

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Владица Д. Стевановић

**ЕКОКЛИМАТСКЕ И БАЛНЕОЛОШКЕ
КАРАКТЕРИСТИКЕ БАЊСКИХ НАСЕЉА
СЛИВА ЈУЖНЕ МОРАВЕ У ФУНКЦИЈИ
ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА**

докторска дисертација

БЕОГРАД, 2014

UNIVERSITY OF BELGRADE

FAKULTY OF GEOGRAPHY

VLADICA D. STEVANOVIC

**ECOCLIMATIC AND
BALNEOLOGICAL FEATURES OF
SPA SETTLEMENTS IN JUZNA
MORAVA BASIN AS FUNCTION OF
SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

DOCTORAL DISSERTATION

BELGRADE, 2014

Ментор:

Редовни професор, др Милован Пецељ, Географски факултет, Београд.

Чланови комисије:

Ванредни професор, др Миролуб Милинчић, Географски факултет,
Београд

Доцент, др Милена Николић, Природно-математички факултет - Одсек за
географију, Косовска Митровица.

Датум одбране :

ЕКОКЛИМАТСКЕ И БАЛНЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БАЊСКИХ НАСЕЉА СЛИВА ЈУЖНЕ МОРАВЕ У ФУНКЦИЈИ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

РЕЗИМЕ

Познавање климатских, биоклиматских и балнеолошких референци значајно је за познавање лечилишних и рекреативно-терапеутских вредности бањских и климатских места. У том контексту сматрамо важним истаћи и утицај планетарних климатских промена на екоклиматске и биоклиматске вредности бањско-климатских места, као важних лечилишних, рекреативних и еколошких дестинација.

У подручју слива Јужне Мораве налази се 10 афирмисаних бањских насеља: *Бујановачка Бања, Врањска Бања, Сијеринска Бања, Пролом Бања, Куришумлијска Бања, Луковска Бања, Рибарска Бања, Сокобања, Нишка Бања и Звоначка Бања*. Ни једна од ових бања нема квалитетно обрађене и комплетне био-климатске анализе, те је било неопходно приступити изради озбиљних климатско-биоклиматских анализа у којима би се, поред балнеолошке слике, презентирала лечилишно-терапеутско-рекреативна могућност наведених бањских места.

Истраживања физичко-географских карактеристика имају задатак да одговоре на основне природне предиспозиције које су условиле термоминералне појаве, што је била полазна основа за формирање бањских места која су се с временом развила у бањска насеља. У питању је утврђивање природних потенцијала, њихове валоризације, водећи рачуна о правилном управљању и заштити човекове животне средине.

Постојеће информације у проспектима о бањама су неодређене и нестручне, па се о појединим бањама говори као о местима која имају „здрав планински ваздух“, „специфичну ружу ветрова

У циљу комплетирања слике потенцијалности наведених бањских места изнеће се анализа екоклиматских и балнеолошких карактеристика и ставити у функцију и планирања и развоја датих места, која су се временом трансформисала у насеља.

То подразумева и анализу климатских елемената и комплексних климатских веза. У раду су анализирати климатски елементи: температура ваздуха, влажност

ваздуха, ваздушни притисак, ветар, облачност и трајање сунчевог сјаја, како би се схватиле основне карактеристике климе ових места. Након тога, анализирани су комплексне климатске везе како би се одредили основни климатски типови, биотипови и класе. У те сврхе користила се савремена климатско-статистичка апаратура. Одређени су термички прагови и зоне комфора као и појаве запаре, користећи дугогодишња искуства у биоклиматологији и медицини у функцији бољег схватања односа човека и његове околине. Будући да се ради о бањским дестинацијама, анализирани су и балнеолошке карактеристике које практично одређују функцију бања. Посебан осврт даје се на стављање наведених карактеристика у функцију планског еколошког управљања и одрживог развоја водећи рачуна о заштити животне средине.

Дефинисањем предмета истраживања условљени су циљеви и задаци рада. Циљ овог рада је да се истакну све предности и реално оцене могућности развоја. Ту се пре свега мисли на истицање еоклиматских, биоклиматских и балнеолошких вредности како би се одредила и рангирала лечилишно - терапеутска и рекреативна вредност наведених бања, а потом та иста вредност стави у функцију одрживог развоја

Задаци докторске дисертације су следећи:

- коришћење научноистраживачких метода,
- анализа климатских елемената,
- анализа комплексних климатских веза ради одређивања основних климатских типова,
- коришћење искустава у медицини у циљу одређивања биотипова, класа, термичких прагова, зона комфора и запаре,
- анализа балнеолошких карактеристика и
- утврђивање могућности еколошког планирања простора на бази еоклиматских и балнеолошких карактеристика.

Полазна хипотеза се односи на постојање корелације између климатологије, екологије, хидрологије и просторног планирања у функцији заштите животне и радне средине. Са овом хипотезом истичемо значај еоклиматологије и балнеологије за еколошко планирање, уређење, заштиту и унапређење бањских места, односно насеља

Овако конципирана мултидисциплинарна тема обрађена је уз коришћење општих гносеолошких метода, затим општих и посебних научних метода и на крају

конкретно географских, физичко-географских, еколошких и просторно-планерских метода. Сагледане су противуречности ендогених и егзогених сила које су условиле савремену физичко-географску структуру. На бази анализе, дедукције, конкретизације и спецификације рашчлањене су све чињенице, а затим синтезом, генерализацијом, индукцијом и апстракцијом исте обједињене у јединствену целину.

Екоклиматска истраживања полазе у епистемолошком смислу од чињенице да између човека и природне средине постоји трајна веза из које проистичу вишеструке интеракције са посебним освртом на различите односе између организама и вишегодишњих стања атмосфере. Савремени медицински, туристичко – рекреативни и еколошки захтеви су некомплетни уколико им поред мониторинга времена и климе, недостају озбиљне екоклиматске анализе и биопрогнозе. Очекивања су усмерена на то, да ова бањска насеља имају релативно стабилне еколошке параметре али и могућност да су еколошки параметри нарушени урбанизацијом простора. На основу резултата истраживања добија се јаснија представа о екоклиматској и балнеолошкој слици и садашњој еколошкој ситуацији, како би одредили смернице даљег развоја и валоризацију природних потенцијала, уз поштовање еколошких норми у циљу одрживог развоја. Такође, добијени резултати се могу применити при избору лечења одређених типова рековалесцената али и у могућности рекреације здравих људи кроз давање идеја за рекреативне садржаје, водећи рачуна о еколошким захтевима.

Кључне речи: слив Јужне Мораве, климатологија, екоклиматологија, биоклиматологија, балнеологија, просторно планирање, еколошко планирање, еколошко управљање, заштита животне средине, одрживи развој.

Ужа научна област: геопросторне основе животне средине

УДК 502.131.1 : 551.588] : 615,838 (497.11)(282)(043.3)

ECOCLIMATIC AND BALNEOLOGICAL FEATURES OF SPA SETTLEMENTS IN JUZNA MORAVA BASIN AS FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract

An insight into climatic, bioclimatic and balneological references is crucial to understanding healing and recreationally therapeutic spa and climatic place values. In the context given, it is important to emphasise the influence of global climatic changes on the eco climatic and bioclimatic values of spa climatic places as important healing, recreational and ecological destinations.

There are ten formed spa settlements within the Juzna Morava Basin, which includes Bujanovacka Banja, Vranska Banja, Sijerinska Banja, Prolom Banja, Kursumlijska Banja, Lukovska Banja, Ribarska Banja, Sokobanja, Niska Banja and Zvonacka Banja. None of the spas has completely viewed bioclimatic analyses; therefore, it was of crucial importance to initiate the foundation of relevant bioclimatic analyses, in which, apart from a balneological image, the healing and therapeutically recreational capacity of the places would be presented.

The exploration of physically geographical features aims at answering the basic natural prerequisites that have caused thermo mineral phenomena, which has formed the basis for the formation of spas ,which over time have grown into settlements. This determines natural potentials, including their valorization, minding the course of correct management and environmental protection.

The current information concerning spa prospects has been imprecise and unprofessional. Therefore, particular spas have been referred to as having healthy mountainous air or a specific wind source.

In an attempt to complete the picture of the given spas potential, what is being exposed is the analysis of eco climatic and balneological features, its planning function, as well as the development of the places, which in time have become settlements. This entails a climatic element analysis and complex climatic relations. The work has analysed climatic elements : air temperature, air humidity, air pressure, winds , cloudiness and the permanance of sun rays in order to realise the basic climatic features of the places. What follows is the analysis of a

complex climatic relation as to determine the basic climatic types, bio types and classes. Modern climatic statistic apparatus has been used for the purpose. Thermic steps and comfort zones have been determined, including the phenomenon of stuffiness, relying on the long-year bioclimatic and medical experience, functioning as a better understanding between man and the environment. Due to the fact that these are spa settlements that are concerned, balneological features have also been analysed, which practically determine a spa function. There is a special focus on placing the features into the function of planned ecological management and sustainable development, bearing in mind environmental protection.

By defining the object of the exploration, working tasks and objectives have been conditioned as well. The primary objective of the work itself is to emphasise all the advantages and to assess development possibilities on real grounds. Primarily, what is referred to is the emphasis of eco climatic, bioclimatic and balneological values in order to determine and rank the healing and therapeutic spa values, and then for the same values to be placed in the function of sustainable development.

The doctorate tasks are the following:

- A use of scientific investigation methods,
- An analysis of climatic elements,
- An analysis of complex climatic relations in order to determine basic climatic types,
- A use of medical experience aiming at determining the biotypes, the classes, the thermic steps, the comfort zone as well as the stuffiness,
- Determining the possibilities of ecological spatial planning on the grounds of eco-climatic and balneological features.

The starting hypothesis is related to the presence of correlations among climatology, ecology, hydrology and spatial planning functioning as environmental and working space protection. The hypothesis emphasises the importance of eco climatology and balneology for ecological planning, arrangements, protection and spa development, e.g. the very settlements.

This multi disciplinary topic conceived in such a way has been tackled by use of general epistemological methods, including the general and specific scientific methods and finally specific geographic, physically geographic, ecological and spatially planning methods. The contradictions of endogenous and exogenous forces have been taken into consideration having conditioned the modern physically -geographical structure. The facts have been elaborated on the grounds of analysis, deduction and concrete elements, including synthesis, generalisation, induction and abstraction and then integrated into a unit.

In epistemological terms, ecoclimatic research starts with the fact that the relationship between man and the living environment builds up a permanent bond that multiple interactions emanate from with a special focus on different relationships among organisms and perennial atmospheric conditions. Modern medical, tourist, recreational and ecological demands will be incomplete if they miss serious eco-climatic analyses and bio prognoses. The expectations rely on the fact that these spa settlements have comparatively stable ecological parameters, including the possibility of these ecological parameters being affected by spatial urbanisation. The research results obtain a clearer picture of ecoclimatic and balneological images, concerning the current ecological situation, in order to determine the guidelines for further development and natural potential valorization, minding the ecological norms aiming at sustainable development. At the same time, the results obtained can be applied in determining the particular convalescent treatment, as well as in forms of recreation for the healthy by giving ideas for recreational contents, minding the ecological demands.

Key Words: Juzna Morava Basin, climatology, eco-climatology, bio climatology, balneology, spatial planning, ecological planning, ecological management, environmental protection, sustainable development.

