотног биланса људског организма веома сложене природе, ипак није тешко ставити у узајамну везу просечне величине моћи хлађења са просечним осећањима топлоте одн. хладноће. На основу тога је постављено неколико класификација, према одређеним граничним величинама моћи хлађења. Али, разне „скале осећања“ имају сасвим различите ознаке за исте моћи хлађења. На пример, моћ хлађења од 10 mg-cal даје по једној скали осећање свежине, по другој граници између запаре и топлоте, по трећој границу осећања пријатности и свежине [5, 156].

Скала Шмида [41] има највећи број ступњева, које показује таб. 37. Овде ће се по њој извести каква, отприлике, осећања код човека изазивају разне величине моћи хлађења у области Копаоника.

Прорачунате моћи хлађења са суве површине изазивају на Копаонику, по месечним вредностима и вредностима у 7 часова, осећања хладноће од новембра до марта, свежине у априлу, мају и октобру, а осећање благости од јуна до септембра. Нешто другачије је у 14 часова. Моћ хлађења изазове, у томе часу дана, осећање хладноће од новембра до априла, осећање свежине у мају и октобру, а у топлим месецима, од јуна до септембра, моћ хлађења се осећа као блага.

Таб. 37. — Скала осећања по Г. Шмиду и одговарајућа моћ хлађења  
 Tab. 37. — Classes de sensibilité d'après G. Schmid et le pouvoir refroidissant correspondant

осећање — sensibilité	моћ хлађења — pouvoir refroidissant mg-cal/cm <sup>2</sup> /sec	
	сува — sec	влажна — humide
запарно — étouffant	< 10	< 30
топло — chaud	10 — 15	30 — 38
благо — doux	15 — 22	38 — 47
свеже — frais	22 — 30	47 — 58
хладно — froid	30 — 40	58 — 75
врло хладно — trop froid	40 — 55	75 — 90
изванредно хладно — extrêmement froid	> 55	> 90

Пет нижих места показују, напротив, знатне разлике. Најпривилнији услови постоје у јутарњем часу посматрања. Тада се моћ хлађења осећа као свежа од децембра до марта, као блага у априлу, октобру и новембру, а као топла од маја до септембра. Иста су таква осећања и код месечних моћи хлађења од октобра до априла, док у мају, јуну и септембру моћ хлађења изазива осећање топлоте, а у јулу и августу чак осећање запаре. Осећања су, напротив, доста измењена у најтоплијем часу дана, у 14 часова. Наиме, тада влада од новембра до марта у сваком месту осећање свежине, у априлу и октобру осећање благости, у мају топлоте, док врло мала моћ хлађења од јуна до септембра изазива осећање запаре, са изузетком Врњачке Бање и Александровца у септембру, када се моћ хлађења осећа као топла.

По уписаним величинама моћи хлађења са влажне површине у таб. 36, може се лако закључити каква су наша осећања при њима, јер се граничне вредности разних осећања налазе на десној страни таб. 37.

*Моћ сушења.* — Као што се видело да моћ хлађења означава издавање *шойлоше* људског организма при одређеном атмосферском стању, тако и моћ сушења показује колико *воде* издаје људски организам испаравањем при истом атмосферском стању.

Појам моћи сушења увео је у научну литературу Кнохе, који је при путовањима кроз изванредно суве високе степе Боливије и северног дела Чиле искусио на себи тамошње неповољне утицаје, на пример пуцање коже, нарочито на уснама, сушење слузокоже, гутање плувачке, понекад несаницу, итд. То је био подстицај и за његов рад, у коме је бројно изражено физиолошко дејство сувоте ваздуха [42].

О сва одређења атмосферске влажности потребни су само подаци о јачини или моћи испаравања. При томе постоји, међутим, прилична тешкоћа, јер се испаравање ретко где мери без приговора, па се прорачунавање мора чинити помоћу неких других података. Кнохе је, стога, употребио за прорачунавања неке метеоролошке еле-

менте: парни притисак, максимални парни притисак при површинској температури разних тела, са којих настаје испаравање, и брзину ветра. Али је, ради примене ових елемената, узео једначину испаравања од Бигелоа [43], која вреди за суд са површином од  $0,5 \text{ m}^2$  и трајање од 4 часа. На основу тога се може поставити дефиниција да моћ сушења означава висину испарене воде, у сантиметрима, у току од четири часа. По овоме се види да, по Кнохеу, моћ испаравања има исто значење моћи хлађења [42 b, 5].

Али се утврдило да су, у зависности од испаравања, само два елемента климатске природе, тј. постојећи парни притисак и брзина ветра, док и неки други чиниоци упливишу на површинску температуру разних тела. Сви ти елементи и чиниоци утичу, стварно, на површинску температуру неког тела, али на различит начин, тј. према његовој специфичној топлоти и проводљивости топлоте, ако не располаже сопственом топлотом. Такву имају, на пример, топли извори, чија вода испарава при постојаној температури. Међутим, овој сопственој физичкој топлоти наведених извора одговара физиолошка топлота разних организама.

Кнохе је, из ових разлога, поставио две различите врсте моћи сушења: геоклиматску, у коју урачунава и биљни свет, и биоклиматску или антропоклиматску, ако се примени на људски организам. Прва од њих доводи у везу моћ издавања воде или испаравања са површинском температуром разних тела, која се управља према њиховим особинама: биљке, шумско лишће, разне водене површине, ледници, стене, глина, песак, итд., али је при томе од значаја и њихова боја. Друга врста, напротив, полази од површинске температуре људске коже.

Геоклиматска моћ сушења одређује се овим једначинама:

$$\text{при тишини} \quad Sc = 0,023 \frac{Et \Delta E}{e \Delta t}, \quad (3)$$

$$\text{при ветру} \quad Sv = 0,023 \cdot F(v) \frac{Et \Delta E}{e \Delta t} (1 + 0,084v), \quad (4)$$

у којима је  $Sc$  моћ сушења при тишини,  $Sv$  моћ сушења при ветру  $v$  (km/cas),  $e$  опажен или прорачунат парни притисак,  $Et$  максимални парни притисак при ваздушној температури  $t$ ,  $F(v)$  функција од  $v$ , док  $\Delta E/\Delta t$  означаје промену притиска zasiћености са променом температуре, што се може одредити из сваке психрометарске таблице [44, 2—4]. Вредности члана  $F(v)$ , као и начин прорачунавања квоцијента  $\Delta E/\Delta t$  налазе се у Климатолошкој статистици [5,159].

Али је важна напомена Кнохеа да обе наведене једначине вреде нарочито за места близу морског нивоа, и да се климатским елементима, који утичу на моћ сушења, мора додати још један локални елемент, ваздушни притисак на одређеном месту. Тога ради се, код виших места, моћ сушења мора помножити са  $p_0:p$ , где је



$p_0 = 762$  милиметра, а  $p$  ваздушни притисак на одређеној висини. Под претпоставком да се парни притисак  $e$  мења у сбрнутој размери са ваздушним притиском  $p$ , дакле да се повећава са размером  $p_0:p$ , он добија овакве вредности [42 b, 18]:

на висини од	0	1000	2000	3000	4000	5000	m
при ваздушном притиску од	762	671	597	522	463	404	mm
испараване $S$ се повећа за	0	14	28	46	65	89	%.

По подацима у овој табlici излази да је моћ сушења на висини око 5400 m двапут већа ( $p \sim 380$  mm) него на морском нивоу, ако су сви остали услови исти. Даље се из таблице види да висинска разлика до 500 m изнад морског нивоа нема већи утицај на моћ сушења, јер се до те висине испараване повећа само до 7%; али тај утицај долази свакако у обзир код високих места. То значи, уједно, да се само за Копаоник морају извести корекције код прорачунавања моћи сушења, тј. те вредности треба повећати за 23.9%, према датим подацима у горњој табlici. Ове су, као исправљене, уписане у таб. 38—43. Код осталих места у околини Копаоника, са апсолутном висином од 235 до 526 m, нису потребне никакве корекције.

Годишњи ток геоклиматске моћи сушења при тишини приказан је у таб. 38, при ветру у таб. 39, са заокруженим вредностима на три децимале. Да би изнесене вредности биле јасније треба дати теориско објашњење. Познато је, наиме, да се моћ испараванја, при свим истим другим условима, повећава са повећањем ваздушне температуре и са смањивањем парног притиска. Али, таб. 2 показује да се температура од зиме према лету повећава, а из таб. 8 види се да се то дешава и код парног притиска, Међутим је главна разлика у томе, што је годишње колебање температуре просечно 2,5 веће од годишњег колебања парног притиска. Услед тога се утицај ваздушне температуре више испољава код годишњег тока моћи сушења од парног притиска, који прилично успорава моћ испараванја при све вишој температури.

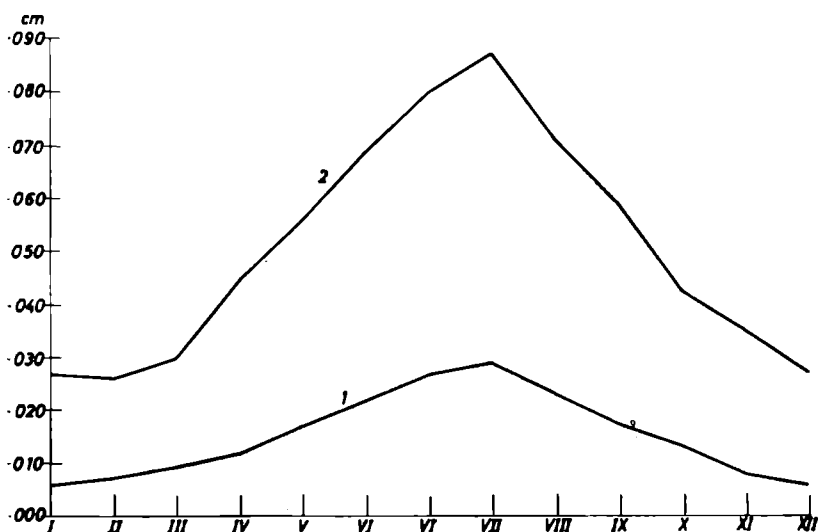
Код моћи сушења при тишини потпуно је јасно да, у области Копаоника, планинска станица има, због својих знатно нижих температура, доста мању неисправљену моћ сушења у свим месецима од околних нижих места, и да је та разлика много већа лети него зими, услед исто толиких разлика у температури Копаоника и нижих места. То није случај само код месечних вредности, већ и код истих у 7 и 14 часова. Обележајно је да сва места имају најмању моћ сушења у јануару, највећу у августу или јулу, и то у свим часовима посматрања, да је моћ сушења у 7 часова мања, у 14 часова већа од месечних вредности, као и да је годишње колебање ујутру нешто мање, по подне много веће него код месечних моћи сушења. Код нижих места се, с друге стране, моћ сушења у зимским месецима постепено и незнатно смањује од севера према југу, у јулу се исто тако споро повећава, али само код месечних вредности и истих у 14 часова, услед чега се повећава и годишње колебање.