Scientific Discipline (SD): Geospatial fundamentals environmental

UDK 502.131.1 : 551.588] : 615.838 (497.11)(282)(043.3)

САДРЖАЈ

<u>УВОД.....</u>	14
1.1. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....	16
1.2. МЕТОДОЛОГИЈА НАУЧНО – ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА	17
1.3. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ НАУЧНОГ ТЕКСТА.....	19
<u>2. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ.....</u>	20
2.1. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ СЛИВА ЈУЖНЕ МОРАВЕ У СРБИЈИ	20
2.2. СЛИВ ЈУЖНЕ МОРАВЕ.....	22
2.3. ПОЛОЖАЈ БАЊСКИХ НАСЕЉА У СЛИВУ ЈУЖНЕ МОРАВЕ	33
<u>3. ОСНОВНЕ ФИЗИЧКО – ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....</u>	40
3.1. ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	40
3.2. ГЕОМОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	47
3.2.1. КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕЉЕФА	47
3.2.1.1. Флувио – денудациони рељеф.....	48
3.2.1.2. Крашки рељеф.....	49
3.2.2. ГЛАВНЕ МОРФОЛОШКЕ ЦЕЛИНЕ	51
3.2.2.1. Основне црте тектонске и палеогеографске еволуције	55
3.2.3. МОРФОГЕНЕЗА.....	59
3.2.3.1. Епигенетске појаве	59
3.2.3.2. Појаве укљештених меандара, инверсије и асиметрије.....	61
3.2.3.3. Савремени геоморфолошки процеси.....	63
3.2.3.4. Морфолошка еволуција	65
3.3. ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	68
3.3.1. ОСОБЕНОСТИ РЕЧНОГ РЕЖИМА	70
3.3.1.1. Годишњи ток протицаја	71
3.3.1.2. Водни биланс	73
3.3.1.3. Велике и мале воде	79

3.3.1.4. Температурни режим.....	82
3.3.1.5. Режим наноса	84
3.3.2. ГЛАВНИ ВОДОПРИВРЕДНИ ПРОБЛЕМИ.....	86
3.3.3. КАРАКТЕРИСТИКЕ ЈЕЗЕРА	88
3.4. КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	94
3.4.1. КЛИМАТСКИ РЕЈОНИ У СЛИВУ ЈУЖНЕ МОРАВЕ.....	95
3.4.2. ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА	97
3.4.2.1. Средња месечна и годишња температура ваздуха	98
3.4.2.2. Температурне суме	100
3.4.2.3. Средњи месечни максимум температуре	101
3.4.2.4. Средњи месечни минимум температуре	103
3.4.2.5. Средњи апсолутни максимум температуре	104
3.4.2.6. Средњи апсолутни минимум температуре.....	105
3.4.3. ВЛАЖНОСТ ВАЗДУХА.....	106
3.4.3.1. Притисак водене паре	106
3.4.3.2. Средњи апсолутни максимум парног притиска	108
3.4.3.3. Средњи апсолутни минимум парног притиска.....	109
3.4.3.4. Средња месечна релативна влажност	110
3.4.4. ОБЛАЧНОСТ	112
3.4.4.1. Средња месечна облачност.....	113
3.4.4.2. Средњи број ведрих дана	114
3.4.4.3. Средњи број мутних дан	116
3.4.5. ПАДАВИНЕ	117
3.4.6. ВЕТРОВИ	118
3.5. ПЕДОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	123
3.5.1. СМОНИЦА	125
3.5.2. ГАЉАЧА.....	126
3.5.3. ЕУТРИЧНА И ДИСТРИЧНА СМЕЂА ЗЕМЉИШТА	127
3.5.4. ПСЕУДОГЛЕЈ	127
3.5.5. АЛУВИЈАЛНИ НАНОСИ.....	128
3.5.6. ХУМУСНО СИЛИКАТНА ЗЕМЉИШТА	129
3.5.7. ЗЕМЉИШТА НА СЕРПЕНТИНИТУ.....	129
3.5.8. ЗЕМЉИШТА НА КРЕЧЊАЦИМА.....	130
3.6. Биљни и животињски СВЕТ	130

4. ЕКОКЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ..... 134

4.1. МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТУП ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈИ.....	134
4.2. КЛИМАТСКИ ФАКТОРИ.....	137
4.3. КЛИМАТСКИ ЕЛЕМЕНТИ.....	144
4.3.1.ТЕМПЕРАТУРА.....	145
4.3.1.1. Средње температуре ваздуха.....	145
4.3.1.2. Температурне амплитуде.....	147
4.3.1.3. Мразни и летњи дани.....	149
4.3.2. ВЛАЖНОСТ ВАЗДУХА.....	155
4.3.2.1. Релативна влажност ваздуха.....	155
4.3.2.2. Ваздушни притисак.....	159
4.3.3. ОБЛАЧНОСТ.....	161
4.3.3.1. Средња облачност.....	161
4.3.3.2. Ведри и мутни дани.....	164
4.3.4. ТРАЈАЊЕ СУНЧЕВОГ СЈАЈА.....	168
4.3.4.1. Стварно трајање Сунчевог сјаја.....	169
4.3.4.2. Релативно трајање Сунчевог сјаја.....	173
4.3.4.3. Просечно дневно осунчавање.....	175
4.3.5. ПАДАВИНЕ.....	177
4.3.5.1. Месечне количине падавина.....	178
4.3.5.2. Релативни плувиометријски режим.....	182
4.3.5.3. Честина падавина.....	189
4.3.5.4. Снежне падавине.....	194
4.3.6. ВЕТРОВИ.....	196
4.4. БИОКЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	204
4.4.1. ПРЕТХОДНА ИСТРАЖИВАЊА.....	204
4.4.2. БИОКЛИМАТСКИ ИНДЕКСИ.....	208
4.4.2.1. ЕКВИВАЛЕНТНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ.....	208
4.4.2.1.1. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Бујановачкој Бањи.....	211
4.4.2.1.2. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Врањској Бањи.....	212
4.4.2.1.3. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Звоначкој Бањи.....	213
4.4.2.1.4. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Куршумлијској Бањи.....	214
4.4.2.1.5. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Луковској Бањи.....	215
4.4.2.1.6. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Нишкој Бањи.....	216

4.4.2.1.7. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Пролом Бањи.....	217
4.4.2.1.8. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Рибарској Бањи.....	218
4.4.2.1.9. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Сијаринској Бањи	219
4.4.2.1.10. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Сокобањи.....	220
4.4.2.2. АНАЛИЗА УГОДНОСТИ ШАРЛОВОМ МЕТОДОМ.....	221
<u>5. БАЛНЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....</u>	<u>227</u>
<u>6. БАЊСКА ЛЕЧИЛИШТА КАО ЗДРАВСТВЕНО ЛЕЧИЛИШНЕ И РЕКРЕАТИВНЕ ЗОНЕ.....</u>	<u>235</u>
6.1. Бујановачка бања.....	235
6.2. Врањска бања.....	236
6.3. Звоначка бања	239
6.4. Куршумлијска бања	241
6.5. Луковска бања	242
6.6. Нишка бања.....	244
6.7. Пролом бања	246
6.8. Рибарска бања	248
6.9. Сијаринска бања.....	250
6.10. Сокобања	252
<u>7. БАЊСКА НАСЕЉА – ЕКОЛОШКО ПЛАНИРАЊЕ И УРЕЂЕЊЕ.....</u>	<u>255</u>
<u>8. ЗАКЉУЧАК.....</u>	<u>259</u>
<u>ЛИТЕРАТУРА.....</u>	<u>267</u>
<u>БИОГРАФИЈА.....</u>	<u>281</u>

1. УВОД

Слив Јужне Мораве лежи у јужној и југоисточној Србији. Захвата површину од 15.469 km². Један мањи део слива (1.038 km²), односно 6,7% од укупне његове површине, налази се на територији Бугарске. То су сливови изворишних кракова Нишаве (404 km²), Височице (118 km²) и слив средњег тока Јерме (516 km²). Према томе, 14.431 km² или 93,3% од укупне површине слива Јужне Мораве припада нашој земљи. Слив Јужне Мораве захвата 42% од укупне површине слива Велике Мораве, а 17,8% од целокупне територије Републике Србије.

Јужна Морава настаје од Биначке Мораве и Прешевске Моравице које се састају јужно од Бујановца на надморској висини од 392 m. Од Бујановца Јужна Морава тече кроз издужену Врањску котлину у правцу севера – североистока правећи по пространој алувијалној равни бројне меандре, при чему често подрива и односи обале а са њима и плодно обрадиво земљиште. Низводно од Врањске котлине Јужна Морава улази у Грделичку клисуру где у виду благог лука скреће према северу – североистоку који правац задржава све до Сталаћа где се на висини од 129 m спаја са Западном Моравом и чини Велику Мораву. Према томе, укупан пад Јужне Мораве износи 263 m. Пошто јој дужина од Бујановца до Сталаћа износи 246 km, то јој је просечан пад 1,07‰.

Кроз Грделичку клисуру Јужна Морава се пробија узаном долином стрмих страна. Њене воде брзо отичу између многих крупних стеновитих блокова које су бројне бујице донеле у речно корито. По излазу из Грделичке клисуре Јужна Морава улази прво у Лесковачку, а затим у Нишку котлину, које су међу собом одвојене кратким Корвинградским сужењем. У наведеним котлинама Јужна Морава прима своје највеће притоке: Власину, Нишаву и Алексиначку Моравицу са десне, а Ветерницу, Јабланицу, Пусту реку и Топлицу са леве стране. Корито јој је широко и плитко усечено у растреситим седиментима са нестабилним обалама које велике воде лако разривају, руше и односе. Низводно од Ђуниса, на дужини од око 20 km, Јужна Морава се пробија узаном долином усеченом између огранака Мојсињске и Послонске планине, познатом под именом Сталаћска клисура. У њој се на више места у самом речном кориту налазе крупни блокови гнајса између којих вода Јужне Мораве брзо отиче.

Пре него што се споји са Западном Моравом, на дужини од око 5 km, Јужна Морава поново споро протиче широком долином. Долина Јужне Мораве је типична композитна долина, односно састоји се од неколико котлина које су одвојене клисурама. Главни изворишни крак Јужне Мораве – Биначка Морава, постаје од Слатинске и Големе реке које се спајају код села Клокота. Биначка Морава прво протиче кроз Гњиланску котлину, затим кроз Уљарску клисуру, Изморничко проширење и Кончуљску клисуру, улази у Врањску котлину где се спаја са Прешевском Моравицом и чини Јужну Мораву. Дакле, у долини Јужне Мораве и њеног главног изворишног крака Биначке Мораве, почев од изворишта према ушћу смењују се следеће котлине: Гњиланска, Изморничка, Врањска, Лесковачка, Нишко – алексиначка, а између њих се налазе Уљарска, Кончуљска, Грделичка, Корвинградска и Сталаћка клисура.

Зато уздужни профил Јужне Мораве нема параболичан облик са падовима који се низводно постепено смањују, као што је случај код већине водених токова, већ се, слично уздужном профилу Вардара, попут степеница спушта од извора према ушћу. У клисурама падови су већи, брзаци чести и у њима се узето у целини врши продубљивање речног корита и спуштање уздужног профила. У котлинама падови су мали, па је корито пуно спрудова око којих се Јужна Морава рачва. Односно, у котлинама се врши акумулација у речном кориту услед чега је оно плитко и дно му се непрекидно издиже.

Овакав облик уздужног профила Јужне Мораве и стање флувијалног процеса на њему последица је геолошког састава долине Јужне Мораве и тектонских покрета у њој. У котлинама испуњеним растреситим језерским и речним седиментима падови Јужне Мораве су мањи него у клисурама изграђеним од отпорнијих стена, разних врста кристалстих шкриљаца кроз које су се местимично пробиле и млађе еруптивне стене. Али, на мање падове у котлинама поред геолошког састава утичу и тектонски покрети. Наиме, у Гњиланској, Лесковачкој и Нишкој котлини врши се незнатно спуштање терена, што изазива акумулацију материјала у речном кориту и смањење падова. Док је у клисурама, нарочито Грделичкој, утврђено „раседно издизање“, које доводи до оживљавања вертикалне ерозије и продубљивања корита.

1.1. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

У време бурних друштвено-политичких промена и што живимо у сенци колосалних научно-технолошких достигнућа, утисак је да су климатско-биоклиматске перспекције у туризму недовољно поштоване или пак потпуно заборављени. Велики је значај климатско-биоклиматских процена и студија и неопходних информација за еко-туризам, које захтева сваки потенцијални туриста, на основу којих консултујући медицински кадар из лечилишних или пак рекреативних разлога, бира неку од расположивих бањско-туристичко-рекреативних дестинација за вишедневни боравак у току године. Без обзира што живимо у сенци колосалних научних и технолошких достигнућа, великих научних и уметничких остварења и привредног развоја, утисак је да су климатско-биоклиматске процене у бањском туризму недовољно уважене. У сливу Јужне Мораве постоји десет бањско-туристичких и бањско-климатских дестинација и више атрактивних климатско-туристичких места и подручја са разноврсним спортско-рекреативним и здравствено-терапеутским могућностима.

Туристичко-пропаганда порука била би комплетнија, уколико би садржала биоклиматске анализе и биопрогнозе. Обзиром да је туризам један од најперспективнијих извозних природних грана, а климатска места еколошки најочуванија у екуменизираном простору, неопходно је извршити климатско-биоклиматске анализе.

Према Пецељ, Р.М., et al. (2007) мисија еколошке парадигме подразумева успостављање склада између људског бића и природе кроз радикалну измену владајућег система вредности и преобликовање антропоцентричне свести и етике у екоцентричне форме и садржаје биоклиматских перспекција у еко-туризму, што представља велику шансу, како у бањским насељима слива Јужне Мораве, тако и у свим бањским местима Србије.

Шта значи израз блага клима тешко је одговорити, поготову ако не знамо да ли је она блага зими или лети. Слично је са изразом умерена клима. Тако се у недостатку конкретних података, кроз овакав формалистички неуверљив исказ практично дезинформише клијентела.