Таб. 38. — Годишњи ток геоклиматске моћи сушења при тишини, у см/4 часа  
 Tab. 38. — Variation annuelle du pouvoir géoclimatique de dessiccation pendant les  
 calmes, en cm/4 heures

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	кол. anpl
месечне вредности — valeurs mensuelles													
Кораоник													
.006	.007	.009	.012	.017	.022	.027	<b>.029</b>	.023	.017	.013	.008	.013	.023
Кораоник (исправљено, corrigé)													
.144	.168	.216	.288	.408	.528	.648	<b>.696</b>	.552	.408	.312	.192	.312	.552
Врњаčka Banja													
.008	.009	.013	.022	.024	.031	.036	<b>.039</b>	.029	.018	.013	.009	.019	.031
Aleksandrovac													
.007	.009	.012	.021	.025	.032	.037	<b>.039</b>	.030	.018	.012	.009	.018	.032
Raška													
.008	.009	.013	.022	.024	.033	.038	<b>.040</b>	.030	.018	.012	.009	.017	.032
Kuršumlija													
.007	.010	.012	.022	.025	.034	.039	<b>.041</b>	.031	.018	.013	.010	.018	.034
Kos. Mitrovica													
.006	.010	.012	.022	.026	.034	.040	<b>.042</b>	.031	.018	.013	.010	.018	.036
вредности у 7ч — valeurs à 7h													
Кораоник													
.005	.006	.007	.011	.015	.020	.023	<b>.027</b>	.021	.013	.010	.007	.012	.022
Кораоник (исправљено, corrigé)													
.120	.144	.168	.264	.360	.480	.552	<b>.648</b>	.504	.312	.240	.168	.288	.528
Врњаčka Banja													
.007	.008	.009	.017	.020	.027	.032	<b>.035</b>	.025	.014	.009	.007	.014	.028
Aleksandrovac													
.007	.008	.009	.017	.021	.027	.031	<b>.035</b>	.026	.014	.009	.007	.014	.028
Raška													
.007	.007	.009	.016	.020	.027	.031	<b>.035</b>	.026	.014	.009	.006	.013	.029
Kuršumlija													
.006	.007	.009	.016	.020	.028	.032	<b>.035</b>	.027	.014	.009	.006	.013	.029
Kos. Mitrovica													
.006	.007	.009	.016	.020	.028	.032	<b>.036</b>	.027	.014	.009	.006	.014	.030
вредности у 14ч — valeurs à 14h													
Кораоник													
.008	.009	.010	.015	.021	.026	.033	<b>.036</b>	.027	.020	.016	.010	.017	.028
Кораоник (исправљено, corrigé)													
.192	.216	.240	.360	.504	.624	.792	<b>.864</b>	.648	.480	.384	.240	.408	.672
Врњаčka Banja													
.009	.012	.018	.033	.037	.052	.064	<b>.067</b>	.055	.029	.018	.014	.028	.058
Aleksandrovac													
.009	.012	.017	.033	.037	.053	.064	<b>.067</b>	.055	.030	.018	.014	.028	.058
Raška													
.008	.012	.017	.033	.038	.053	.065	<b>.068</b>	.056	.030	.017	.014	.028	.060
Kuršumlija													
.008	.011	.016	.034	.039	.054	.065	<b>.068</b>	.056	.031	.017	.013	.028	.060
Kos. Mitrovica													
.007	.011	.016	.034	.040	.055	.066	<b>.069</b>	.057	.032	.017	.013	.028	.062

Овде се мора споменути да се моћи сушења при тишини могу, стварно, применити само на оне дане неког месеца у којима није било ветра, мада су, са теориског гледишта, исто толико важне као и моћи сушења при ветру. Али је таквих дана одиста веома мало. По подацима Београда је у периоду 1936—1945 било годишње, просечно, само 20 дана без ветра, а у сваком месецу нешто мање од два дана [48].

Код годишњег тока моћи сушења при ветру нарочито упливише на њу јачина ваздушног струјања. Познато је, да је, при свим истим другим условима, испаравање тим веће, што је ветар јачи, јер он односи собом сву испарену количину водене паре и, на тај начин, оставља онолику влажност ваздуха колика је била раније. Сем тога се види из таб. 9 да се брзина ветра у области Копаоника од зиме према лету смањује, а у другој половини године повећава, супротно годишњем току температуре сувог и влажног термометра и парног притиска. Тиме су проузроковани мањи поремећаји у годишњем току моћи сушења при ветру, што показује дијаграм кривих на скици 5. Из њега се види колико је годишњи ток моћи сушења правилнији



Ск. 5. — Дијаграм годишњег тока геоклиматске моћи сушења при тишини (1) и при ветру (2), у см.

Fig. 5. — Diagramme de la variation annuelle du pouvoir géoclimatique de dessiccation pendant le calme (1) et le vent (2), en cm.

при тишини (крива 1) од истог при ветру (крива 2). Иначе годишњи токови овог елемента имају веће неправилности при ветру, него при тишини, нарочито код месечних вредности и истих у 14 часова. Тада се највеће моћи сушења јављају у августу или јулу, а при тишини сва места имају највеће вредности у августу.

По подацима у таб. 39 види се, с друге стране, да Копаоник има мање геоклиматске моћи сушења у току целе године, у неисправљеним вредностима, од околних нижих места, нарочито у топлим месецима. Нижа места показују, међутим, да се — код месечних вредности — моћ сушења зими постепено смањује од севера према југу, да се у јулу и августу споро повећава, али се код вредности у 7 и 14 часова смањује од севера према југу готово у свима месецима. Напротив се годишња колебања у истом правцу слабо повећавају и код месечних вредности и код истих у 7 и 14 часова.

Ради поређења моћи сушења у овом планинском пределу са приморским условима узето је место Хвар, које је скоро на истој географској ширини Рашке и Куршумлије. Али су, према подацима Хвара [14, 126, 157], [45, 93], геоклиматске моћи сушења при ветру прорачунате само за два екстремна месеца, јануар и јул. За први месец је добијена моћ сушења од 0,04. за други од 0,22 см/4 часа, а то значи да Хвар има у јануару за 1,8 пута већу моћ сушења, у јулу за 4 пута мању, него што је у два друга места, и то нарочито услед тамошњих знатно виших ваздушних температура.

Дорно је, међутим, споменуо у једном раду да Кнохеова дефиниција о моћи сушења није погодна за практичне потребе, јер се висина испаравања обично мери сваког јутра, у седам часова, дакле у размаку од 24 часа, који је шест пута дужи него код Кнохеа, и изражава се у милиметрима, а не у сантиметрима, што је употребио Кнохе. Дорно је, из тог разлога, прорачунате моћи сушења помножио са 60 [46]. Ове вредности, у милиметрима, изнесене су за област Копаоника у таб. 40, а према подацима у таб. 39, тј. за геоклиматске моћи сушења при ветру. Оне су, због већих цифара, уједно и много прегледније од бројева у таб. 39. Последњу таблицу, 40, не треба објашњавати, јер је све то учињено раније, код анализе таб. 39.

Код биоклиматске или антропоклиматске моћи сушења полази се од површинске температуре људске коже. Жан Венса је, на основу многобројних огледа, поставио једначину о зависности температуре на слободној површини људске коже,  $Pv$ , од ваздушне температуре,  $t$ , брзине ветра,  $v$  (m/sec), у оваквом виду [47]:

$$Pv = 30,1^0 + 0,2 t - (4,12 - 0,13t) v. \quad (5)$$

Кнохе је употребио ову једначину за даља прорачунавања биоклиматске моћи сушења, према сличним једначинама за геоклиматске вредности, и то

$$\text{при тишини } Sp_c = 0,023 \frac{E_p \Delta E_p}{e \Delta P_c}, \quad (6)$$

$$\text{при ветру } Sp_v = 0,023 \cdot F(v) \frac{E_p \Delta E_p}{e \Delta P_v} (1 + 0,084v), \quad (7)$$

у којима је  $E_p$  максимални парни притисак при површинској температури људске коже  $P_c$  или  $P_v$ , тј. при тишини  $c$  или ветру  $v$ .

Таб. 39. — Годишњи ток геоклиматске моћи сушења при ветру, у см/4 часа  
 Tab. 39. — Variation annuelle du pouvoir géoclimatique de dessiccation pendant le vent,  
 en cm/4 heures

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année
месечне вредности — valeurs mensuelles												
Кораоник .023	.026	.030	.045	.056	.069	.080	<b>.085</b>	.071	.049	.036	.030	0,047
Кораоник (исправљено, corrigé) .552	.624	.720	1,080	1,344	1,656	1,920	<b>2,040</b>	1,704	1,176	.864	.720	1,128
Vrnjačka Banja .025	.028	.039	.061	.064	.078	.085	<b>.086</b>	.072	.050	.038	.032	.052
Aleksandrovac .024	.027	.037	.058	.064	.075	.084	<b>.085</b>	.073	.047	.034	.029	.050
Raška .023	.028	.037	.059	.062	.075	<b>.086</b>	.084	.070	.045	.035	.030	.046
Kuršumljija .021	.028	.036	.059	.063	.072	<b>.088</b>	.085	.071	.045	.034	.029	.045
Kos. Mitrovica .019	.027	.033	.051	.062	.076	<b>.089</b>	.087	.066	.041	.033	.028	.046
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>												
Кораоник .012	.022	.025	.034	.045	.058	.063	<b>.068</b>	.053	.040	.027	.022	.038
Кораоник (исправљено, corrigé) .288	.528	.600	.816	1,100	1,392	1,512	<b>1,632</b>	1,512	1,008	.696	.552	.912
Vrnjačka Banja .019	.023	.030	.041	.048	.059	.065	<b>.069</b>	.055	.034	.030	.024	.033
Aleksandrovac .018	.022	.028	.040	.048	.059	.065	<b>.068</b>	.054	.032	.029	.022	.033
Raška .017	.020	.027	.040	.047	.060	.064	<b>.068</b>	.053	.031	.027	.020	.032
Kuršumljija .014	.019	.024	.039	.046	.060	.064	<b>.067</b>	.051	.030	.026	.018	.031
Kos. Mitrovica .010	.019	.023	.038	.045	.060	.064	<b>.066</b>	.049	.029	.024	.015	.031
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>												
Кораоник .032	.036	.040	.054	.075	.094	.106	<b>.115</b>	.094	.069	.051	.040	.062
Кораоник (исправљено, corrigé) .768	.864	.960	1,296	1,800	2,256	2,554	<b>2,760</b>	2,256	1,656	1,224	.960	1,448
Vrnjačka Banja .034	.042	.060	.082	.124	.158	.173	<b>.174</b>	.165	.097	.059	.046	.091
Aleksandrovac .033	.042	.059	.080	.122	.156	.175	<b>.174</b>	.163	.096	.057	.046	.090
Raška .032	.042	.057	.079	.120	.155	.174	<b>.172</b>	.161	.095	.056	.046	.088
Kuršumljija .032	.041	.055	.077	.118	.155	.175	<b>.171</b>	.159	.093	.055	.045	.086
Kos. Mitrovica .031	.042	.053	.075	.115	.157	.176	<b>.170</b>	.157	.092	.053	.044	.085

Таб. 40. — Годишњи ток геоклиматске моћи сушења при ветру, 60Sv, у мм  
 Tab. 40. — Variation annuelle du pouvoir géoclimatique de dessiccation pendant le vent,  
 60Sv, en mm