Валидност оваквих информација и статус бањско-туристичких места је у нескладу. Зато је целисходност израде валидних климатско-биоклиматских студија

недвосмислена. У том смислу, неопходно је посебну пажњу посветити биопрогнозама, без којих данас у модерном туризму и комплементарним делатностима не би смело бити значајнијег туристичког подручја. Жели се указати на значај климатско-биоклиматских студија као неопходних информација, које захтева сваки потенцијални туриста, који консултујући лекара из лечилишних или пак рекреативних разлога, бира неку од расположивих бањско-туристичко-рекреативних дестинација.

У развијеним земљама ЕУ, приликом планирања годишњег одмора и путовања, често се консултује лекар који на основу расположивих климатско и биоклиматских података у складу са здравственим стањем будућег путника препоручује и време годишњег одмора. Сигурно је да избор неће пасти на место о коме се не зна пуно или на место које има формалистичку непрецизну информацију. Посебно истичемо навике клијентеле која припада зрелом добу, јер се ради о особама стабилне финансијске ситуације, које планирају место и време и то у оним туристичким земљама које ће му уз разноврсне угодности пружити адекватне природне услове за опоравак и лечилишни третман. Развијене земље Европе (Немачка, Аустрија, Француска, Норвешка, Швајцарска, Шведска) у којима је развијен здравствени туризам, биоклиматске информације и биопрогнозе су нормална пракса. Будући да су то земље одакле треба очекивати највише туриста, сасвим коректно би било прилагодити туристичко-здравствено рекреативну понуду европским навикама.

1.2. МЕТОДОЛОГИЈА НАУЧНО – ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Значај познавања климатских и биоклиматских референци у светлу климатских промена са којим данас човечанство живи немерљив је. Посебно је важно истаћи утицај планетарних климатских промена на еоклиматске и биоклиматске вредности бањско – климатских места, као важних лечилишних, рекреативних и еколошких дестинација.

Истраживачки рад на задатој теми значио је дати одговоре на постављена питања преко постављених хипотеза користећи методолошка правила као и све потребне дидактичко – методичке механизме. Полазна основа је подручје слива Јужне Мораве у ком се налази десет афирмисаних бањских насеља: Бујановачка Бања, Врањска Бања, Сијаринска Бања, Пролом Бања, Куршумлијска Бања, Луковска Бања, Рибарска Бања, Сокобања, Нишка Бања и Звоначка Бања. Клокот Бања такође припада сливу Јужне Мораве али с обзиром да се налази на територији АП Косова и Метохије,

није доступна истраживачком раду. Климатски подаци ће бити највише разматрани јер се директно односе на задату тему. Тиме се допуњују природне вредности наведених бања које се могу искористити у функцији развоја туризма.

Методологија научно – истраживачког рада се ослања на еоклиматолошка и биоклиматолошка истраживања. Када је у питању еоклиматологија (симбиоза климатологије и екологије), полази се од научне дефиниције из које следи интердисциплинарност као основа за разумевање функционисања земљиних предела у климатском систему. Све промене у екосистемима су значајна повратна веза у климатском систему. Проток енергије и кружење материје, вода, хемијски елементи, гасови у екосистемима чине детерминанте климе. Због тога се све чешће изводе еоклиматска истраживања. Нова научна дисциплина еоклиматологија је настала из заједничких интереса научног истраживања појава и процеса који су везани за атмосферу и биосферу.

Према Wonan, G.V. (2002) еоклиматологија представља комбинацију физичке климатологије, микрометеорологије, хидрологије, педологије, физиологије биљака, биохемије и биогеографије вегетације како би се разумели физичко – хемијски и биолошки процеси који делују на климу и обрнуто. У том правцу је рађена еоклиматска анализа наведених бањских насеља у сливу Јужне Мораве. Биоклиматологија проучава различите односе између организама и вишегодишњих стања атмосфере као и интеракцију физичке средине у односу на човекову повратну реакцију. Човек све више постаје фактор који негативно утиче на промене у екосистемима на Земљи, нарушавајући њихову природну равнотежу.

Предмет истраживања овог рада су наведена бањска насеља у сливу Јужне Мораве. У циљу комплетирања слике потенцијалности наведених бањских места, изнеће се анализа еоклиматских и балнеолошких карактеристика и ставити у функцију и планирања и развоја датих места, која су се временом трансформисала у насеља.

То подразумева и анализу климатских елемената и комплексних климатских веза. Ни једна од ових бања нема квалитетно обрађене и комплетне биоклиматске анализе, те је неопходно било приступити изради озбиљних климатско – биоклиматских анализа у којима би се, поред балнеолошке слике, презентирала лечилишно-терапеутско-рекреативна могућност наведених бањских места. Посебан осврт дат је на стављање наведених карактеристика у функцију планског еколошког управљања и одрживог развоја водећи рачуна о заштити животне средине.

1.3. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ НАУЧНОГ ТЕКСТА

Да би дошли до коначних резултата и на тај начин проверили постављену хипотезу, било је потребно користити се неопходним методолошко-дидактичким механизмима. Пре свега, користиле су се опште и посебне научне методе и конкретне географске, геофизичке, еколошке и климатолошке методе. Велики је значај статистичких поступака у обради еоклиматолошких карактеристика као и метода моделирања у њиховој функцији.

Приликом анализе физичко-географских карактеристика примењени су поступци и методе који су нам послужили да стекнемо сазнање о физичко-географским закономерностима на овом простору. Користећи методе анализе, дедукције, конкретизације и спецификације, рашчлањене су чињенице, а потом методама синтезе, генерализације, индукције и апстракције обједињене су у јединствену целину.

Поред наведених општих научно-теоријских приступа, примењене су и конкретне физичко – географске методе које су према фазама рада разврстане у три групе. То су: емпиријска фаза, фаза систематизације и фаза генерализације.

Емпиријска фаза истраживања састојала се у прикупљању потребних података у теренским условима. Ту су се користиле квантитативне методе (бројање и мерење), затим посматрање различитих компонената у простору као и праћење приликом теренског истраживања. Такође су коришћене и стационарне методе и то првенствено климатолошко-хидролошки подаци. У овој фази су коришћени различити архивски материјали, фондовска грађа, објављени радови, као и картографска и фотографска подлога. У тој фази је прикупљен основни статистички материјал. У фази систематизације приступљено је класификацији података и феномена, као и основна статистичка обрада климатолошког материјала. Потом је извршена систематизација, као најсложенији део методолошког посла.

На крају се приступило генерализацији, односно објашњењу свих компонената различитог таксономског ранга, што је изведено појмовима судова и закључака како би дошли до одговора на питања која смо поставили у радним хипотезама. У тој фази је представљен положај и значај еоклиматологије у научном свету.

2. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ

Простор слива Јужне Мораве налази се у југоисточној Европи, на Балканском полуострву, централно позициониран у оквиру истог. Слив захвата велики део територије јужне и југоисточне Србије. Преко овог простора увек су водили или се укрштали важни међународни путеви који су повезивали економски развијенија подручја Европе и мање развијена подручја Азије и Африке.



Слика 1. Просторно – географски положај слива Јужне Мораве на Балканском полуострву

2.1. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ СЛИВА ЈУЖНЕ МОРАВЕ У СРБИЈИ

Долина Јужне Мораве, као наставак долине Велике Мораве, посредством ниске и благо засвођене Прешевске повије (460 м.н в.), надовезује се на долину Вардара, формирајући тако Моравско–вардарску удолину, природно предиспонирану, меридионалну и издужену целину, доминантну уздужну окосницу Балкана. Моравско – вардарска удолина јесте један незаобилазни природно–географски коридор за све врсте кретања од југоистока према северозападу Европе и обрнуто. Долином Мораве настала је природна и саобраћајна веза између Панонске низије и средњег Подунавља и Егејског мора.



Слика 2. Просторно – географски положај слива Јужне Мораве у Републици Србији

Управо том балканском проходницом и њеним Нишавско – маричким краком усмереним према југоистоку, пулсирали су сви они токови који су значајно и чак се може рећи пресудно, како кроз историју тако и данас, утицали на судбину не само српског народа и српске државе, већ и на политичке и геополитичке прилике ширег европског и Евро-азијског простора. О томе говоре кретања крсташа у време Крсташких ратова, ширење средњевековне Србије, кретање турске војске у време продора Турака у 14. веку, германска (Аустро - Угарска и Немачка) настојања да се искористи тај правац за освајање земаља Блиског Истока, у време светских ратова.

У Другом светском рату један од главних правца повлачења немачке војске са Балкана била је долина Мораве. Кроз ту долину продирали су стари културни утицаји

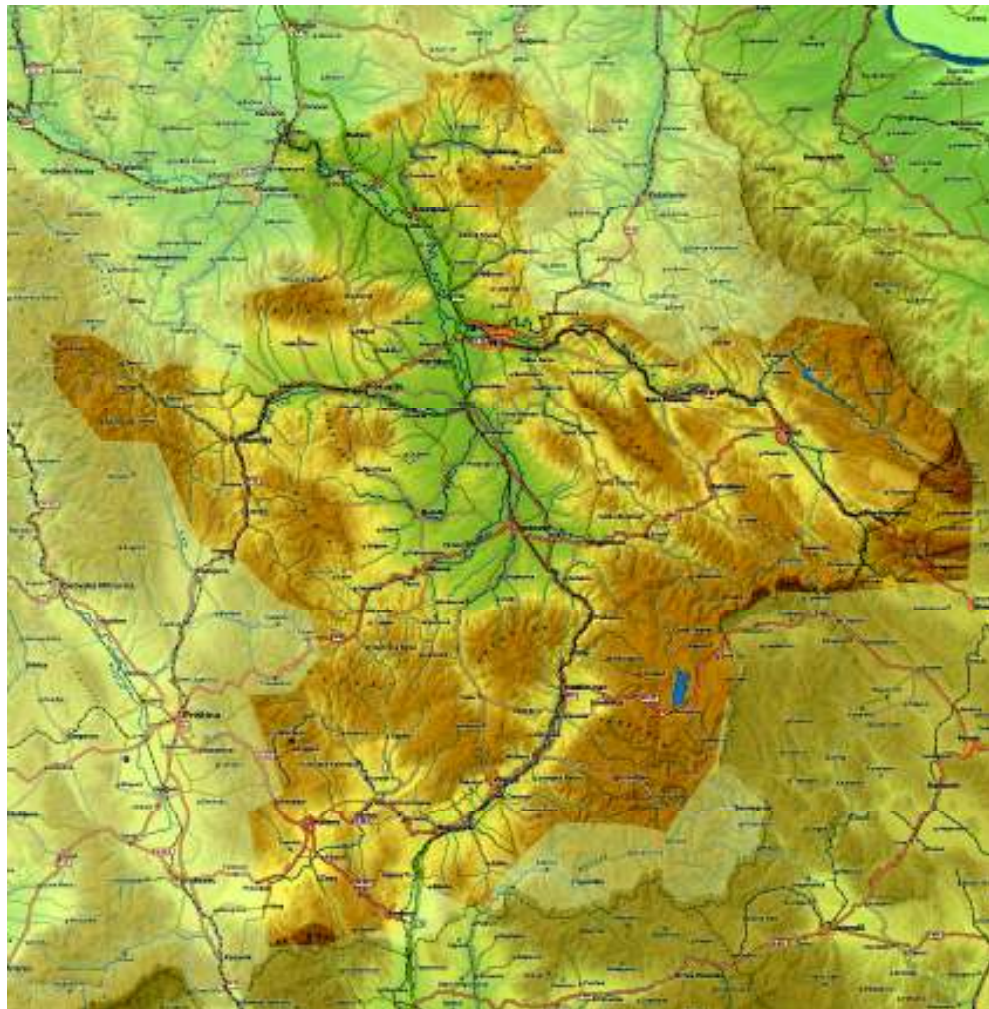
(византијски, грчки, оријентални). Долином воде савремене саобраћајне комуникације (железничка пруга и модеран аутопут). Њоме се одвија велики део промета који је намењен земљама Блиског Истока. Због свега наведеног долина Мораве има велики значај у мирнодопском времену за Србију као и један шири Европски и Евро-азијски значај. Географске предиспозиције које су учиниле Балканско полуострво и његову комуникациону осовину толико специфичним да кроз историју константно испољавају свој континентални и трансконтинентални геостратегијски значај, јесу пре свега карактеристични морфографски склоп копна и мора источног дела Средоземља као и цивилизацијско наслеђе настало на Евро-азијско–афричком континенталном контакту.