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année
месечне вредности — valeurs mensuelles												
Кораоник												
1,38	1,56	1,80	2,70	3,36	4,14	4,90	<b>5,10</b>	4,26	2,94	2,16	1,80	2,82
Кораоник (исправљено, corrigé)												
33,1	37,4	43,2	64,8	80,6	99,4	117,6	<b>122,4</b>	102,2	70,6	51,8	43,2	67,7
Врњаčka Banja												
1,50	1,68	2,34	3,66	3,84	4,68	5,10	<b>5,16</b>	4,32	3,00	2,28	1,92	3,12
Aleksandrovac												
1,38	1,62	2,22	3,48	3,84	4,26	5,04	<b>5,34</b>	4,38	2,82	2,04	1,74	3,00
Raška												
1,44	1,68	2,22	3,54	3,72	4,50	<b>5,10</b>	5,04	4,20	2,70	2,10	1,80	2,76
Kuršumlija												
1,14	1,68	2,16	3,54	3,78	4,32	<b>5,34</b>	5,10	4,26	2,70	2,34	1,74	2,70
Kos. Mitrovica												
1,14	1,62	1,98	3,06	3,12	4,56	<b>5,34</b>	5,22	3,96	2,46	1,98	1,68	2,76
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>												
Кораоник												
0,78	1,32	1,50	2,04	2,26	3,48	3,78	<b>4,08</b>	3,18	2,40	1,64	1,38	2,28
Кораоник (исправљено, corrigé)												
18,7	31,7	36,0	49,0	54,2	83,5	90,7	<b>97,9</b>	76,3	57,6	39,4	33,1	54,7
Врњаčka Banja												
1,14	1,38	1,80	2,46	2,88	3,54	3,90	<b>4,14</b>	3,30	2,05	1,80	1,44	1,96
Aleksandrovac												
1,08	1,32	1,68	2,40	2,88	3,54	3,90	<b>4,08</b>	3,24	1,92	1,74	1,32	1,96
Raška												
1,08	1,20	1,62	2,40	2,82	3,60	3,84	<b>4,08</b>	3,18	1,86	1,62	1,20	1,92
Kuršumlija												
0,90	1,14	1,44	2,34	2,76	3,60	3,84	<b>4,02</b>	3,06	1,80	1,56	1,08	1,86
Kos. Mitrovica												
0,60	1,14	1,38	2,28	2,70	3,60	3,84	<b>3,96</b>	2,94	1,74	1,44	0,90	1,86
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>												
Кораоник												
1,92	2,16	2,40	3,24	4,50	5,64	6,36	<b>6,90</b>	5,64	4,14	3,06	2,40	3,72
Кораоник (исправљено, corrigé)												
46,1	51,8	57,6	77,8	108,0	135,4	152,6	<b>161,6</b>	135,4	99,4	73,4	57,6	89,3
Врњаčka Banja												
1,98	2,52	3,60	4,92	7,44	9,48	10,38	<b>10,56</b>	9,90	5,82	3,54	2,76	5,46
Aleksandrovac												
1,98	2,52	3,54	4,80	7,32	9,36	10,38	<b>10,44</b>	9,78	5,76	3,42	2,76	5,40
Raška												
1,92	2,52	3,42	4,74	7,20	9,36	<b>10,44</b>	10,32	9,66	5,70	3,36	2,76	5,28
Kuršumlija												
1,92	2,46	3,30	4,62	7,08	9,30	<b>10,50</b>	10,26	9,54	5,58	3,30	2,70	5,16
Kos. Mitrovica												
1,92	2,52	3,18	4,50	6,90	9,06	<b>10,56</b>	10,20	9,42	5,52	3,18	2,64	5,10

Раније је било споменуто како се проф. Дорно чуди што се моћи сушења не обраћа довољна пажња, мада има научно исти значај као и моћ хлађења. Мени се чини да је главни узрок томе, што је за одређење биоклиматске моћи сушења у неком месецу потребно знатно више прорачунавања него за моћ хлађења. Тога ради се и у овом раду морало ограничити при одређењу биоклиматске моћи сушења само на Копаоник, Врњачку Бању и Кос. Митровицу.

Са овим ограничењем су уписане биоклиматске моћи сушења при тишини у таб. 41. Оне су, због много већих бројних вредности, заокружене на две децимале. Али се из таблице види већ на први поглед да је овде годишњи ток сасвим другачији него код геоклиматске моћи сушења. Наиме, бројне вредности се смањују од хладнијих према топлијим месецима, и обратно. То је чак у супротности и са годишњим током биоклиматске моћи сушења на тврђави Петроварадина [47, 27], где се повећавају од хладнијих према топлијим месецима, и обратно, као и код геоклиматске моћи сушења.

Али се из резултата у раду Кнохеа види да сличних појава код годишњих токова има и у другим местима, на пример у Риму, Москви, или Кордоби (Аргентина), Од 40 наведених места у његовом раду, обавке токове има 14 места, одн. 35% или трећина од свих станица.

Постојећи годишњи ток биоклиматске моћи сушења у области Копаоника проузрокован је нарочито великом разликом у размери максималног парног притиска при површинској температури људске коже и стварног парног притиска, која се нагло смањује од јануара до јула, а у другој половини године се исто тако повећава. С друге је стране важно и то, што Копаоник има у току целе године највеће размере, и то код месечних вредности од 9,08 у јануару до 3,44 у јулу, годишњу размеру од 6,41, а и највеће годишње колебање размере од 5,64. Размере су прилично мање код три нижа места, али се доста правилно повећавају од севера према југу. Тако је, код месечних вредности, годишња размера Врњачке Бање 4,40, Рашке 4,45, Кос. Митровице 4,66, а у истом правцу се повећава и годишње колебање размере: Врњачка Бања 4,70, Рашка 4,79, Кос. Митровица 4,89.

Из ових разлога није никакво чудо што Копаоник има, у свима месецима, доста веће неисправљене биоклиматске моћи сушења при тишини од нижих места, у супротности са његовом геоклиматском моћи сушења, која има мање вредности од нижих места у току целе године.

По подацима у таб. 41, највећа биоклиматска моћ сушења при тишини настаје на Копаонику у јануару, најмања у јулу, са годишњим колебањем од 0,20 см/4 часа. Код вредности у 7 и 14 часова Копаоник има, међутим, готово у свима месецима исте моћи сушења као код месечних вредности, или само за 0,01 мању или већу, па стога и исте годишње вредности и приближно иста годишња колебања.

Таб. 41. — Годишњи ток биоклиматске моћи сушења при тишини, у см/4 часа  
 Tab. 41. — Variation annuelle du pouvoir bioclimatique de dessiccation pendant les  
 calmes, en см/4 heures

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.
месечне вредности — valeurs mensuelles													
Кораоник													
<b>0,41</b>	0,38	0,36	0,32	0,26	0,22	0,21	0,23	0,26	0,29	0,34	0,39	0,28	0,20
Кораоник (исправљено, corrigé)													
<b>9,84</b>	9,12	8,64	7,68	6,20	6,28	5,04	5,52	6,28	6,96	8,16	9,36	6,52	4,80
Vrnjačka Banja													
<b>0,32</b>	0,29	0,26	0,22	0,18	0,16	0,15	0,16	0,18	0,21	0,26	0,28	0,21	0,17
Raška													
<b>0,34</b>	0,30	0,26	0,22	0,19	0,17	0,16	0,17	0,19	0,21	0,25	0,29	0,21	0,18
Kos. Mitrovica													
<b>0,35</b>	0,32	0,29	0,24	0,21	0,18	0,17	0,18	0,20	0,22	0,26	0,31	0,22	0,18
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>													
Кораоник													
<b>0,41</b>	0,39	0,36	0,33	0,26	0,22	0,21	0,23	0,25	0,29	0,33	0,39	0,28	0,20
Кораоник (исправљено, corrigé)													
<b>9,84</b>	9,36	8,64	7,92	6,28	5,28	5,04	5,52	6,00	6,96	7,92	9,36	6,52	4,80
Vrnjačka Banja													
<b>0,31</b>	0,28	0,26	0,21	0,17	0,15	0,15	0,16	0,17	0,21	0,25	0,27	0,20	0,16
Raška													
<b>0,33</b>	0,30	0,25	0,21	0,19	0,17	0,15	0,16	0,19	0,21	0,24	0,29	0,20	0,18
Kos. Mitrovica													
<b>0,34</b>	0,32	0,28	0,24	0,20	0,18	0,17	0,18	0,19	0,21	0,25	0,30	0,22	0,17
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>													
Кораоник													
<b>0,40</b>	0,39	0,35	0,32	0,25	0,23	0,22	0,24	0,26	0,28	0,33	0,38	0,28	0,18
Кораоник (исправљено, corrigé)													
<b>9,60</b>	9,36	8,40	7,68	6,00	5,52	5,28	5,76	6,85	6,72	7,92	9,12	6,32	4,32
Vrnjačka Banja													
<b>0,33</b>	0,31	0,30	0,25	0,19	0,17	0,16	0,17	0,19	0,21	0,26	0,28	0,22	0,17
Raška													
<b>0,34</b>	0,31	0,29	0,24	0,20	0,18	0,17	0,18	0,19	0,22	0,25	0,30	0,22	0,17
Kos. Mitrovica													
<b>0,35</b>	0,33	0,30	0,27	0,21	0,19	0,18	0,19	0,20	0,23	0,27	0,31	0,22	0,17

Три нижа места имају, такође, највећу моћ сушења у јануару, најмању у јулу и код месечних вредности и код истих у 7 и 14 часова. Иначе се код њих моћи сушења слабо повећавају од севера према југу у току целе године, али су ујутро нешто мање, по подне веће од месечних вредности у истим месецима.



Таб. 42. — Годишњи ток биоклиматске моћи сушења при ветру, у  $\text{cm}^4$  часа  
 Tab. 42. — Variation annuelle du pouvoir bioclimatique de dessiccation pendant le vent, en  $\text{cm}^4$  heures

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god. année	kol. ampl.
месечне вредности — valeurs mensuelles													
Копаоник													
<b>1,55</b>	1,42	1,29	1,10	0,85	0,67	0,63	0,68	0,78	1,02	1,25	1,49	0,96	0,92
Копаоник (исправљено, corrigé)													
<b>37,2</b>	34,1	31,0	26,4	20,4	16,1	15,1	16,3	18,7	24,2	30,0	35,8	23,0	22,1
Врњаčka Banja													
<b>1,04</b>	0,96	0,85	0,68	0,54	0,39	0,36	0,37	0,43	0,56	0,72	0,88	0,57	0,68
Раška													
<b>1,03</b>	0,94	0,83	0,67	0,53	0,40	0,36	0,37	0,42	0,55	0,71	0,87	0,56	0,67
Кос. Mitrovica													
<b>1,02</b>	0,95	0,82	0,68	0,52	0,41	0,37	0,37	0,43	0,55	0,69	0,85	0,55	0,65
вредности у 7 <sup>ч</sup> — valeurs à 7 <sup>h</sup>													
Копаоник													
<b>1,52</b>	1,38	1,23	1,05	0,79	0,63	0,59	0,64	0,75	0,97	1,24	1,45	0,93	0,93
Копаоник (исправљено, corrigé)													
<b>36,1</b>	33,1	29,5	25,2	18,9	15,1	14,2	15,4	18,0	23,3	29,7	34,8	22,3	21,9
Врњаčka Banja													
<b>1,01</b>	0,93	0,82	0,60	0,45	0,35	0,31	0,33	0,39	0,52	0,69	0,85	0,49	0,70
Раška													
<b>0,96</b>	0,89	0,78	0,61	0,44	0,34	0,30	0,32	0,37	0,47	0,65	0,82	0,48	0,66
Кос. Mitrovica													
<b>0,90</b>	0,84	0,75	0,62	0,46	0,37	0,32	0,33	0,38	0,48	0,64	0,78	0,48	0,58
вредности у 14 <sup>ч</sup> — valeurs à 14 <sup>h</sup>													
Копаоник													
<b>1,59</b>	1,48	1,34	1,15	0,90	0,72	0,66	0,73	0,83	1,06	1,30	1,53	1,00	0,93
Копаоник (исправљено, corrigé)													
<b>38,2</b>	35,5	32,2	27,6	21,6	17,3	15,8	17,5	19,9	25,4	31,2	36,7	24,0	22,4
Врњаčka Banja													
<b>1,12</b>	1,04	0,96	0,77	0,60	0,52	0,49	0,50	0,58	0,68	0,84	0,96	0,73	0,63
Раška													
<b>1,10</b>	1,05	0,96	0,81	0,60	0,51	0,48	0,49	0,55	0,66	0,82	0,95	0,69	0,62
Кос. Mitrovica													
<b>1,07</b>	1,02	0,94	0,78	0,63	0,52	0,47	0,48	0,53	0,62	0,77	0,93	0,66	0,60

Код биоклиматске моћи сушења при ветру, које показује таб. 42, Копаоник има око три и по пута веће вредности него код исте моћи сушења при тишини, зими нешто већу, лети мању. Три нижа места имају при ветру око два и по пута већу моћ сушења него при тишини. Копаоник има, с друге стране, код неисправљене биокли-

матске моћи сушења при тишини приближно двапут већу разлику између највеће и најмање месечне вредности, док се ова, при ветру, повећа просечно на два и по пута. У томе се непосредно истиче утицај ветра, који је зими доста јачи него лети, а и у једначини (7) он се јавља на два места.

У годишњем току биоклиматске моћи сушења при ветру влада иста правилност као и при тишини, јер сва места имају највећу моћ сушења у јануару, најмању у јулу и код месечних вредности, као и оних у 7 и 14 часова. Али су годишња колебања знатно већа него код моћи сушења при тишини, свакако под утицајем веће брзине ветра у јануару него у јулу. Сва места имају ујутру нешто мање, по подне веће моћи сушења него код месечних вредности, и то у току целе године. Правилност се код нижих места показује у томе, што се моћи сушења зими доста брже смањују од севера према југу, него што се лети повећавају, са изузетком у 14 часова, када се споро смањују. Годишња колебања се, напротив, од севера према југу смањују, нарочито изразито ујутру, а много мање по подне и код месечних вредности.

Поређење истовремених биоклиматских моћи сушења при тишини и ветру доводе такође до важних закључака. Годишња биоклиматска моћ сушења при ветру је, по месечним вредностима, на Копаонику око три и по пута већа од исте при тишини, а код нижих места је око два и по пута већа. Мало веће разлике су између биоклиматске моћи сушења при ветру и тишини у 14 часова, а мање у 7 часова.

У току године су, међутим, разлике између биоклиматске моћи сушења при ветру и тишини у јануару знатно веће него у јулу, а у априлу су нешто веће но у октобру, свакако због неједнаких брзина ветра. На пример, Копаоник има у јануару за 1,14 см/4 часа већу неисправљену биоклиматску моћ сушења при ветру него при тишини, у јулу за 0,42 већу, али су ове разлике код јутарњих вредности мање, код оних у 14 часова веће од месечних моћи сушења. Разлике између биоклиматске моћи сушења при ветру и тишини су код нижих места, наравно, прилично мање, али се — у свим месецима — доста правилно смањују од најсеверније Врњачке Бање до Кос. Митровице. Ове разлике су у јануару код Врњачке Бање 0,72, Рашке 0,69, Кос. Митровице 0,67 см/4 часа, а у јулу су 0,21, 0,20 и 0,20 см/4 часа.

Најзад су, у таб. 43, уписане биоклиматске моћи сушења при ветру у вредностима целог дана од 24 часа, у мм. За ову таблицу не треба објашњење, јер је то учињено раније при тумачењу података у таб. 42.

Овде је погодна места да се наведу и учињене примедбе о раду Кнохеа. Поред раније указане примедбе Дорна, Битнер је у једном чланку утврдио да је једначина Бигелoa о испаравању нетачна [49], што би свакако утицало и на добијене резултате од Кнохеа. У једном од мојих ранијих радова је споменуто [47, 24] да је то, стварно, си-

Таб. 43. — Годишњи ток биоклиматске моћи сушења при ветру, 60 Sv, у мм  
 Tab. 43. — Variation annuelle du pouvoir bioclimatique de dessiccation pendant le vent, 60 Sv, en mm.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год. année	код. ampl	
месечне вредности — valeurs mensuelles														
Кораоник	<b>93,0</b>	85,3	77,4	66,0	51,0	40,2	37,8	40,8	46,8	61,2	75,0	89,4	57,6	55,2
Кораоник (исправљено, corrigé)	<b>2232</b>	2047	1858	1584	1224	965	907	979	1123	1469	1800	2146	1382	1325
Врњаčka Banja	<b>62,4</b>	57,6	51,0	40,8	32,4	23,4	21,6	22,2	25,8	33,6	43,2	52,8	34,2	40,8
Raška	<b>61,8</b>	56,4	49,8	40,2	31,8	24,0	21,6	22,2	25,2	33,0	42,6	52,2	33,6	40,2
Kos. Mitrovica	<b>61,2</b>	57,0	49,2	40,8	31,2	24,6	22,2	22,2	25,8	33,0	41,4	51,6	33,0	39,0
вредности у 7ч — valeurs à 7h														
Кораоник	<b>91,2</b>	82,8	73,8	63,0	47,4	37,8	35,4	38,4	45,0	58,2	74,4	87,2	55,8	55,8
Кораоник (исправљено, corrigé)	<b>2189</b>	1987	1771	1512	1138	907	850	922	1080	1397	1786	2093	1339	1339
Врњаčka Banja	<b>60,6</b>	55,8	49,2	36,0	27,0	21,0	18,3	19,8	23,4	31,2	41,4	51,0	29,4	42,3
Raška	<b>57,6</b>	53,4	46,8	36,6	26,4	20,4	18,0	19,2	22,2	28,2	39,0	49,2	29,4	39,6
Kos. Mitrovica	<b>54,0</b>	50,4	45,0	37,2	27,6	22,2	19,2	19,8	22,8	28,8	38,4	46,8	28,8	34,8
вредности у 14ч — valeurs à 14h														
Кораоник	<b>95,4</b>	88,8	80,4	69,0	54,0	43,2	39,6	43,8	49,8	63,6	78,0	91,8	60,0	55,8
Кораоник (исправљено, corrigé)	<b>2290</b>	2131	1930	1660	1296	1073	950	1051	1195	1526	1872	2203	1440	1340
Врњаčka Banja	<b>67,2</b>	62,4	57,6	46,2	36,0	31,2	29,4	30,0	34,8	40,8	50,4	57,6	43,8	37,8
Raška	<b>66,0</b>	63,0	57,6	48,6	36,0	30,6	28,8	29,4	33,0	39,6	49,2	57,0	41,4	37,2
Kos. Mitrovica	<b>64,2</b>	61,2	56,4	46,8	37,8	31,2	28,2	28,8	31,8	37,2	46,2	55,8	39,6	36,0

стематска грешка у Кнохеовом раду. Јер, ако би се употребиле неке тачније једначине, добиле би се само нешто другачије бројне вредности, али се временске промене у моћи сушења не би видљиво мењале. На истом месту је наведено и мишљење знаменитог геофизичара и климатолога Виктора Конорада [50, 191—194], који се о томе

питању изражава овако: „Теориска основа једначине могла би се исправити, али не треба заборавити колику су важност приписивали овом комбинованом елементу истакнути климатолози, на пример К. Дорно. Појам моћи сушења је, сам по себи, несумњиво изванредно користан за климатолошка испитивања“. Конрад је, стога, посветио овом питању неколико страна у свом раду. То су разлози што је и у овом раду обрађено том научном проблему исто онолико пажње као и моћи хлађења, а нарочито што о моћи сушења има и онако веома мало научних радова.

Да би се утврдило у коликим се границама мења геоклиматска моћ сушења, прорачунате су месечне вредности за високу станицу на Копаонику у целом деветогодишњем периоду посматрања, али не-исправљене дејством ваздушнoг притиска. Добијене моћи сушења из-несене су у таб. 44. Месечне величине моћи сушења у њој показују да су ове у топлим месецима, од јуна до септембра, око два и по пута веће него у хладним месецима, од децембра до марта.

Таб. 44. — Месечне геоклиматске моћи сушења при ветру (см/4 часа) на Копаонику у периоду 1949—1957

Tab. 44. — Pouvoir géoclimatique de dessiccation mensuel pendant le vent (cm/4 heures) à Kopaonik dans la période 1949—1957

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1949	,025	,030	,025	,045	,054	,055	,075	,071	,059	,034	,048	,018
1950	,015	,019	,021	,031	,045	,046	,059	,065	,048	,052	,022	,061
1951	,036	,047	,035	,049	,070	,067	,071	,067	,056	,046	,036	,022
1952	,019	,018	,026	,043	,052	,069	,089	,111	,086	,053	,042	,033
1953	,022	,028	,031	,047	,061	,064	,092	,091	,079	,056	,039	,025
1954	,018	,016	,042	,029	,038	,071	,096	,096	,062	,038	,034	,032
1955	,012	,027	,019	,035	,065	,078	,097	,068	,100	,076	,028	,028
1956	,037	,029	,033	,078	,066	,062	,056	,118	,086	,032	,034	,024
1957	,022	,020	,038	,050	,055	,109	,085	,077	,061	,052	,038	,026
пр—моу	,023	,026	,030	,045	,056	,069	,080	,085	,071	,049	,036	,030

Те велике разлике проузроковане су чињеницом, што је притисак zasiћености водене паре ( $E_t$ ), при одређеној температури, у јулу (11,04 mm) просечно три и по пута већи него у јануару (3,16 mm), што је количник  $\Delta E/\Delta t$  у јулу у средњу руку трипут већи него у јануару, док је просечна вредност количника  $E_t/e$  у јулу 1,34, у јануару 1,08, а све ове вредности налазе се у једначини (4), којом се одређују геоклиматске моћи сушења при ветру.

Међутим, у прелазним годишњим добима, пролећу и јесени, знатно упливише на моћ сушења просечна месечна брзина ветра ( $v$ , у km/čas). Тако је априла 1956 просечна брзина ветра била 25,9 km/čas, па је стога и моћ сушења повећана на 0,078 см/4 часа; септембра 1955 износила је брзина ветра 24,1 km/čas, услед чега је моћ сушења повећана на 0,100 см/4 часа; октобра исте године износила је просечна брзина ветра 27,7 km/čas, па је и моћ сушења повећана

на 0,076 см/4 часа. А оне се осећају и у просечној моћи сушења целог периода.

Кнохе је, поређивањем истовремених моћи сушења на великом броју места по целом свету, поставио скале интензитета геоклиматске и биоклиматске моћи сушења [42 b, 22—23]. Његова скала интензитета геоклиматске моћи сушења приказана је у таб. 45. Али се мора споменути да је он, при томе, извршио сасвим правилно редукацију, јер је прорачунате вредности по његовим једначинама за испаравање одн. за моћ сушења у току од четири часа, помножио са  $6 \times 365$ , тј. прерачунао их је на висину годишњег испаравања, које су величине уписане у последњем ступцу.