2.2 СЛИВ ЈУЖНЕ МОРАВЕ

Према Гавриловић, Љ., et al. (2006) Јужна Морава постаје спајањем Биначке Мораве и Прешевске Моравице код Бујановца, на 392 m н. в. Њена укупна дужина од тог места до Сталаћа је 246 km. Укупан пад тока је 263 m, а просечан пад 1,07%.

Биначка Морава, дужа саставница, настаје од Големе и Слатинске реке код села Клокота на 488 m н. в. Она најпре протиче кроз Гњиланску котлину, затим кроз Угљарску клисуру, Изморничко проширење и Кончуљску клисуру и улази у Врањску котлину, где се спаја са Прешевском Моравицом. Дужина јој је 49,5 km, а површина слива 1.715 km². Прешевска Моравица постаје од Прешевске и Рељанске реке, које се састају код села Жујинца на 428 m н. в. Одавде до села Несалце тече широком котлином, а затим просеца Левосојску сутеску. У Прешевско – левосојској котлини корито јој је плитко усечено, често меандрира и плави околне ливаде. Прешевска Моравица је дугачка 23 km и има слив површине 215,5 km². Ако се за главни изворишни крак Јужне Мораве усвоји Биначка Морава, онда је њена укупна дужина 295,5 km.

Долина Јужне Мораве је композитна, односно, састоји се од три котлинаста проширења (Врањска, Лесковачка и Нишко – алексиначка котлина) и три клисураста сужења (Грделичка, Курвинградска и Сталаћка клисура), који се наизменично смењују.



Слика 3. Физичко – географска карта слива Јужне Мораве

Врањска котлина представља издужену тектонску потолину између Лучана и Владичиног Хана, на дужини од 45 km. Највећа ширина јој је између Врања и Бујановца – 10,5 km, док од Врањске Бање она не прелази 1.700 m. Просечан пад Јужне Мораве на овом делу тока је 1,6‰ и због тога река меандрира и ствара аде и спрудове. Притоке су кратке, углавном бујичарских особина. Међу њима значајније су Бањска река, Корбевачка река и Врла, које Јужној Морави притичу са десне стране. Бањска река протиче кроз Врањску Бању, најтоплију бању у нашој земљи (92°C), по којој је и добила назив. Низводно од ње речно корито је каналисано или усечено у наносе, које је река таложила на месту где губи своју преносну снагу. Слив Корбевачке реке је познат по великој енергији рељефа (Јовановић, Б., et al. 1969).



Слика 4. Прегледна карта слива Јужне Мораве

Код Владичиног Хана, у Јужну Мораву се улива мала река Врла, дугачка само 27 km и са површином слива од 213 km², али са значајним хидроенергетским потенцијалом. Изворе испод Виљег кола на падинама Варденика и тече најпре правцем југ-север, уском долином чије су стране врле – стрме, па отуда и назив реке. Код села Ваљавице, пошто прими са десне стране Којину реку, скреће ка западу и углавном задржава тај правац до ушћа. До Сурдулице долина Врле је клисураста, кроз сам град речно корито је нерегулисано, али са врло мало воде. Низводно, река тече кроз Масуричко поље и њен протицај се знатно увећава прихватањем Масуричке реке. Она добија одлике равничарског тока померајући корито по долинској равни. Код Владичиног Хана пробија се кроз теснац усечен у кристаласте шкриљце и у самом насељу улива се у Јужну Мораву, на надморској висини од 323 m (Маричић Б., 1966)

Од Владичиног Хана почиње Грделичка клисура, дугачка 30 km и дубока до 350 m. Клисура има облик лакта, јер се најпре пружа правцем југозапад – североисток, а од Предејана нагло скреће ка северозападу. Пошто је усечена у лако разарајућим кристаластим шкриљцима, представља једно од ерозијом најугроженијих подручја Србије. Долинско дно пуно је огромних плавина кратких бујичарских притока, као што су Калиманка, Јастребачка река, Цепска река, Козарска река и др. Томе је у највећој мери допринело неконтролисано уништавање шумско – травног покривача, нарочито од прве половине XIX века, када је становништво, поступним повлачењем Турака, силазило из динарске области и почело да насељава удолину Јужне и Велике Мораве.

Пошто прими Козарску реку у насељу Грделица, Јужна Морава улази у пространу Лесковачку котлину и њоме тече на дужини од 48 km. Алувијална равна је широка 7-8 km, јер је срасла с равнима притока Власине, Ветернице и Јабланице. Јужна Морава је прибијена уз источни планински обод, који чине планине Крушевица, Бабишка гора и Селичевица, тако да је лева страна котлине неколико пута шири и већа од десне. Зато су леве притоке знатно дуже и пространијих сливова. Међу десним притокама једино се истиче Власина. Власина је до 1949. године била отока Власинске тресаве – типичне мочваре, коју је народ звао Власинско блато. Тада је њено истицање из мочваре спречено изградњом земљане бране дугачке 250 m и високе 33 m. Образовано је вештачко Власинско језеро на 1.208 m н. в., површине 12 km², дубоко до 22 m и са запремином од 108 милиона m³ воде (Гавриловић, Љ., et. al., 2006). Од бране, на излазу реке из тресаве, до Власотинца, долина Власине је клисураста, стрмих страна покривених деградираним шумом, која није у стању да заустави јаке ерозионе процесе. До села Горњи Орах река тече од југа ка северу, а код овог места скреће на запад и, са мањим одступањима, све до ушћа задржава овај правац. Код Свођа, на ушћу водом најбогатије притоке Лужнице, Власина је широка 20 m и дубока 20-30 cm. Код Власотинца ширина се повећава до 50 m, а дубина до 50 cm. Низводно се долина шири, река има карактеристике равничарског тока, меандрира и, непосредно пре ушћа, рачва се у неколико рукаваца на ширини од 400 m, а при високим водостајима читав овај простор је под водом. Власина се улива у Јужну Мораву око 8 km источно од Лесковца (Милић Ч., 1967).

Власина је дугачка 70 km и са сливом површине 1.050 km². Прима велики број притока. Међу њима важније су Градска река (17 km), Тегошница (41 km), Лужница (38 km) и Пуста река (20 km), с десне, и Бистрица (14 km) и Растовница (11 km), с леве

стране. Водом најбогатија је Лужница. Највише воде она добија од Љуберађских врела (Комарички вир), која избијају између села Горчинци и Љуберађа. Пошто је слив веома подложен ерозији, реке транспортују велику количину шљунка, песка и суспендованих честица, засипајући корито Власине, при чему спречавају нормално отицање воде и повећавају висину поплавних таласа.

Прва већа лева притока Јужне Мораве је Ветерница. Настаје спајањем Језерског и Манастирског потока на 673 m н.в. До уласка у Лесковачку котлину тече клисурастом долином дубоком до 300 m, тако да је цео тај горњи ток Ветернице у народу познат под називом „клисура“. Од села Вине до села Стројковца река акумулира велике количине наноса, због чега јој се корито стално издиже, а веће воде се редовно изливају. Зато са обе стране тока, на дужини од 10 km лежи замочварено земљиште. У Лесковачкој котлини планинска река постаје типично равничарска, с многобројним меандрима, ниским и нестабилним обалама. Око 2 km низводно од села Богојевца, Ветерница се улива у Јужну Мораву на 213 m н.в. Дужина Ветернице износи 75 km, а површина слива 515 km². Са леве стране најдуже су Сушица (20,7 km), Власачка (13 km) и Равноделска река (11 km), а са десне Вучанска (18,7 km), Чукљеничка (15 km) и Студенска река (8,4 km).

После десет километара низводно од ушћа Ветернице, Јужној Морави са леве стране притиче река Јабланица. Настаје од два водотока – Бањске и Туларске реке, које се спајају на 375 m н.в. код села Маћедонце. Одатле па до ушћа у Јужну Мораву, 3 km низводно од Печењевца, Јабланица је дугачка 75 km, а ако се за њен изворишни крак узме Бањска река, дужина јој је 95 km. Бањска река, један од највећих бујичарских токова у сливу, протиче кроз Сијаринску Бању и на том делу је регулисана. На њеној левој обали, на раседу дугачком 800 m, јавља се 16 термоминералних извора, а на десној обали још два, чије воде имају температуру од 17 до 71°C. Бушотинама настала су и два ретка извора – водоскок који непрекидно избацује стуб воде висок 7 m, познат под називом „Гејзир“, и извор који попут правог гејзера функционише са прекидима од 8,5 минута. Према Младеновић, Т. (1980) до Лебана, Јабланица тече кроз планинско земљиште, долина јој је уска, клисураста и дубока до 200 m, с мањим ерозионим проширењима. Низводно од овог места улази у пространу Лесковачку котлину и задобија одлике равничарске реке. Тече широком и плитком долином, често меандрира, обале су јој ниске и подложне ерозивном подривању.

Површина слива Јабланице износи 895 km^2 . Просечна густина речне мреже ове територије је 1.145 m/km^2 . Највеће притоке Јабланица прима у планинском делу слива. Са леве стране то су Лепаштица ($13,6 \text{ km}$) и Гајтанска река (20 km), а са десне Шуманска река ($34,5 \text{ km}$). Низводно од Лебана нема ни једног значајнијег водотока, тако да јој се воде на овом сектору врло мало увећавају. Јабланица је река необичног и ћудљивог водног режима. Она је и незадржива бујица и река која током лета пресуши. Највећи део слива, око 63%, изграђен је од кристаластих шкриљаца, стена подложних распадању у површинским слојевима и неотпорних према ерозији, а знатне површине под шумом су деградиране. То су главни узроци све веће ерозије која површинске токове претвара у бујичне. У сливу ове реке има их око 50. Највеће количине воде коритом Јабланице отичу у периоду отапања снега и у кишовитим месецима – мају и јуну. С друге стране, у августу и септембру Јабланица је најчешће без воде.

На свом току кроз Лесковачку котлину Јужна Морава прима још две веће притоке, обе са леве стране – Пусту реку и Топлицу. Пуста река се образује спајањем више потока код села Доњег Статовца. Од извора најдужег међу њима до ушћа у Јужну Мораву, низводно од Пуковца, дугачка је 71 km , док јој је слив површине 569 km^2 . До села Славника тече кроз уску долину, дубоку $100 - 150 \text{ m}$, има карактер бујице, са коритом пуним великих стеновитих блокова. Низводно од села Драговца долина се шири, корито је извијугано и плитко и при већим водама река се излива и плави пространо Бојничко поље. Због мање количине падавина, велике енергије рељефа у планинском и знатног распрострањења неогених језерских седимената у осталом делу слива, просечна густина речне мреже у сливу Пусте реке је 888 m/km^2 , што је мање него код осталих већих река Лесковачке котлине. Међу притокама најдуже су Каменичка (22 km), Коњувачка ($19,5 \text{ km}$) и Мрвешка река (13 km).

Топлица је највећа и најводоноснија лева притока Јужне Мораве. Дугачка је 130 km , површина слива је 2.180 km^2 . Топлица постаје од неколико речица које одводњавају источне падине Копаоника. Међу њима се истичу два водотока – Ђерекаруша и Луковска река, који се спајају код села Мерђеца. До Куршумлије Топлица протиче кроз уску долину дубоку до 500 m , па се стога тај део некад називао Тијесна Топлица. Река је широка највише $10-12 \text{ m}$, дубока до 90 cm и тече слаповито преко брзака, букова и вирова. Кроз Куршумлију њена долина постаје шира и плића и ту она с десне стране прима Косаницу, своју највећу притоку. Од Доњег Плочника долина Топлице је плитка и широка. Код Прокупља се пробија кроз клисурасту долину

дугачку 15 km, а низводно од тог града улази у пространи и равни Добрич, кроз који отиче вијугавим током све до ушћа у Јужну Мораву, тачно наспрам Курвин града. Ту јој ширина достиже и 30 m, а дубина 2 m. Топлица прима велики број притока, које су углавном кратке и са обе стране приближно исте дужине, те река има симетричан слив (Станковић, С., 1998).

Низводно од ушћа Топлице, Јужна Морава се пробија кроз кристаласти масив Селичевеце, која за разлику од других планина у сливу има правац пружања исток-запад. Ту је Јужна Морава усекла Курвинградску клисуру, дугачку 1 km и широку свега око 400 m. Она одваја Лесковачку од Нишке котлине. Пошто са леве стране прими Крајковачку реку (34 km) која се спушта са Малог Јастрепца, у Јужну Мораву се западно од Ниша, на 177 m н.в., улива њена највећа притока Нишава. Она постаје од Гинске реке и Врбнице, које се састају на 640 m н.в., у близини села Годена у Бугарској. Десна саставница, Гинска река је водом богатија и два пута дужа од Врбнице, па се узима за главни изворишни крак Нишаве. Извире на источним падинама Кома и најпре има правац тока северозапад-југоисток. Код села Полеглице лактасто скреће ка западу и избија у Годечку котлину. До ње долина јој је веома уска, с великим падом и стрмим странама високим до 400 m. Ту се спаја са Врбницом, која извире југоисточно од Бучин Прохода и тече, углавном, клисурастом и извијуганом долином (Младеновић, Т., 1980).