Таб. 45. — Геоклиматски ступњеви моћи сушења

Tab. 45. — Classes du pouvoir géoclimatique de dessiccation

моћ испаравања ваздуха pouvoir évaporatif de l'air	ступањ classe (intensité)	моћ сушења pouvoir de dessiccation	год. испаравање évaporation ann.
готово нема или врло мала presque nul ou très faible	I	0,000—0,014	30 см
мала — faible			
доста мала — assez faible	II	0,015—0,023	50
нормална — normal	III	0,024—0,035	80
доста велика — assez grand	IV	0,036—0,068	150
велика — grand	V	0,069—0,114	250
врло велика — très grand	VI	0,115—0,183	400
изванредно велика	VII	0,184—0,264	600
excessivement grand			
	VIII	$\geq 0,265$	> 600

Овде се мора навести важна чињеница. Ако би се уписане месечне моћи сушења у таб. 44 повећале за 23,9%, отприлике за четвртину, била би најмања вредност у тој табели за јануар 1955 повећана на 0,287 см/4 часа, а највећа у августу 1956 била би повећана чак на 2,820 см/4 часа. Другим речима, месец са најмањом моћи сушења имао би, по Кнохеовој скали интензитета, изванредно велику моћ испаравања ваздуха, док месец са највећом моћи сушења има готово 11 пута већу моћ сушења од наведене у ступњу VIII, дакле би целе године владала изванредно велика моћ испаравања ваздуха. Зато су неисправљене моћи сушења у таб. 44 послужиле само као пример како се помоћу њих одређује честина моћи сушења у узастопним ступњевима интензитета, што је изнесено у таб. 46.

По наведеним величинама у таб. 45 излази да су месечне моћи сушења у таб. 44 ограничене на првих шест ступњева, тј. између екстремних моћи сушења од 0,012 до 0,118 см/4 часа. У таб. 46 изнесено је колико је пута у сваком месецу и сваком годишњем добу деветогодишњег периода било моћи сушења са одређеним интензитетом. Али, све су ове вредности изражене у процентима, ради сигур-

нијег упоређења неједнаког трајања појединих месеца, а и свако годишње доба има месеце са неједнаким бројем дана. Честине рззних геоклиматских ступњева моћи сушења у појединим годишњим добима и години приказане су графички на скици 6.

Таб. 46. — Честина геоклиматске моћи сушења на Копачику код узастопних ступњева интензитета, у %

Tab. 46. — Fréquence du pouvoir géoclimatique de dessiccation à Kopaonik dans les classes successives d'intensité, en %

	I 0,000—,014	II ,015—,023	III ,024—,035	IV ,036—,068	V ,069—,114	VI ,115—,183
XII	—	22	67	11	—	—
I	11	56	22	11	—	—
II	—	45	44	11	—	—
зима — hiver	4	41	44	11	—	—
III	—	22	56	22	—	—
IV	—	—	33	56	11	—
V	—	—	—	89	11	—
пролеће — printemps	—	7	30	56	7	—
VI	—	—	—	56	44	—
VII	—	—	—	22	78	—
VIII	—	—	—	33	56	11
лето — été	—	—	—	37	59	4
IX	—	—	—	56	44	—
X	—	—	22	67	11	—
XI	—	11	33	56	—	—
јесен — automne	—	4	19	59	18	—
година — année	1	13	22	42	21	1

Из таб. 44 се види да су, зими, моћи сушења ограничене само на четири прва ступња интензитета, у границама од 0,012 до 0,061 см/4 часа, са највећом чеистином код III (44%) и II ступња (41%). Али ступањ I има скоро трипут мању чеистину од ступња IV, таб. 46.

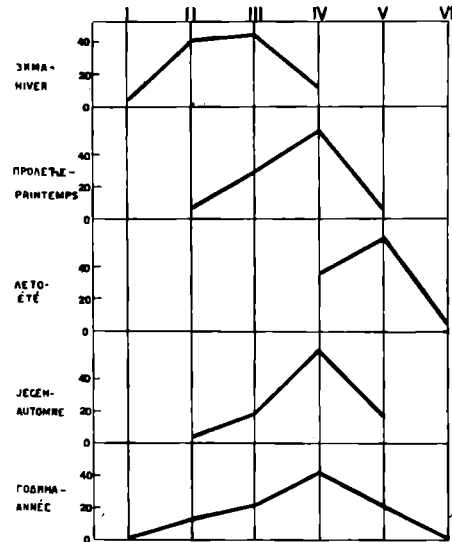
У пролећу се, напротив, моћи сушења јављају од другог до петог ступња интензитета, у границама од 0,019 до 0,078 см/4 часа, али тако да се честина њихове појаве правилно и нагло повећава од II до IV ступња, у коме је и највећа честина од 56%, а затим се до V ступња честина смањи на исту онолику колика је била код другог ступња, тј. 7%.

Лети су услови сасвим другачији, јер тада има моћи сушења од четвртог до шестог ступња, у границама од 0,046 до 0,118 см/4 часа, са највећом чеистином од 59% код V ступња и од 37% код IV ступња. Напротив је честина код ступња VI свега 4%, колика је и зими у I ступњу.

Јесен има врло сличне услове са пролећем, као прелазним годишњим добима, јер се моћи сушења и тада јављају од другог до петог ступња, у границама од 0,022 до 0,100 см/4 часа, а највећа честина од 59% настаје код IV ступња, као и у пролећу. Иначе, у току јесени, имају подједнаку честину III и V ступањ интензитета, 19 и 18%.

Све што је овде наведено потпуно сведочи да се услови код моћи сушења прилично правилно мењају од зиме према лету и од лета према зими, нарочито ако се узму у обзир и узастопни месеци.

Обележајно је, међутим, да се у години као целини честина моћи сушења прилично правилно повећава од I до IV ступња интензитета, а много се брже смањује од IV до VI ступња. Највећа честина од 42% настаје код IV ступња, најмања од 13% код I и VI ступња, док ступњеви III и V имају подједнаку честину интензитета, 22% и 21%.



Ск. 6. — Честина геоклиматске моћи сушења на Копаноник у годишњим добима и години код узастопних ступњева интензитета.

Fig. 6. — Fréquence saisonnière et annuelle du pouvoir géoclimatique de dessiccation à Kopaonik dans les classes successives d'intensité.

## ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

1. Д-р *Марко Милосављевић* и *Кашарина Милосављевић*: Промена температуре ваздуха са висином у неким планинским пределима НР Србије (D-r M. Milosavljević et K. Milosavljević: Variation de la température de l'air avec l'altitude dans quelques régions montagneuses de la RP de Serbie). — Зборник радова Пољопривредног факултета. Год. IV. Св. 2. Београд, 1956
2. *М.* et *К. Milosavljević*: Précipitations dans les montagnes de la République Populaire de Serbie. — La Météorologie. Société météorologique de France. Paris VII<sup>e</sup>, 1957.
3. *Кашарина Милосављевић*: Међудневна променљивост температуре ваздуха на Кораонику, 1710 m (K. Milosavljević: Interdiurnal variability of air temperature on the Koronik mountain 1710 m). — Водопривреда Југославије. Год. I. Број 1. Београд, 1958.
4. а) *C. Dorno*: Klimatologie im Dienste der Medizin. — Friedr. Vieweg & Sohn. Braunschweig, 1920. — б) *Dietrich* und *Kaminer*: Handbuch der Balneologie, medizinischen Klimatologie und Balneologie. — G. Thieme, Leipzig, 1924. — в) *G. Sardou*: Marche et développement de la Climatologie médical. — Gazette médicale de France. Paris, août, 1928. — д) *Traité de climatologie biologique et médical* publié sous la direction de M. Piéry. Tome premier. Masson et Cie. Paris, 1934.
5. Д-р *Павле Вујевић*: Климатолошка статистика (P. Vujević: Statistique climatologique) Научна књига. Београд, 1956.
6. *P. Vujević*: L'influence du relief du sol sur le climat dans les environs de la montagne Bjelašnica. — Zbiór prac poświęcony przez Towarzystwo geograficzne we Lwowie Eugenjuszowi Romerowi w 40-lecie jego twórczości naukowej. Lwow, 1934.
7. Д-р *Павле Вујевић*: Поднебље Црне Горе (D-r P. Vujević: Le climat de la Crna Gora (Montenegro). V Конгрес географа ФНРЈ одржан у НР Црној Гори 1958 год. Цетиње, 1959.
8. *P. Vujević*: Les caractéristiques climatiques de la côte yougoslave. — Congrès International d'Hydro-climatisme et de Thalassothérapie Opatija 1954. Tome I. Beograd, 1956.
9. *Karl Knoch*: Handbuch der Klimatologie von Julius von Hann. I. Band: Allgemeine Klimatologie. — J. Egelhorns Nachf. Stuttgart, 1932.
10. *E. Brückner*: Über den Einfluss der Schneedecke auf das Klima der Alpen. — Zeitschrift d. Deutschen u. Österreichischen Alpenvereins, 1893.
11. Д-р *Павле Вујевић*: Метеорологија (D-r. P. Vujević: Météorologie). — Просвета. Издавачко предузеће. Београд, 1948.
12. *Albert Baldi*: Les éléments météorologiques du climat. — *Traité de Climatologie biologique et médical* publié sous la direction de M. Piéry. Tome premier. Masson et Cie. Paris, 1934.
13. *C. E. P. Brooks*: Le climat du Sahara et de l' Arabie (Le Sahara ouvrage publié sous la direction de Masauji Hachisuka). — Paris, Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1932.
14. *П. Вујевић*: О поднебљу Хвара. — Гласник Географског друштва. Свеска XIII. Београд, 1927 (P. Vujević: Sur le climat de Hvar. — Bulletin de la Société de Géographie de Beograd. Tome XIII.)
15. *П. Вујевић*: О поднебљу Хвара. — Гласник Географског друштва. Свеска XIV, Београд, 1928 (P. Vujević: Sur le climat de Hvar. — Bulletin de la Société de Géographie de Beograd. Tome XIV.)
16. *G. Hellmann*: Untersuchungen über die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit. — Meteorologische Zeitschrift. 14. Jahrgang., 1897.



17. *Hidrometeorološka služba*: Meteorološki godišnjak I. Godina 1949 — 1954. Izdanje Savezne uprave hidrometeorološke službe. Beograd 1954 — 1957. (Service hydro-météorologique: Annuaire météorologique I. Année 1949 — 1954. Publié par la Direction Fédérale du Service hydro-météorologique. Beograd 1954 — 1957.)
18. Д-р В. В. Мишковић: Годишњак нашег неба за годину 1933. Година IV. — Београд, 1932 (D-r V. V. Mišković: Annuaire de notre ciel pour l'an 1933. Beograd, 1932.)
19. R. Geigel: Wetter und Klima, ihr Einfluss auf den gesunden und auf den kranken Menschen. — J. F. Bergmann, München, 1924.
20. *Hidrometeorološka služba*: Meteorološki godišnjak II. Padavine. Godine 1950 — 1953. Izdanje Saveznog hidrometeorološkog zavoda. Beograd, 1954 — 1957. (Service hydro-météorologique: Annuaire météorologique II. Précipitations. Année 1950 — 1953. Publié par l'Institut Hydro-Météorologique Fédéral. Beograd, 1954 — 1957).
21. Павле Вујевић: О географској подели и режиму киша у нашој држави. — Гласник Министарства Пољопривреде и Вода. Год. V. Бр. 20. Београд, 1927. (P. Vujević: Sur la répartition et le régime des pluies dans notre état. — Bulletin du Ministère de l'Agriculture et des Eaux. Année V, № 20, Beograd, 1927).
22. J. Vincent: Nouvelles recherches sur la température climatologique. — Annales météorologiques de l'Observatoire Royale de Belgique. Année 1907. Bruxelles, 1907.
23. Mark W. Harrington: Sensible temperatures. — Internat. Medical Magazine 3. August, 1894.
24. W. G. Kendrew: Climatology treated mainly in relation to distribution in time and place. — Clarendon Press. Oxford, 1949.
25. A. Seybold and H. Woltereck: Klima - Wetter - Mensch. Zweite überarbeitete Auflage. — Queie und Meyer. Heidelberg, 1952.
26. Dr Wilh. Trabert: Neuere Beobachtungen über die Verdampfungsgeschwindigkeit. — Meteorologische Zeitschrift. 13. Jahrgang. 1896.
27. Д-р Павле Вујевић: Комбиновани климатски елементи на тврђави Петроварадина. — Летопис научних радова Пољопривредног факултета у Новом Саду. Свеска I. Нови Сад, 1957. (P. Vujević: Combined climatic elements on the fortress of Petrovaradin. — Annals of Scientific Work at the Faculty of Agriculture in Novi Sad. Number 1. Novi Sad, 1957).
28. Prof. Dr. E. Alt: Klimakunde von Mittel- und Südeuropa. — Handbuch der Klimatologie hrsg. von W. Köppen und R. Geiger. Band III, Teil M. Berlin, 1932.
29. Dr. C. Braak: Klimakunde von Hinterindien und Insulinde. — Handbuch der Klimatologie hrsg. von W. Köppen und R. Geiger. Band. IV, Teil R. Berlin, 1931.
30. J. Cluzet et T. Kofman: Effets des agents météorologiques et chimiques. — Traité de Climatologie biologique et médicale publié sous la direction de M. Piéry. Tome premier. Masson et Cie. Paris, 1934.
31. Wilhelm Bezold: Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin. — Wissenschaftliche Ballonfahrten hrsg. von Assmann und Berson. Band 3. Friedrich Vieweg & Sohn. Braunschweig, 1900.
- 31a. F. Linke: Meteorologisches Taschenbuch. — Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig, 1931.
32. M. Robitzsch: Abkühlungsgrösse, Katathermometer, Äquivalentthermometer. — Gerlands Beiträge zur Geophysik. Band 52. Akademische Verlagsgesellschaft m. b.H., Leipzig, 1930. — M. Robitzsch: Beiträge zur Behandlung klimatologischer Fragen auf physiologischer Grundlage. — Annalen der Hydrographie und maritimer Meteorologie. Band. 59. Hamburg, 1931.
33. J. Hann: Die äquivalente Temperatur als klimatischer Faktor. — Meteorologische Zeitschrift. 24. Jahrgang, 1907.

34. *Павле Вујевић*: Основи математичне и физичке географије. II. део. — Држ. штампарија Краљевине С. Х. С. Београд, 1926. (P. Vujević: *Éléments de la géographie mathématique et physique. Tome II. Beograd. 1926.*)
35. *E. Krüger*: Die Verteilung der Äquivalent - Temperatur auf der Erde. — Zeitschrift für angewandte Meteorologie. Das Wetter. 61. Jahrgang. Heft 1. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, 1944.
36. *F. Lahmeyer* und *C. Dorno*: Assuan, eine meteorologisch-physikalisch-physiologische Studie. — Friedrich Vieweg & Sohn A. G. Braunschweig, 1932.
37. *D. H. Ash. L. Hill, H. M. Vernon, and others.*: The Kara-thermometer. Studies of the Body Heat and Efficiency. — Medical Research Council, Spec. Report Ser. № 73. H. M. Stationary Office, London, 1923.
38. *R Thilenius* und *C. Dorno*: Das Davoser Frigorimeter, ein Instrument zur Dauerregistrierung der physiologischen Abkühlungsgröße. — Meteorologische Zeitschrift. 42. Jahrgang, 1925.
39. *Leonard Hill*: The Science of Ventilation and Open Air Treatment. Part I and II. — Medical Research Council. Spec. Report Ser. № 32, 1919; № 52, 1920. H. M. Stationary Office, London.
40. *V. Conrad*: Messung und Berechnung der Abkühlungsgröße. — Gerlands Beiträge zur Geophysik. Band XXI. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig, 1929.
41. *Gottlieb Schmid*: Die Abkühlungsgröße auf der Zugspitze. — Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für Bayern 1932. Anhang C. München, 1933.
- 42 a) *W. Knoche*: El „valor de desecacion“ como factor climatológico. — Revista Chilena de Historia y Geografía. Nos. 34, 35. Valparaiso, 1919. — b) *Walter Knoche*: Der „Austrocknungswert“ als klimatischer Faktor. — Archiv der Deutschen Seewarte. 48. Band. Nr. 1. Hamburg, 1929.
43. *H. Bigelow*: The Laws of the Evaporation of Water from Pans, Reservoirs, and Lakes. Sand, Soil and Plants. — Bulletin of the Argentine Meteorological Office. Bull. № 2. Buenos Aires, 1912.
44. Aspirations-Psychrometer-Tafeln hrsg. vom Königl. Preussischen Meteorologischen Institut. Friedrich Vieweg & Sohn Akt. - Ges. Braunschweig, 1927. — Штаб ваздухопловства војске. Метеоролошко одељење: Психрометарске таблице за психрометар са аспиратором. Службено издање. Земуи, 1941.
45. *II. Вујевић*: О поднебљу Хвара. — Гласник Географског друштва. Свеска XVI. Београд, 1930. (P. Vujević: *Sur le climat de Hvar. — Bulletin de la Société de Géographie de Beograd. Tome. XVI. Beograd, 1930.*)
46. *C. Dorno*: Das Klima von Agra (Tessin). Dritte und letzte meteorologisch-physikalisch-physiologische Studie. — Friedrich Vieweg & Sohn Akt. - Ges. Braunschweig, 1934.
47. *Павле Вујевић*: Моћ хлађења и моћ сушења на тврђави Петроварадина.— Зборник Матице српске. Серија природне науке, свеска 14. Нови Сад, 1958. (P. Vujević: *Cooling power and drying power on the fortress of Petrovaradin. — Recueil de la Matice Srpska. Série des sciences naturelles. Tome 14. Novi Sad, 1958.*)
48. *II. Вујевић*: Извештај Метеоролошке опсерваторије у Београду. Дневна посматрања у Београду и годишњи прегледи 1936 - 1945. Београд, 1947. (P. Vujević: *Bulletin météorologique de l'Observatoire météorologique de Beograd. Observations diurnes à Beograd et résumés annuels 1936 — 1945. Beograd, 1947.*)
49. *K. Büttner*: Kritisches über Abkühlungs- und Austrocknungsgröße. — Meteorologische Zeitschrift. 50. Jahrgang, 1933.
50. *V. Conrad* and *L. W. Pollak*: Methods in Climatology. Second Edition, Revised and Enlarged, including some Methods in General Geophysics. — Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts), 1950.

## R é s u m é

P. VUJEVIĆ

## CONTRIBUTIONS À LA BIO-CLIMATOLOGIE DE LA RÉGION DE KOPAONIK

Le présent travail est le second par ordre de publication sur les conditions bio-climatologiques de la Yougoslavie. Il est important de mentionner dès le début que tous les éléments complexes du climat sont déterminés au moyen de diverses formules, dont chacune renferme quelque élément climatique important, de sorte qu'on trouve ici représentées simultanément aussi les conditions climatiques générales de cette grande région montagneuse.

La Figure 1 montre les traits généraux du relief de la montagne de Kopaonik, le réseau fluvial et la situation de toutes les stations météorologiques et au Tableau 1 se trouvent inscrites les coordonnées géographiques des stations, leur azimut et la distance par rapport à Pančićev Vrh (2.017 m). Pour l'élaboration des données météorologiques on a pris la période de 1949 à 1957, car les observations à la haute station de Kopaonik ont été inaugurés le 1<sup>er</sup> octobre 1949, mais ils furent réduits à une période complète de neuf ans au moyen des données provenant de Vrnjačka Banja et d'Aleksandrovac.

Les températures moyennes mensuelles et annuelles de l'air ont été exposées au Tab. 2. Lorsqu'on compare les variations annuelles de la température de l'air on remarque le fait, tout-à-fait logique, que les températures sont considérablement plus basses à la station de Kopaonik qu'en d'autres endroits. Mais les différences de température entre la haute station et les stations plus basses sont beaucoup plus grandes pendant les mois chauds que pendant les mois froids. Par exemple, Kopaonik montre, chez les valeurs mensuelles, depuis le mois d'avril jusqu'au mois de septembre la température de 9,3<sup>o</sup> à 7,4<sup>o</sup> en moyenne plus basse que les localités avoisinantes et depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de mai de 7,5<sup>o</sup> à 4,9<sup>o</sup>. D'un autre côté, dans les localités situées à une moindre altitude, la température baisse moins rapidement du nord vers le sud dans la moitié plus froide que dans la moitié plus chaude de l'année, ce qui est conforme aussi aux conditions théoriques.

Les données contenues dans le Tabl. 4 montrent combien différent sont les cours annuels de la température de l'air dans la période de 9 ans de ceux dans la période normale de 30 ans, tandis que la Fig. 2 démontre d'une façon encore plus évidente la grande irrégularité du cours annuel de la température au cours de la période plus brève, suivant les données rassemblées à Kosovska Mitrovica.

Afin de connaître les limites dans lesquelles varient les températures moyennes des mêmes mois au cours de différentes années, on a exposé au Tab. 5 les minima et maxima mensuelles et annuelles de la température à Kopaonik, à Vrnjačka Banja et à Kosovska Mitrovica. Il en résulte que les différences entre elles sont en hiver deux fois en moyenne plus grandes qu'en été. On a présenté, ensuite, au Tab. 6, la variation annuelle du décroissement de la température avec la hauteur entre Kopaonik et les localités environnantes. Le décroissement est, en général, le plus lent à 7 heures, le plus rapide à 14 heures, mais il y a de grandes différences au cours de l'année. Ainsi, par exemple, chez la valeur de 7 heures, le décroissement est le plus rapide au mois de juillet et le plus lent au mois de février,  $0,60^{\circ}$  et  $0,29^{\circ}$  en moyenne, tandis que chez les valeurs mensuelles et les valeurs de 14 heures le décroissement le plus rapide a lieu en avril, lorsqu'il est chez ces dernières à peu près adiabatique, et le plus lent au mois de janvier. Brückner a indiqué, depuis longtemps déjà, la cause de ces phénomènes (10, 31). Le décroissement annuel moyen de la température avec la hauteur est, d'ailleurs, moins grand dans la partie septentrionale de Kopaonik, chez les valeurs mensuelles de  $0,48^{\circ}$ , que dans la partie méridionale,  $0,57^{\circ}$ , ainsi que dans les autres régions montagneuses (9, 234, 237).

Afin de faire voir comment les températures diurnes moyennes changent de jour en jour on a présenté au Tab. 7 la variation annuelle de la variabilité interdiurne de la température selon les données de K. Milosavljević (3, 29, 35). On a établi, à cette occasion, que la variabilité interdiurne décroît en général des mois plus froids vers les mois plus chauds et inversement. Le plus grand décroissement (ou plutôt le refroidissement) et le plus grand accroissement (ou plutôt le réchauffement) de la température diurne d'un jour à l'autre démontrent, dans le présent cas, les extrêmes valeurs-limites de la variabilité interdiurne, ce qui a été aussi présenté au Tab. 7.