Према Гавриловић, Љ., et al. (2006) Нишава у нашу земљу улази 6 km узводно од Димитровграда. Ту је широка само 8-10 m и дубока 30-50 cm. Надаље тече композитном долином састављеном од неколико котлина, које су међусобно спојене клисурама. То су: Пиротска котлина, Сопотски теснац, Ђурђевпољска котлина, теснац код Св. Оца, Белопаланачка котлина, Сићевачка клисура и Нишка котлина. Пиротска котлина је дугачка 14, а широка 3-5 km. На улазу у котлину, између Великог Села и Крупца, налази се Крупачка мочвара, највећа ниска тресава у источној Србији. По Јовану Цвијићу, настала је тако што је Нишава својим наносима преградила плитку долину Крупачког потока на месту њеног излаза у долину Нишаве. Иза ниског бедема вода се ујезерила, а временом је барска вегетација прекрила преко 90% њене површине. Мочвара је дугачка 1.400 m, широка 260 m и дубока до 3,6 m. Кроз Пирот, у дужини 2 – 2,5 km корито Нишаве је каналисано и обложено каменом. Белопаланачко поље (16 km) је дуже, али два пута уже од Пиротског. Овде је река широка до 60 m и дубока до 2 m (Милић, Ч., 1967).

Пре улаза у Сићевачку клисуру, Нишава са леве стране прима Црвену реку. Сићевачка клисура је дугачка 17 km, а местимично дубља од 350 m. Малом Островичком котлином подељена је на два дела. У њеним стрмим странама су усечени пут и железничка пруга, који пролазе кроз 13 тунела. На излазу из Сићевачке клисуре, у Нишаву се са леве стране улива речица Јелашница, чија је долина врло живописна. Низводно од клисуре, Нишава улази у пространу, 40 km дугачку и 23 km широку Нишку котлину. У њој је, по Маричић, Б. (1966), Нишава равничарски, кривудасти ток, чије су две лактасте окуке код Медошевца и Новог Села пресечене, тако да је река скраћена за око 3 km. На пролазу кроз Ниш корито је регулисано и подзидано каменом, а низводно од града, до ушћа у Јужну Мораву, изграђени су насипи ради заштите од поплава. На самом ушћу депонује се велика количина наноса, која успорава ток Јужне Мораве и помера га ка западу. Укупна дужина Нишаве са Гинском реком износи 202 km, а површина слива 4.068 km². Од тога нашој територији припада 151 km, односно 2.971 km², док је остатак у Бугарској. Због релативно мале количине падавина (испод 600 mm) и знатног распрострањења кречњачких стена, просечна густина речне мреже у сливу је само 596 m/km². Највеће притоке Нишаве су Јерма са леве и Темштица, са десне стране.

Јерма постаје од Вучје и Грубине реке, које се спајају код села Клисуре, источно од Власинског језера, а у Нишаву се улива 1 km низводно од села Градишта, уносећи у њу око 5 m³ воде у секунди. Део вода из горњег дела слива преведен је у Власинско језеро ради добијања хидроенергије. Од извора Вучје реке, дуже саставнице, до места Стрезимировци, Јерма тече нашом територијом у дужини од 17 km, потом протиче кроз Бугарску 27 km и поново кроз Србију 28 km. То значи да јој је укупна дужина 72 km, од чега у нашој земљи 45 km. Површина слива Јерме је 796 km², од чега Бугарској припада око 400 km².

Темштица, која се узводно од села Темска назива Височица, дугачка је 86 km (у Србији 69 km). Површина њеног слива обухвата 820 km² (у Србији 715 km²). Настаје од Брлске и Средње реке, које извиру на падинама Кома у Бугарској. У Србију улази недалеко од села Доњи Криводол и до села Славиња позната је као Комштичка река. Од Славиње до ушћа Топлодолске реке, њене највеће притоке, носи назив Височица. На том делу тока, на више места, јављају се изразити долињски меандри, од којих су најлепше изражена два – низводно од клисуре Владикине плоче и низводно од села

Паклештице. Од ушћа Топлодолске реке, Височица добија назив Темштица, која се улива у Нишаву код села Станичења, 16 km низводно од Пирота.

Нишка котлина отворена је према северу ка Алексиначкој котлини. Оне су одвојене Јастребачко – калафатским сужењем, широким око 4 km. У њему, Јужној Морави притиче, са десне стране, Топоничка река. Према Милић, Ч. (1967) она постаје од два потока. Десни извире испод јужних падина Девике, а леви источно од Големог врха. Они се састају на 631 m н.в. и првих 9 km, до села Лабукова, река се назива Сува. После 45 km тока, Топоничка река се улива у Јужну Мораву, недалеко од села Мезграје, на 170 m н.в. У горњем делу тока, Топоничка река тече долином дубоком до 300 m. Између насеља Попшица и Кравље она се проширује у малу котлину, у којој алувијална раван достиже ширину 350-500 m, а низводно од Кравља почиње прелепа клисура. Местимично она има изглед кањона, јер се стрме кречњачке падине спуштају право у корито реке. У средњем делу клисуре, на месту где Топоничка река лактасто скреће, у проширењу Топило, налази се истоимена бања. Термоминерални извори избијају у низу дужине 10 m непосредно уз речни ток. Од села Миљковца, долина Топоничке реке се постепено шири и код Горње Топонице улази у јужно Поморавље. Топоничка река има слив површине 202 km². Због знатног распрострањења карбонатних стена (109 km²) и велике оголићености слива, сливање падавинских вода је нагло, па тада Топоничка река има одлике типичног бујичарског тока..

Алексиначка котлина простира се од села Доња Трнава до села Малетина, у дужини од 34 km. У њој Јужна Морава прима неколико притока, али су само три дужине од 20 km, са леве стране Турија и Радевачка река, а са десне Сокобањска Моравица. Турија постаје од Белике реке и Клисуре. Велика река извире на Великом Јастрепцу, на 1.000 m н.в., и код села Породина састаје се са Клисуром на коти 350 m. Долине саставница, као и долина Турије до насеља Кулина, уске су, са стрмим и пошумљеним страна-ма. Низводно од овог места долина се шири и код Бранковца река се улива у Јужну Мораву..

Према Гавриловић, Љ., et al. (2006), Сокобањска Моравица настаје од два потока, десне саставнице Изгаре и леве Тисовика, који извиру на падинама планине Девике, а спајају се на 444 m н.в. Горњи ток Моравице, до ушћа Сесалачке реке, у најсувљем периоду године остаје без воде, тако да се у народу Моравицом зове тек низводнији део. Осим Сесалачке реке, она велику количину воде добија и од јаког крашког извора код села Врело, познатог као врело Моравице. Оно се налази са леве стране реке и даје

јој просечно око 650 l воде у секунди. Низводно од ушћа отоке врела, Моравица протиче кроз Дуго поље, у дужини од 9 km. У овој малој котлини ток меандрира и, у време највећих протицаја, излива се и плави приобалски појас, у ширини 100-300 m. На левој страни котлине, на контакту језерских седимената и кречњака, налази се десетак извора и врела.

Дугопољску од простране Сокобањске котлине одваја епигенетска Сокоградска клисура. Дугачка је само 1,5 km и позната је по циновским лонцима, тзв. „кацама“, дубоким по 6 m. Изнад клисуре, на једном гребену који се стрмо издиже над реком, налази се средњовековна тврђава Соко – град. Од Сокобање је удаљена само 2 km. Сокобањском котлином Моравица тече на дужини од 14 km. Због малог пада (2,7‰) корито је плитко усечено, широко до 15 m, река меандрира и излива се у време јачих киша. У котлини Моравица прима своју најдужу леву притоку, Градашницу (6 km), чије је корито испуњено бигром. На реци постоји 11 водопада. Најлепши и највиши међу њима је Рипалка, висок 17 m. У одсеку на коме је водопад, налазе се две мање пећине, настале понирањем воде кроз бигар. Код села Трубаревца Моравица улази у Бованску клисуру. Она је дугачка 10 km, дубока до 220 m и има мање проширење код села Бовна. На њеном доњем крају изграђена је земљана брана и образовано вештачко језеро, запремине од скоро 100 милиона m³ воде, које се простире узводно десетак километара. Низводно од бране Моравица улази у Алексиначку котлину, протиче кроз Алексинац и утиче у Јужну Мораву 1 km југозападно од тог града, на 158 m н.в., дајући јој просечно око 5 m³ воде у секунди. Моравица је дугачка 57 km, а површина слива износи 606 km². Међу притокама најдуже су: Сесалачка (20 km), Врмцанска (17 km), Вошачка (11 km), Јошаничка (10 km) и Мратињска река (10 km).



Слика 5. Хидрографски приказ *sitoke* Јужне и Западне Мораве

Радевачка река извире на северним падинама Великог Јастрепца, на 600 m н.в. Низводно од села Јаковља назива се Јаковљачка река, а од села Радевца до ушћа у Јужну Мораву тече под именом Радевачка река. Дугачка је 25 km и долина јој је изграђена у благо заталасаном земљишту, са просечним падом од око 18‰. Код села Ђуниса, Јужна Морава улази у 20 km дугу Сталаћку клисуру. Она је усечена између Мојсињске и Послонске планине, које су састављене од кристалистих шкриљаца са ретким пробојима вулканских стена. На улазу у клисуру, у Јужну Мораву се са леве стране улива Рибарска река (31 km), која је 1,5 km пре ушћа просекла Ђуниску сутеску. На средини клисуре, код села Браљине, налази се мало проширење, у којем Морави са десне стране притиче Ражањска река (18 km). Од Сталаћа Јужна Морава тече у дужини од 3,8 km као равничарска река и на коти 129,4 m састаје се са Западном Моравом.

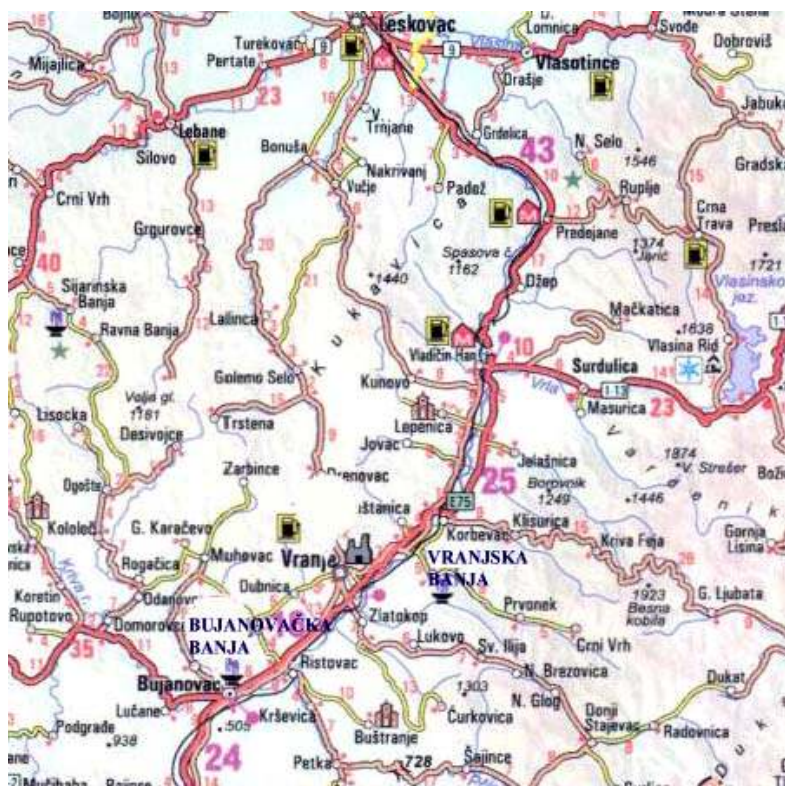
2.3. ПОЛОЖАЈ БАЊСКИХ НАСЕЉА У СЛИВУ ЈУЖНЕ МОРАВЕ

У подручју слива Јужне Мораве се налази десет афирмисаних бањских насеља: Бујановачка Бања, Врањска Бања, Сијаринска Бања, Пролом Бања, Куршумлијска Бања, Луковска Бања, Рибарска Бања, Сокобања, Нишка Бања и Звоначка Бања.