La pression de la vapeur d'eau change proportionnellement à la température de l'air, mais d'une façon considérablement modérée, comme il résulte du Tab. 8. La pression de la vapeur est aussi, conformément à la température, au cours de toute l'année un peu plus basse le matin et un peu plus élevée dans l'après-midi que les valeurs mensuelles, mais ce phénomène est modéré surtout dans la région de Kopaonik.

Le Tab. 9 montre le cours annuel de la vélocité du vent. Il en résulte que cette vélocité est plus grande en hiver qu'en été, qu'elle est moins grande le matin et plus grande dans l'après-midi au cours de toute l'année que les valeurs mensuelles et que les variations annuelles sont assez insignifiantes, surtout dans les localités situées à une moindre altitude. De l'autre côté, on trouve inscrites au Tab. 10 les fréquences moyennes saisonnières et annuelles des vents et des calmes, en pour-cents, dans la région de Kopaonik, à Vrnjačka Banja et à Kosovska Mitrovica. Les directions prédominantes des vents dans ces localités-ci correspondent à leur milieu géographique. Les roses des vents

annuelles pour ces localités sont représentées dans la Fig. 3. Vu la fréquence des calmes, il est tout à fait justifié qu'ils sont deux fois plus nombreux à Vrnjačka Banja (36,8%), à Kosovska Mitrovica un peu moins (31,5%) que sur le Kopaonik (17,4%), car dans les deux premières localités le relief des terrains avoisinants présente un obstacle considérablement plus grand au libre mouvement des masses de l'air. Au Tab. 10 on a inscrit aussi les vitesses moyennes des vents venant de diverses directions.

Le Tab. 11 montre que, au cours de l'année, la nébulosité est la plus grande en janvier, la plus petite en août et que la nébulosité de la station de Kopaonik est un peu plus grande au cours de toute l'année que celle des localités avoisinantes plus basses. Les mêmes mois ont, bien entendu, dans les années successives, la nébulosité très différente et on a introduit au Tab. 12 pour chaque mois et pour chaque année la plus grande et la plus petite nébulosité à Kopaonik, à Vrnjačka Banja et à Kosovska Mitrovica. On a exposé, ensuite, au Tab. 13, la nébulosité dominante dans les heures de l'observation pour les mois moyens des saisons ainsi que les déviations de la moyenne mensuelle.

La durée de l'insolation est en rapport direct avec la nébulosité. Les données sur la variation annuelle de la durée effective et relative de l'insolation à Vrnjačka Banja et à Kosovska Mitrovica ont été enregistrées au Tab. 14. Il en résulte que la durée de l'insolation est la plus courte au mois de décembre et environ six fois et demie plus longue en juillet et que l'insolation annuelle de Kosovska Mitrovica est plus longue que celle de Vrnjačka Banja, située considérablement plus au nord. Pour cette localité on a exposé également la variation diurne de la durée de l'insolation au Tab. 15.

Le régime pluviométrique est représenté au Tab. 17 où l'on a exposé, en même temps, aussi le cours annuel du nombre de jours de pluie ainsi que l'intensité des précipitations. Chez le régime pluviométrique il existe un fait étrange que la plus haute station sur le Kopaonik a un excédent annuel de 57 mm seulement de précipitations par comparaison à Vrnjačka Banja, tandis que les plus hautes stations dans les autres régions montagneuses ont au cours de l'année entière une quantité de précipitations considérablement plus grande que les localités plus basses. Ce fait est confirmé même par le cas de la montagne peu élevée de Fruška Gora (20). Ainsi, par exemple, Irig (140 m), situé au piedmont méridional de la montagne, a 596 mm de précipitations annuelles en moyenne, tandis qu'à Iriški Venac (444 m) la quantité annuelle de précipitation se monte à 721 mm. Par conséquent, l'accroissement annuel des précipitations à Fruška Gora est de 41,1 mm pour chaque intervalle de 100 m de hauteur et entre Kopaonik et Vrnjačka Banja de 3,8 mm seulement. A cause de cela le régime pluviométrique de Kopaonik a dû être corrigé de la façon la plus logique, c. à d. au moyen de la différence d'altitude entre la station de Kopaonik et les localités avoisinantes, exprimée en hectamètres. Chez chacune de celles-ci on multiplie les hauteurs mensuelles des précipitations par la différence

d'altitude, on additionne ensuite les valeurs de précipitations ainsi obtenues et on les divise par cinq. Par ce procédé on a obtenu pour Kopaonik le régime pluviométrique corrigé.

Afin d'établir la régularité du régime pluviométrique, le Tab. 18 montre les différences dans le cours annuel des précipitations de Vrnjačka Banja et de Kosovska Mitrovica dans la période normale de 30 ans (*a*) et dans la période de 9 ans (*b*) avec la différence correspondante (*c*). Tout cela est démontré d'une façon plus évidente dans la Fig. 4. Le Tab. 19 présente le cours annuel de l'accroissement des précipitations avec la hauteur entre Kopaonik et les localités avoisinantes, selon les valeurs corrigées de la première localité. Le Tab. 20 contient sous a) le cours annuel des précipitations maxima et minima mensuelles pour la période entière, sous b) les maxima moyennes et absolues diurnes de précipitations pour Kopaonik, Vrnjačka Banja et Kosovska Mitrovica. Finalement, on a exposé, au Tab. 21, le cours annuel du nombre mensuel maximum et minimum de jours de pluie et au Tab. 22 le cours annuel de l'intensité maximum et minimum pour toute la période. On a indiqué dans le texte les rapports mutuels de celles-ci et aussi avec le cours annuel des précipitations maxima et minima mensuelles, exposé au Tab. 20.

Le premier des éléments climatiques complexes est la température du thermomètre mouillé que Harrington (23) a nommée *sensible temperature*, Kendrew (24) *physiological temperature* et Seybold et Woltereck (25) *effektive Temperatur*. Kendrew considère que le thermomètre mouillé exprime mieux la température qui influe sur la santé de l'homme et sur son bien-être que le thermomètre sec, puisque la peau humide s'évapore de la façon analogue à celle de la mousseline sur le thermomètre mouillé. Le Tab. 23 présente les variations de la température du thermomètre mouillé au cours de l'année. Il en résulte que toutes les localités ont à 7 heures une température de 2,4° en moyenne plus basse et à 14 heures de 3,9° plus élevée que les valeurs mensuelles moyennes; que la variation annuelle est le matin de 1,8° en moyenne moins grande et dans l'après-midi de 5,4° plus grande que les températures du thermomètre sec. Au tab. 24 sont enregistrées les minima et maxima des températures mensuelles et annuelles moyennes du thermomètre mouillé à Kopaonik, à Vrnjačka Banja et à Kosovska Mitrovica, et au Tab. 25 la variation annuelle de décroissement de la température avec la hauteur entre Kopaonik et cinq localités situées à une moindre altitude.

La différence psychrométrique, comme le second élément complexe, indique simultanément la différence entre la température du thermomètre sec (*t*) et la température du thermomètre mouillé (*t'*). Le cours annuel de la différence psychrométrique est exposé au Tab. 26 qui démontre que cette différence est la plus grande en août ou en juillet et la plus petite en janvier, décembre ou février. Les grandes différences psychrométriques dans l'intervalle du juin au septembre chez les valeurs mensuelles et depuis le mois d'avril jusqu'au mois d'octobre dans l'après-midi, exercent une influence très favorable sur la température sensible de l'orga-

nisme humain, surtout par les hautes températures mensuelles moyennes d'été à 14 heures, de 23,8° à 27,0° (Tab. 2), et les températures diurnes moyennes sont souvent encore beaucoup plus élevées. De l'autre côté, les minima et maxima des différences psychrométriques mensuelles et annuelles pour Kopaonik, Vrnjačka Banja et Kosovska Mitrovica sont enregistrées au Tab. 28. Celles-ci augmentent, dans certains cas, au mois d'août jusqu'à 10° et 11°. Pour en offrir un exemple on a présenté, au Tab. 27, les différences psychrométriques dans deux climats extrêmes, équatorial et désertique. Dans le premier la différence psychrométrique ne dépasse en aucun mois 2,4°, tandis que dans le second elle est de 11,7° en moyenne à cause de la sécheresse prononcée de l'air.

L'humidité relative est également un élément climatique complexe. Son cours annuel a été présenté pour toutes les localités dans la région de Kopaonik au Tab. 29 qui montre que les plus grandes valeurs ont lieu en janvier, le plus froid des mois, et les plus petites en août, mois chaud, puis qu'elle est, au cours de toute l'année, de 7% plus grande à 7 heures et de 11% en moyenne plus petite à 14 heures que les valeurs mensuelles moyennes. Le Tab. 30 présente le maximum et minimum de l'humidité relative mensuelle et annuelle sur la montagne de Kopaonik, à Vrnjačka Banja et à Kosovska Mitrovica, avec les différences correspondantes dans chaque mois et chaque année. Finalement, on a enregistré, pour ces trois localités, au Tab. 31 aussi les fréquences de l'humidité relative moyenne dans les différentes classes, c. à d. d'après la sensation qu'elles produisent sur l'organisme humain (30, 623).

Dans la climatologie médicale on met en rapport les données sur l'humidité de l'air avec la température de l'organisme humain et la soi-disant humidité physiologique (4 a) est exprimée par le rapport  $e$ :  $E_{36,5}$ , dans lequel la dernière expression désigne la pression de vapeur maximum à la température de l'organisme humain (36,5°) avec la valeur de 45,82 mm. Si l'on exprime ce quotient en pour-cents, l'humidité relative, à la pression de vapeur annuelle moyenne de Kopaonik,  $e = 5,2$  mm, est indiquée par l'équation [100(5,2 : 45,8)], d'après laquelle la grandeur correspondante est de 11,4%. De même, à la pression de vapeur annuelle moyenne de Vrnjačka Banja,  $e = 8,3$  mm, correspond l'humidité physiologique de 18,1% et à cette même pression de vapeur de Kosovska Mitrovica,  $e = 7,7$  mm, l'humidité physiologique de 16,8%. D'après les valeurs mensuelles de la pression de vapeur aux mois de janvier et de juillet (Tab. 8) l'humidité physiologique correspondante sur le Kopaonik est de 6,6 et 18,1%, à Vrnjačka Banja 9,4 et 29,7%, et à Kosovska Mitrovica 8,5 et 26,9%.

La notion de la température équivalente, également un élément complexe, a été introduite dans la littérature par W. Bezold (31) et son cours annuel a été exposé selon la formule  $\Theta = (t + 2)$  au Tab. 32 et selon la formule  $\Theta = (t' + K)$ , où  $K$  est la grandeur que l'on détermine au moyen du Tableau II, en annexe de la Statistique climatologique (5, 149, 263), au Tab. 33, mais seulement pour les valeurs mensuelles. La température équivalente s'accroît très rapidement de l'hiver vers l'été et diminue de la même façon dans la seconde moitié de l'année. Krüger

a établi la classification de la température équivalente (35) qui se trouve représentée au Tab. 34. D'après celle-ci on a exposé dans le texte quelles sensations les différentes températures équivalentes produisent-elles sur l'homme soit à Kopaonik ou bien dans les localités plus basses.

*Le pouvoir refroidissant* indique la quantité de chaleur émise par l'unité de surface de l'organisme humain dans l'unité de temps, si elle est exposée à l'action libre de l'air environnant et on le mesure par milligrammes-calories sur centimètre carré en seconde.