Слика 6. Положај бањских насеља у сливу Јужне Мораве

Бујановачка Бања се налази на југу Србије, недалеко од града Бујановца на надморској висини од 400 метара. Истиче се у лечењу следећих обољења: реуматских болести, стања после повреда и операција, кожне болести, гинеколошка обољења, неке кардиоваскуларне болести, поремећаји периферне циркулације. Термоминералне воде, лековито блато (пелоид), угљен диоксид, су благодети ове бање. Изузетни резултати у лечењу постижу се комбиновањем најсавременијих медицинских метода са лековитошћу природних фактора – термоминералних вода, лековитог блата – пелоида и природног гаса (Костић М., 1968).



Слика 7. Саобраћајно-географски положај Бујановачке и Врањске Бање

Врањска Бања се налази 12 km североисточно од града Врање. Смештена је у источном делу Врањске котлине, у долини реке Бањштице, десне притоке реке Јужне Мораве. Врањска Бања лежи на 380 m надморске висине. Котлина је дуга 22 km. Слив реке обухвата површину од 115 km². Око Врањске Бање се издижу планине Бесна Кобила (1.922 m), Српска Чука (1.415 m), Велики Пештер (1.946 m) и Патарица (1.806 m). Овде преовладава умерено-континентална клима (Костић М., 1965). Осећа се утицај околних планина. Насеље је окружено шумом и брдима са којих се пружа леп видик. Заштићено је од јаких ветрова. Врањска Бања је позната по здравственом туризму. У њој се налазе термални извори. Температура воде извора износи 96°C на старим

бушотинама и 110°C на новим бушотинама под притиском. Спада у најтоплије изворе у Европи.



Слика 8. Саобраћајно-географски положај Сијаринске Бање

Сијаринска Бања се налази у Јабланичком крају, на обалама реке Јабланице и у подножју планине Гољак, на надморској висини од 520 m. Удаљена је 50 km од Лесковца и 330 km од Београда. До бање се стиже ауто-путем Београд - Ниш - Лесковац, а затим регионалним путем Лесковац - Лебане - Приштина. Сијаринска Бања је окружена брдима са густом храстовом и боровом шумом, која покрива 50 km², па је заштићена од ветрова и појаве магле. Извори минералне воде, којих има 18, распоређени су на дужини од 800 m са температуром воде 32 – 72°C.

Пролом Бања се налази у Топличком крају, у сливу реке Косанице (десне притоке Топлице) на 11 km од магистралног пута Ниш – Приштина. Од Београда је удаљена 290 km (преко Крушевца), 82 km од Ниша и 23 km од Куршумлије југоисточно.. Лежи на 550 до 668 m надморске висине, на јужним падинама планине Соколовице а са свих страна је окружена планинским врховима од којих је највиши врх планине Радан (1406m) а спада у ред највиших бања у Србији. Кроз бању протиче Проломска река, десна притока Косанице, која је дубоко усекла своју долину, дајући главне црте морфо-

логији тог дела терена (Мађејка, М. 1994.). Пролом бања спада у ред највиших бања Србије.

Куршумлијска Бања је лоцирана у горњем току реке Топлице, у долини њене десне притоке Бањске. Географски положај ове бање је изразито брдско – планински. Куршумлијска Бања је смештена на југоисточним падинама Копаоника, а удаљена је 301 km од Београда, 81 km од Ниша и 11 km јужно од Куршумлије, на 442 метара надморске висине. Куршумлијска Бања је у претходним периодима називана још и Преполашка Бања (због положаја испод познатог превоја Преполца), Кошаничка Бања и Чобан Бања. За геолошку грађу терена, значајно је постојање терцијарних вулканогених продуката истично од бање. Према Протић, Д, (1995) то су пирокластички и андезитски у склопу Лецког андезитског комплекса, тако да се бања у ствари налази на западном ободу овог вулканогеног комплекса. Куршумлијска Бања има више врста лековитих вода температуре 14-63°C. У лечењу се највише користе натријум-хидрокарбонатне, флуоридне и сулфидне хипертерме, температуре 67°C. Поред термалних вода, Куршумлијска Бања је позната и по лековитом блату (пелоиду). Због свог географског положаја и окружења спада у климатска лечилишта – ваздушне бање.



Слика 9. Саобраћајно-географски положај Луковске, Куршумлијске и Пролом Бање

Луковска Бања налази се такође у горњем току реке Топлице, на источним падинама Копаоника. Удаљена од Београда око 333 km, 101 km од Ниша а 36 km од Куршумлије северозападно. Према Маћејка, М. (1998) лоцирана је на надморској висини 680 – 690 m, у котлинском проширењу долине горњег тока Луковске реке, која се у овом крају назива и Штавска река. Котлиница је уоквирена узвишењима, од којих се на северној страни истиче Оштри Крш (1317 m), Вретеница на западу и Градиште на јужној страни. Котлиница је тектонска депресија, накнадно моделована речном ерозијом и денудацијом. Сама бања налази се на надморској висини 681 m, што је чини и највишом бањом Србије. Географски положај Луковске Бање, значајна надморска висина и атрактивна природа, чине је добрим климатским лечилиштем погодним за одмор, рекреацију и опоравак. По броју извора термоминералних вода температуре 56 - 69° C и њиховој издашности (100 литара у секунди), спада у ред најбогатијих у земљи (Костић, М., 1963).

Рибарска Бања се налази на северним падинама планине Јастребац, на висини од 540 метара, у долини Рибарске реке. Смештена у средишњем делу Србије, удаљена од Крушевца 34 km, од Београда 290 km и од Ниша 100 km. Рибарска Бања се налази у подручју веома бујне вегетације и чистог ваздуха. у Непосредној близини је и шумовита планина Јастребац. Природне лепоте ове бање, добре саобраћајне везе и благотворно дејство термалних вода, сврставају је у наше водеће бање. Њено постојање везује се још за античко доба, а претпоставља се да су ове топле воде користили римски легионари, а у средњем веку и српска властела. Рибарска Бања има шест извора минералне воде, температуре 38-42 степена. Због географског положаја, густих шума и чистог ваздуха, Рибарска Бања се истовремено категорише и као климатско место.

Сокобања се налази у централном делу Источне Србије, на простору између Тимочког басена, са једне стране и Моравског басена са друге. Смештена је у Сокобањској котлини, коју окружују Ртањ, Девица и Озрен. Положајем између аутопута у Поморављу и регионалног пута у долини Тимока, Сокобања има индиректну контактну позицију у односу на значајне саобраћајнице и важније туристичке правце Србије.



Слика 10. Саобраћајно-географски положај Нишке, Рибарске и Сокобање

Погодност туристичко-географског положаја изражена је не само у предеоној разноврсности већ и у повољном односу према моравској долини, која представља најзначајнији правац туристичких кретања у нашој земљи. Најзначајнију доступност Сокобањи представља регионални пут Књажевац - Сокобања - Алексинац, који на удаљености од 30 km обезбеђује Сокобању везу са ауто-путем међународног значаја Е 75. Ова саобраћајница, повезује Сокобању са свим већим географским целинама Србије.

Просечна надморска висина Сокобање је 400 м, што је веома погодно за климатски опоравак. Простране шуме које се спуштају до обале Моравице заклањају Сокобању од јаких ветрова. Са Озрена долази свеж ваздух, па су лета пријатна и топла, нису жарка; а зиме су благе, са мало снега и умерено хладне. Озрен је саставни део Сокобање, што погодује добром опоравку и одмору. Предност туристичког положаја Сокобање огледа се у њеном повољном просторном односу према већим градским центрима и просторима веће густине насељености. По Радивојевић, А. (2005) у првој зони друмске удаљености - до 100 km од Сокобање налазе се Алексинац, Ниш, Зајечар и Бор. Другу зону удаљености - до 200 km чине: Врање, Лесковац, Јагодина, Параћин, Краљево, Чачак, а трећу зону образују центри удаљености - од 200 km до 500 km: Београд, Нови Сад, Сомбор, Суботица. Термоминерални извори Сокобањске котлине чине њен примарни туристички ресурс, који у основи и одређује здравствено-лечилишну функцију бање. Појава термалне воде прати трасу Сокобањског раседа, који

се меридијански пружа на дужини од 19 km. Извори Сокобање спадају у групу минералних и термалних вода карстних подручја.

Нишка Бања се налази на југоистоку републике Србије испод брда Коритник (808 m), огранка Суве планине (1870 m), око 10 km од Ниша са којим је спаја међународни ауто-пут према Софији (Бугарска) и даље према Турској. Надморска висина овог климатског лечилишта је 248 m, а удаљеност од Београда је око 250 km. Према Костић, М. (1958) извори Нишке Бање дају воду која се одликује разноликошћу хемијског састава и спадају међу најрадиоактивније у земљи и Европи, по чему је ово природно лечилиште познато и ван граница наше земље.



Слика 11. Саобраћајно-географски положај Звоначке Бање

Звоначка Бања се налази у источном делу Србије, на 30 km од Пирота, према бугарској граници и до ње се долази из два правца, од Пирота и од Бабушнице. До Звоначке Бање, која је добила назив по оближњем селу Звонце, долази се путем који води кроз шумовите пределе Влашке планине и долином реке Јерме. Са надморском висином од 670 m спада у ред бања са највећом висином у Србији тако да јој специфична микролокација даје и обележја климатског места. Римски базен и други археолошки налази говоре да ова Бања има дугу традицију, да је била позната у античко време и у време средњевековне Србије (Костић М., 1965.)

3. ОСНОВНЕ ФИЗИЧКО ГЕОГРАФСKE КАРАКТЕРИСТИКЕ

3.1. ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

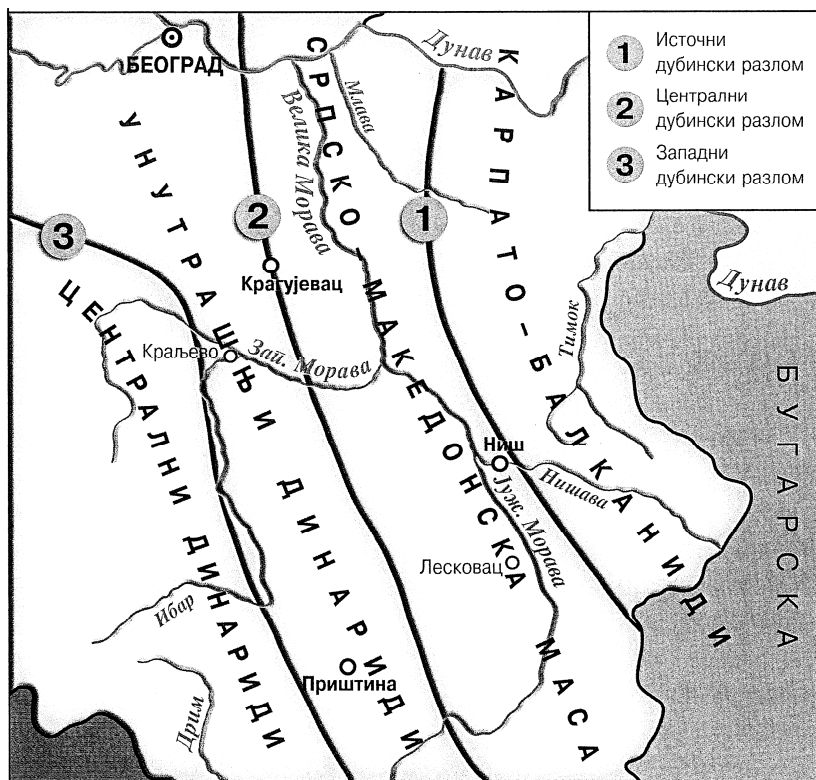
С обзиром на величину слива Јужне Мораве, његова геолошка грађа је веома сложена и битно је утицала на изглед рељефа. На истоку су карпато – балканиди, а на западу је стара српско – македонска маса. Границу између ових геотектонских целина чине три дубинска разлома у Земљиној кори, који се од Панонског басена на југ, могу пратити све до обале Егејског мора. Дуж ових разлома су епицентри земљотреса. Осим ова три разлома, приближно меридијанског правца пружања, постоје и бројни попречни раседи, односно, заступљена је типична блоковска тектонска структура.

Висински односи у рељефу су првенствено условљени неотектонским покретима појединих блокова Земљине коре. Типичан пример је Сокобањска котлина, на чијој се северној страни језерски седименти срећу до 400 m изнад њеног дна, а испод површине имају дебљину још 700 m, што укупно износи 1.100 m. Очигледно је да се последњих десетак милиона година дно непрекидно спуштало, а њен обод издизао. До спуштања је дошло дуж великог раседа северно од Озрена и Девице, који истовремено означава јужну границу Карпата у Србији. Долинска мрежа у сливу Мораве је релативно млада.

Окосницу слива чини српско-македонска маса, претежно састављена од палеозојских шкриљаца, са интрузијама гранита, габра и других дубинских магматских стена. Током неогена спуштањем Земљине коре између источног и централног дубинског раседа, образована је удолина у коју је продрла вода Панонског језера, претворивши је у велики залив. Током миоцена у удолини су сталожене дебеле наслагe језерских седимената. После повлачења Панонског језера, у удолини су формиране долине Велике и Јужне Мораве и њихових притока. У појасу српско – македонске масе доминирају громадне планине.

Источно од Српско – македонске масе су Карпато – балканиди, претежно састављени од мезозојских кречњака, пешчара и конгломерата, у чијој основи су палеозојски кристаласти шкриљци. Према Костић, М.(1968) под утицајем потиска који је долазио са истока и југозапада, образоване су бројне навлаке и краљушти (западни обод Кучаја, Сува планина, Стара планина и Видлич).Током плиоцена и квартара дуж

централног и западног дубинског раседа била је изражена вулканска активност. Поред бројних лавичних излива андезита, риолита и трахита, у рељефу су очувани и палеовулкански облици. Западно од Врањске Бање налазе се изразите вулканске купе од андезитдацита, Облик (1.295 m) и Грот (1.327 m), а у изворишту Јабланице, код села Пропаштице, истиче се риолитски нек Мркоњски вис (1.045 m). На некадашњу вулканску активност сада указују многобројни термоминерални извори, међу којима највишу температуру воде имају следеће бање: Врањске 92°C и Сијаринске 71°C.

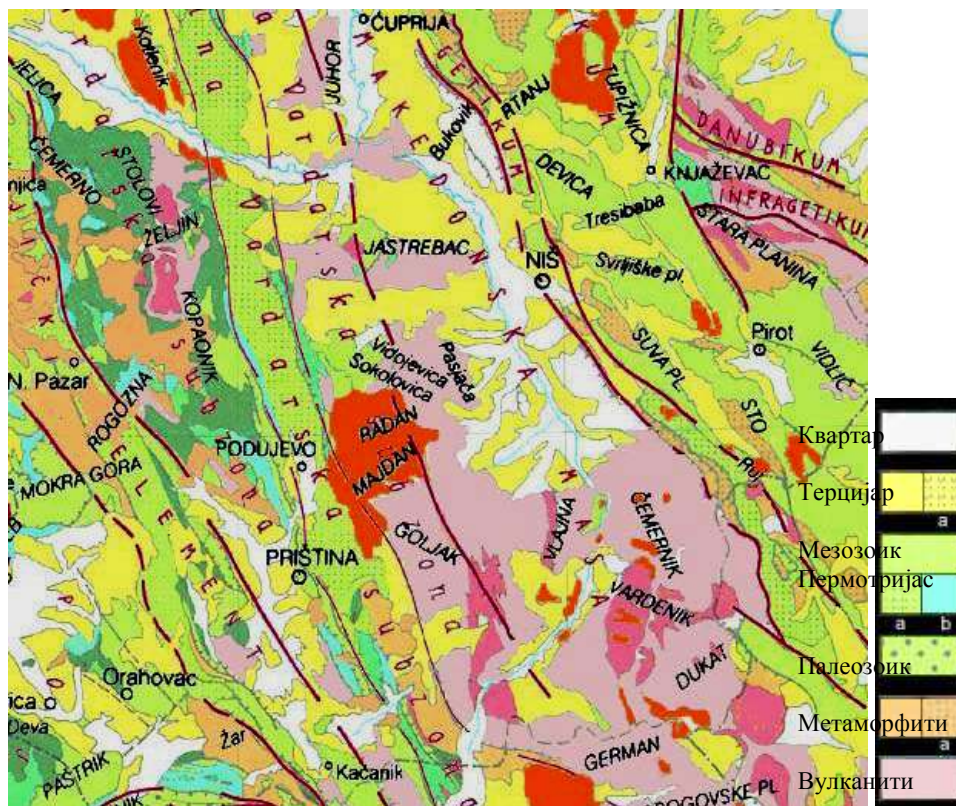


Извор: Морава (2006)

Слика 12. Границе геотектонских јединица

Осим кристаластих шкриљаца, магматских стена, мезозојских кречњака и доломита, знатно распрострањење, нарочито у котлинама и у долини Јужне Мораве, имају неогени језерски седименти, представљени глинцима, пешчарима и конгломератима, али су заступљени и квартарни седименти, у чији састав улазе речни песак и шљунак, као и наслаге леса. Према Милић, Ч. (1967) вулканизам, сеизмизам, необичан састав стена и рудна лежишта указују да се покрети дуж великих раседа нису смирили. Драматични догађаји који су на овом простору почели у мезозоику још увек

трају. На то, на првом месту, указује чињеница да су долине већих река почеле и наставиле да се усецају дуж бројних раседа у Земљиној кори.

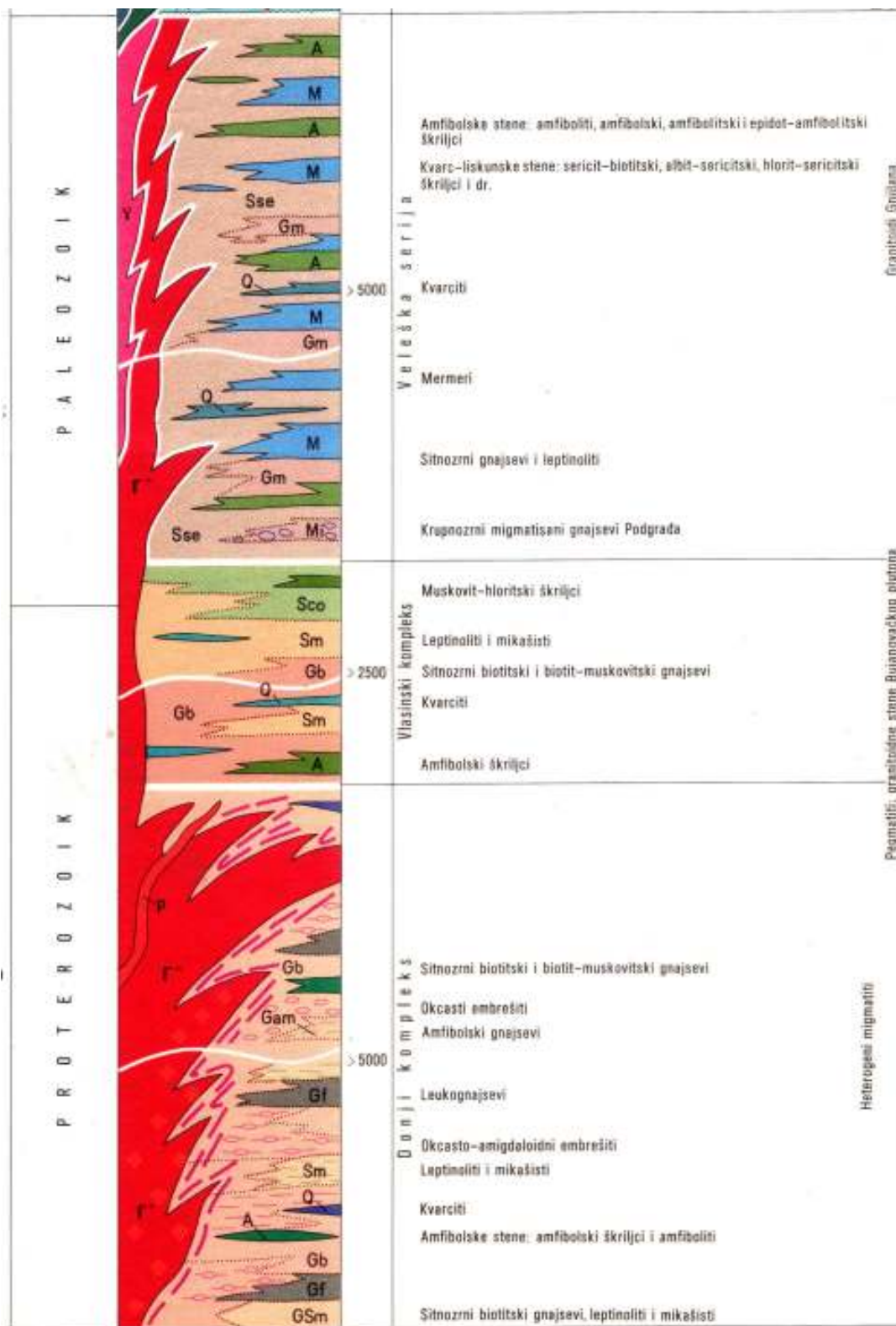


Извор:РФ за геолошка истраживања и Геолошки завод – Гемини (2012).



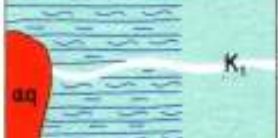
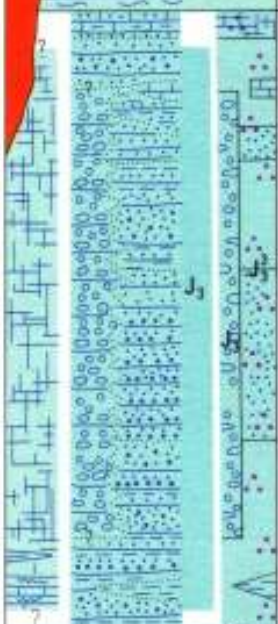
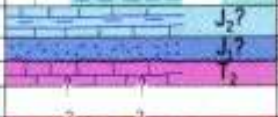

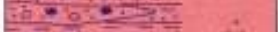
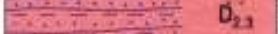


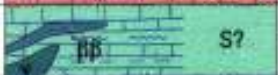

Слика 13. Геолошка карта слива Јужне Мораве

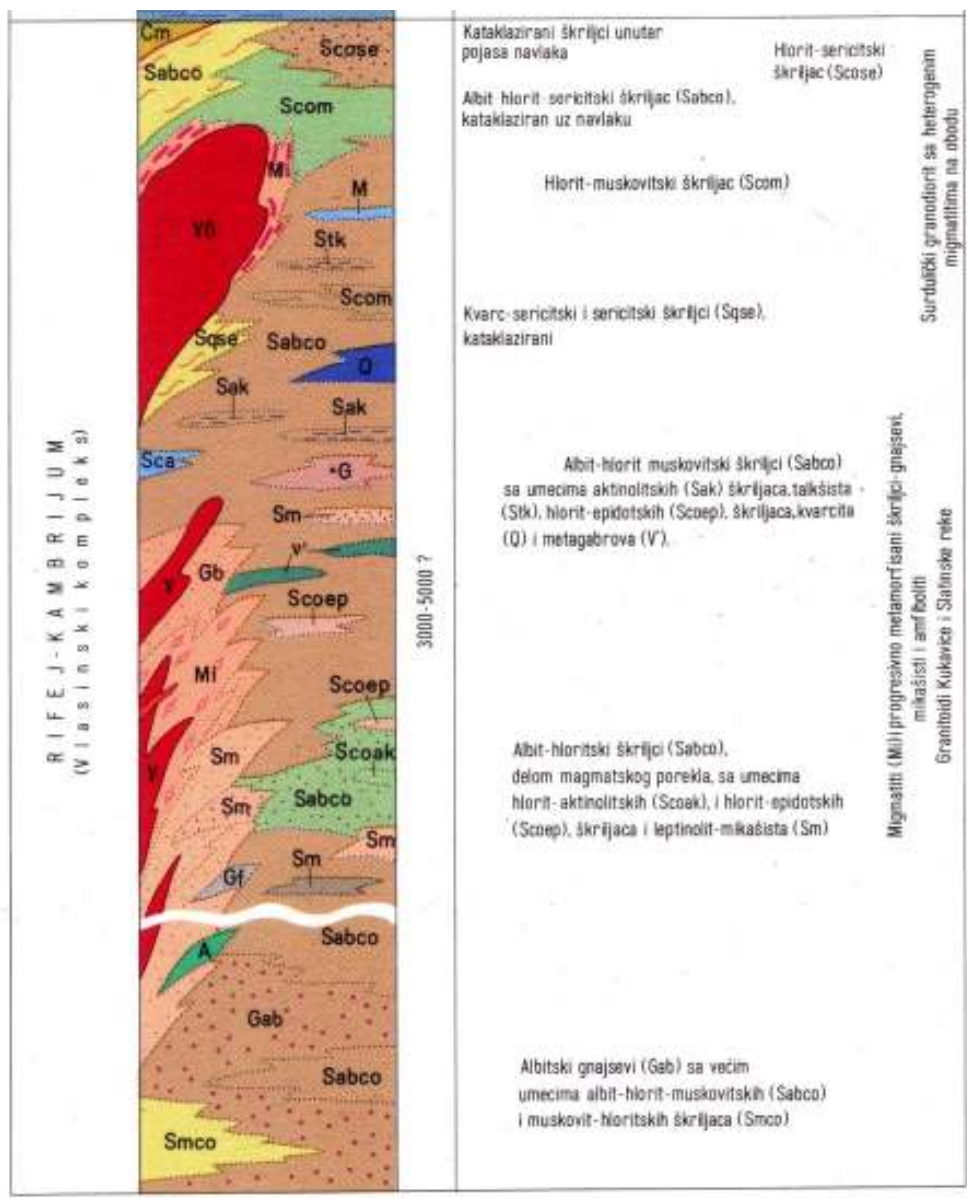
У геолошкој грађи Јужног Поморавља доминатно место заузимају кристаласти шкриљци, местимично пробијени гранитоидима. На подручју Јабланичког и Пчињског округа, издвајају се стене у различитим фазама геолошких процеса: неvezане и слабевезане меке стене (алувијални седименти, речне терасе, пескови); неvezане и слабевезане меке и слабо очврсле стене (неогени седиментни комплекс), слабо очврсле до чврсте стене (кластити и вулканокластити, офиолитски меланж, шкриљаве метаморфне стене) и чврсте до веома чврсте стене (карбонатне стене, магматити, серпентинити). Распрострањење стена са различитом структуром порозности, тектонском поремећеношћу, различитим степеном распаднутости и другим карактеристикама на територији Јужног Поморавља условило је сложеност хидрогеолошких односа истражног терена.