Les bio-climatologues et les médecins ont prêté une attention considérable au pouvoir refroidissant seulement après que L. Hill avec ses collaborateurs eut construit le Kata-thermometer (37) et Thilenius et Dorno le Frigorimeter (38). Pourtant, il faut procéder avec la plus grande circonspection à la comparaison des valeurs obtenues au moyen de ces deux instruments, et, en outre, il y a entre eux aussi des différences. C'est probablement la raison qui a fait reconnaître aux experts que la supputation du pouvoir refroidissant au moyen des formules appropriées est plus utile pour les besoins bio-climatiques que les mesurages directs. A cette fin on emploie actuellement le plus souvent les formules de Hill (39). Selon cet auteur il y a deux pouvoirs refroidissants, c. à d. de l'émission de la chaleur de la surface sèche ( $H$ ) et de la surface humide ( $H'$ ). Pourtant V. Conrad, en examinant les résultats des récents mesurages du pouvoir refroidissant effectués au moyen du Katathermomètre en Autriche, a vérifié les formules de Hill sur le pouvoir refroidissant de la surface sèche (40) et il est arrivé à la conclusion que sa formule (1) peut être fort bien appliquée si l'on réduit les valeurs supputées de 10%.

La variation annuelle du pouvoir refroidissant de la surface sèche est exposée au Tab. 35 où les valeurs ont été réduites de 10%, conformément aux recherches de Conrad. Il en résulte que le pouvoir refroidissant est en hiver considérablement plus grand qu'en été et qu'il dépasse, sur le Kopaonik, de 11 mg-cal en moyenne celui des localités plus basses. En outre, le pouvoir refroidissant, chez les localités plus basses, diminue en général du nord vers le sud, et en hiver plus qu'en été.

Le pouvoir refroidissant de la surface humide est environ deux fois plus grand que celui de la surface sèche, ce qui est démontré par les valeurs inscrites au Tab. 36. D'après les données que ce tableau renferme on peut encore conclure que le pouvoir refroidissant de la surface humide est sur le Kopaonik de 18 mg-cal en moyenne plus grand que dans les localités plus basses, qu'il est considérablement plus grand en hiver qu'en été dans toutes les localités, qu'il est un peu plus grand à 7 heures et un peu plus petit à 14 heures que les valeurs mensuelles.

Le Tab. 37 présente les classes de sensations selon G. Schmid (41) et du pouvoir refroidissant correspondant à la base desquelles on a exposé au texte quelles sensations sont produites sur l'organisme humain par les pouvoirs refroidissants du Tab. 28 et du Tab. 29.

*Le pouvoir de dessiccation* indique, selon Knoche (42), la hauteur en centimètres de l'eau évaporée au cours de quatre heures. Knoche a



établi deux pouvoirs de dessiccation différents, à savoir: le pouvoir de dessiccation géo-climatique qui comprend, selon lui, aussi le monde végétal, et le pouvoir de dessiccation bio-climatique ou anthropo-climatique si l'on l'applique à l'organisme humain. Le premier de ces pouvoirs met en rapport la puissance d'évaporation avec la température superficielle de divers corps qui se règle sur leurs propriétés: plantes, feuilles de forêt, surfaces d'eau, glaciers, roches, sable etc. L'autre espèce part, au contraire, de la température superficielle de la peau humaine.

Le pouvoir géo-climatique de dessiccation est déterminé lors du calme ( $S_c$ ) au moyen de l'équation (3) et lorsqu'il y a du vent ( $S_v$ ) au moyen de l'équation (4). Pourtant, il ne faut pas perdre de vue que la pression atmosphérique diminue avec le hauteur, tandis que l'évaporation, par contre, augmente dans le même sens. Cependant, la différence d'altitude jusqu'à 500 m n'exerce pas une influence importante sur le pouvoir de dessiccation. Pour cette raison il faut augmenter, seulement pour la haute station de Kopaonik, les pouvoirs de dessiccation évalués par le calcul, de 23,9% — d'après les données exposées au tableau qui se trouve à la page 65. Ces valeurs, corrigées, ont été, donc, inscrites aux Tab. 38—43.

La variation annuelle du pouvoir géo-climatique de dessiccation pendant les calmes a été présentée au Tab. 38 et celle pendant le vent au Tab. 39. Les données présentées au Tab. 38 démontrent que le pouvoir de dessiccation à la station de montagne, à cause de ses températures considérablement plus basses, est au cours de tous les mois inférieur à celui des localités plus basses et que cette différence est beaucoup plus grande en été qu'en hiver à cause des différences identiques de température entre la région de Kopaonik et des localités plus basses.

L'intensité de la circulation de l'air exerce également une influence sur le cours annuel du pouvoir de dessiccation pendant le vent. On sait que, toutes les autres conditions étant identiques, l'évaporation est d'autant plus grande que le vent est plus fort. En outre, il résulte du Tab. 9 que la vitesse du vent dans la région de Kopaonik diminue de l'hiver vers l'été et augmente dans l'autre moitié de l'année, contrairement au cours annuel du thermomètre sec et du thermomètre mouillé et de la pression de vapeur. Ceci a produit des petits bouleversements dans le cours annuel du pouvoir géo-climatique de dessiccation pendant le vent, ce qui est démontré par les courbes dans la Fig. 5. Il en résulte clairement que le cours annuel du pouvoir géo-climatique de dessiccation pendant le calme (courbe 1) est plus régulier que pendant le vent (courbe 2). Les données présentées au Tab. 39 démontrent, de l'autre côté, que le pouvoir géo-climatique de dessiccation de la région de Kopaonik est inférieur, dans tous les mois, à celui des localités environnantes plus basses, particulièrement pendant les mois chauds, et une moindre oscillation annuelle, surtout à 14 heures.

Pourtant, Dorno a signalé le fait important que la hauteur de l'évaporation est mesurée le plus souvent tous les jours à 7 heures du matin, dans l'intervalle de 24 heures, donc six fois plus long que celui de

Knoche, et s'exprime en millimètres et non pas en centimètres. A cette fin, il a converti les pouvoirs de dessiccation en dernières unités (46), c. à d. il a multiplié les pouvoirs de dessiccation obtenus par 60. Ces grandeurs ont été enregistrées au Tab. 40 selon les données du Tab. 39.

On a mentionné déjà que l'on part, chez le pouvoir bio-climatique de dessiccation, de la température superficielle de la peau humaine. J. Vincent a établi, à la base de nombreuses expériences, la dépendance de la température à la surface de la peau humaine ( $P_v$ ) de la température de l'air ( $t$ ) et de la vitesse du vent ( $v$ ), démontrée par l'équation (5). Knoche ne l'a pas utilisée pour les évaluations ultérieures du pouvoir bio-climatique de dessiccation, selon les équations analogues pour les valeurs géo-climatiques et il a formulé l'équation (6) pour la période du calme et l'équation (7) pour la période du vent.

Le cours annuel du pouvoir bio-climatique de dessiccation pendant le calme est présenté au Tab. 41, mais seulement pour quatre localités, les computations exigeants considérablement plus de temps que pour le pouvoir de refroidissement. Ce tableau montre, à première vue, que le cours annuel y est tout-à-fait différent que dans le cas du pouvoir géo-climatique de dessiccation correspondant. C'est que les valeurs numériques diminuent à partir des mois plus froids vers les mois plus chauds. Il résulte du travail de Knoche (42) que des phénomènes analogues se manifestent aussi dans quelques autres localités, telles que Rome, Moscou et que 14 d'un ensemble de 40 localités mentionnées dans son travail ont les variations annuelles analogues, donc 35% de toutes ces localités.

Le cours annuel du pouvoir bio-climatique de dessiccation est causé surtout par la grande différence dans le rapport entre la pression maximum de vapeur à la température superficielle de la peau humaine et la pression de vapeur effective, qui diminue brusquement depuis le mois de janvier jusqu'au mois de juillet et augmente de la même façon dans la seconde moitié de l'année. De l'autre côté, il est également important que Kopaonik a, durant toute l'année, les plus grands rapports chez les valeurs mensuelles de 9,08 en janvier jusqu'à 3,44 en juillet et le rapport annuel de 6,41, tandis que celui-ci est considérablement plus petit chez les trois localités situées à une moindre altitude, environ 4,5. Pour ces raisons, Kopaonik a, dans tous les mois, les pouvoirs bio-climatiques de dessiccation pendant le calme beaucoup plus grands, ce qui est en contraste avec son pouvoir géo-climatique de dessiccation. Le plus grand pouvoir bio-climatique de dessiccation apparaît au mois de janvier et le plus petit au mois de juillet, non seulement chez les valeurs mensuelles, mais aussi chez les valeurs identiques à 7 et à 14 heures.

Le même cours annuel règne également chez le pouvoir bio-climatiques de dessiccation pendant le vent, Tab. 42. Mais Kopaonik a alors des valeurs environ trois fois et demie plus grandes et les trois localités plus basses environ deux fois et demie plus grandes que pendant le calme. On a enregistré au Tab. 43 les pouvoirs bio-climatiques de dessiccation pendant le vent pour les journées entières de 24 heures.

Finalement, on a calculé pour Kopaonik les pouvoirs géo-climatiques mensuels de dessiccation pendant le vent pour la période entière d'observation de neuf ans, mais non corrigés par l'action de la pression atmosphérique, et ils ont été présentés au Tab. 44. D'après les données qu'il contient il s'ensuit que les pouvoirs de dessiccation sont environ deux fois et demie plus grands dans les mois chauds, depuis le mois de juin jusqu'au mois de septembre, que dans les mois froids, depuis le mois de décembre jusqu'au mois de mars. Ces grandes différences sont causées par le fait que la pression de saturation de la vapeur d'eau ( $E_t$ ) à une température déterminée au mois de juillet est environ trois fois et demie plus grande qu'en janvier, le quotient  $\Delta E/\Delta t$  est trois fois en moyenne plus grand dans le premier que dans le second mois, tandis que la valeur du quotient  $E_t/e$  est de 1.34 en moyenne au mois de juillet, de 1.08 au mois de janvier, et toutes ces valeurs se trouvent dans l'équation (4).

Knoche a également établi les classes de l'intensité des pouvoirs géo-climatique et bio-climatique de dessiccation, mais le Tab. 45 du présent travail n'expose que ses classes du pouvoir géo-climatique de dessiccation.

Les pouvoirs non-corrigés de dessiccation, exposés au Tab. 44, n'ont servi, en effet, que d'exemple pour montrer comment on détermine au moyen de ceux-ci la fréquence des pouvoirs de dessiccation, dans les classes successives de l'intensité. D'après les grandeurs citées au Tab. 45 il s'ensuit que les pouvoirs mensuels de dessiccation, exposés au Tab. 44, sont limités à six premières classes de l'intensité, c. à d. entre les pouvoirs extrêmes de dessiccation de 0,012 à 0,118 cm/4 heures. Le Tab. 46 montre combien de fois dans chaque mois, dans chaque saison et dans chaque année de la période de neuf ans il y avait des pouvoirs de dessiccation à intensité déterminée. Mais toutes ces valeurs sont exprimées en pour-cents, pour permettre une comparaison plus sûre du nombre inégal de jours dans les mois particuliers. Les fréquences de diverses classes géo-climatiques de l'intensité au cours des saisons et de l'année sont graphiquement représentées dans la Fig. 6.