STAROST	GRAFIČKI PRIKAZ	Debljina u m	TEKSTUALNI PRIKAZ
R A J C I C E N	Pliocen	> 100	Peskovi, gline, laporci, bentonitske gline sa proslojcima lignita
	Miocen	= 350	Piroklastiti amfibolskih dacita
			Sedimentno-vulkanogena jedinica
	Oligocen	= 250	Breče, konglomerati i peščari
			Peskovi, gline i laporci
			Šljunkovi, peščari, peskovi, gline i tufovi
			Laporci, laporovite gline, bentonitske gline sa slojevima lignita
	Jura	= 50	Konglomerati, breče, šljunkovi i peskovi
			Turbiditski horizont: laporci, alevroliti i peščari
	C I C E N	= 100-150	Horizont sa podvodnim kliženjem - „sediment flow“: laporci, glinci i peščari
„Grušni horizont“: konglomerati, peščari i glinci			
Laporci, slojeviti i masivni krečnjaci			
Plitkovodni klastiti: konglomerati, peščari i glinci			
E O C E N	= 80-300	Vulkanogena-sedimentni horizont: konglomerati, peščari i tufovi	
		10-750	Piroklastiti: vulkanski aglomerati, breče i tufovi
		K R E D A	= 80-300	Laporoviti krečnjaci i vapnoviti laporci
Fliš: glinavito-laporoviti peščari i peskoviti laporci			
J U R A	> 500	Fliš: alevroliti, peskoviti laporci, grauvske i subgrauvske	
		Konglomerati	
J U R A	> 500	Masivni krečnjaci	
		Dijabaz-rožnčačka formacija: glinci, laporci, rožnaci i tujni peščari	



Слика 14. Геолошки профил Браћске долине

STAROST	GRAFIČKI PRIKAZ	Debljina u m	TEKSTUALNI PRIKAZ
GORNJI OLIGOCEN		>600	Laporci i glinci Konglomerati i peščari
DONJA KREDA		>450	Oolitni krečnjaci
		>1000	Glinci i laporci
MALM		>1000 ≈ 1800	Laporci i peščari sa slojevima kalkarenita Peščarski fiš Fiš sa sediment flow Konglomerati Krečnjaci sa ružnacima Fiš sa sediment flow Crni glinci Daciti i andeziti
		>100	
DOGER		≈ 40	Krečnjaci sa malo laporca
LIJAS		> 50	Peščari, pretežno kvarcni sa ugljem
SR. TRIJAS		> 30	Slabo uslojeni i masivni krečnjaci
DEVON		>450	Anhimetamorfni fiš: alevroliti, peščari, konglomerati sa litidom
		≈250	Dislokaciono metamorfisani krečnjaci bez fosila, sa nešto anhimetamornih klastita
SILUR ?		≈200	Serijs Svoda, nejasne starosti: dislokaciono metamorfisani krečnjaci, grafički škrilci, lititi, sa gabrovima i djabazima
ORDOVICIJUM ?		≈500	Pretežno metaargiliti, sa malo metapeščara; metamorfisani špiliti, djabazi i gabrovi



Stub pokrivača srpsko-makedonske mase (1:25 000)

PLIOCEN				
MIOCEN	gornji	M, PI	>150	Slabo vezani peščari i konglomerati, peskovite gline i krečnjaci, tufovi i tufiti Tufiti
	srednji	M ₂	do 250	„Šarena serija” - šareni peščari, tufovi, tufiti, sivovi lave, konglomerati, peskoviti laporci
	donji	M _{1,2}	100	Konglomerati i konglomeratni peščari
SENON	Q, mastr	K ₃ ¹	10	Konglomerati i breče
	Kampan	K ₂ ¹	100	Pelaški laporoviti krečnjaci
	Samton	K ₂ ²	150	Laporoviti i vapnoviti peščari, glinci i laporci, banak sa lumakelom od nerinea
	donji	K ₂ ³	200	Sitnozrni pešćar sa limonitskim muglama Konglomerati i peščari sa sočivima uglja

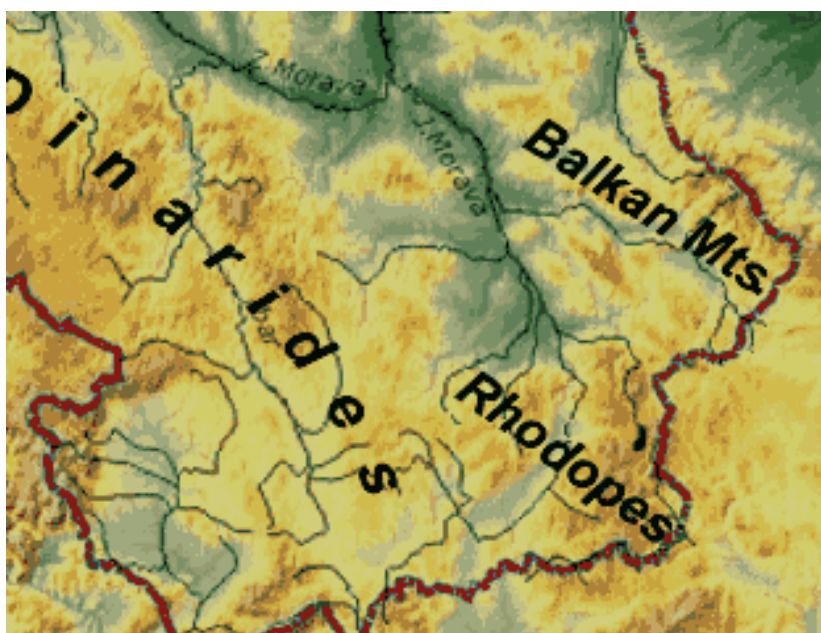
Daciti i andeziti

Слика 15. Геолошки профил комплекса Власотинца

3.2. ГЕОМОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

3.2.1. Карактеристике рељефа

Основне геоморфолошке целине истраживаног подручја су: долина Јужне Мораве и планински терени средњих висина на левом (западном) и десном (источном) ободу те долине. По Јовановић, Б. (1969) долина Јужне Мораве лоцирана је у делу „моравско-вардарске удолине”, крупне, изразито тектонски предиспониране, стратешки значајне геоморфолошке јединице која се правцем север-југ пружа од Дунава до Егејског мора. Јужноморавска долина је композитног карактера и чине је Лесковачка и Врањска котлина које су раздвојене Грделичком клисуром.



Слика 16. Прегледна карта рељефа слива Јужне Мораве

Долинско дно, тј. алувијална раван и акумулативне терасе Јужне Мораве изграђени су од квартарних речних наноса (шљункови, пескови, глине), док су ниске површи и заталасано побрђе на дну и ободу Лесковачке и Врањске котлине сатављени од неогених језерских седимената (пескови, пешчари, лапорци, глине и др). Уздужни профил долине нагнут је од југа према северу, од 460 m на познатој „прешевској повији”, јужно од Прешева, ниској преседлини која представља најнижу тачку на развоју дунавског (црноморског) и вардарског (егејског) слива, до 200 m код села Брестовца, северно од Лесковца. Планински терени представљају део геотектонске

структуре означене као „српско-македонска маса” или „српско кристаласто језгро”, некада означаване као „Родопски масив”, у чијој грађи доминирају метаморфне стене велике, углавном препалеозојске старости. Према Протић ,М. (1934) терен је интензивно дисециран густом мрежом речних долињских облика који припадају сливовима Пчиње, Драговиштице, Врле и Власине. Те су долине често клисурастог карактера и дубоко су усечене у односу на околне планинске врхове и темена развођа који су, углавном, заобљеног облика, без појаве стрмих или вертикалних стеновитих одсека.

3.2.1.1. Флувио – денудациони рељеф

У случају Јужне Мораве, највећи утицај на изглед рељефа су имала речна и бујична ерозија и денудација у ширем смислу. Рељеф у сливу Јужне Мораве је знатно сложен. Ту се налазе три веће (Лесковачка, Нишка и Алексиначка) и две мање котлине (Прешевска и Врањска), чија су дна прекривена речним и неогеним језерским седиментима. Између Врањске и Лесковачке котлине у кристалистим шкриљцима је усечена Грделичка клисура, дугачка 26 km и дубока до 350 m. С обзиром на то да Прешевска повија лежи на 459 m н.в. и представља развође између сливова Мораве и Вардара, раније је изнето мишљење да су сви речни токови узводно од Грделичке клисуре били притоке Вардара, односно да је на том месту извршена пиратерија, у шта је тешко поверовати. Долински меандри у клисури указују да је Јужна Морава првобитно текла по мање-више уравњеном терену. Касније долази до лаганог издизања планинске пречаге Кукавица – Чемерник и усецања пробојничке клисуре, у којој су фиксирани некадашњи слободни меандри. Истовремено, под утицајем лаганог спуштања дна Лесковачке котлине и одношења језерских седимената из ње убрзава се усецање Грделичке клисуре. За Грделичку клисуру је карактеристична снажна бујична ерозија.

Низводно од Грделичке клисуре смењују се Лесковачка, Нишка и Алексиначка котлина, које су међусобно срасле и на чијем дну миоцени језерски седименти имају дебљину од више стотина метара. Међутим, има и сектора на којима је речно корито усечено у једрим стенама, као у Сталаћкој клисури. То несумњиво указује на тектонску разломљеност овог простора пре и после таложења неогених језерских седимената.

Слична ситуација је и у долини Нишаве, где се смењују Градашничка клисура, Пиротска котлина, клисура северно од планине Белаве, Белопаланачка котлина,

Сићевачка клисура и Нишка котлина. У котлинама речно корито је усечено у дебелим наслагама речних и језерских седимената, а у клисурама у кречњачким стенама, што указује на диференцијалне тектонске покрете појединих блокова литосфере. Височица, десна притока Нишаве, карактерише се бројним долинским меандрима, који указују да је крајем плеистоцена, приликом отапања фирнског ледника и снежаника на планини Ком у Бугарској, била до знатне висине засута речним наносом. У средњем току реке Височице, 1963. године, после наглог клижења земљишта на десној долинској страни, образовано је језеро које је потопило село Завој. Касније је на месту природне бране направљена вештачка брана и образовано је садашње Завојско језеро (Трифуноски Ј., 1976).

У долини Сокобањске Моравице смеђују се Доњопољско проширење, клисура испод Соко Града, пространа Сокобањска котлина и Бованска клисура. У Доњопољском проширењу, језерски седименти достижу дебљину од преко 700 m. Слична је ситуација и у Сокобањској котлини, где се језерски седименти на северном ободу срећу до 800 m н.в. Усецајући се најпре у језерским седиментима, Моравица је у подножју планине Девице допрла и до кречњачке основе и на том месту, испод Соко Града, усекла епигенетску клисуру, дугачку 2 km и дубоку 130 m. Касније, еродацијом мекших језерских седимената на северу, 50 m ниже од Соко Града настала је преседлина Превалац, преко које сада пролази пут Сокобања – Књажевац.

3.2.1.2. Крашки рељеф

Кречњачке стене су углавном заступљене у периферном деловима слива Јужне Мораве и јављају се у мањим изолованим партијама, између којих су котлине, речне долине и терени састављени од некречњачких стена. У рељефу је заступљен типичан флувио-крас, настао истовременим деловањем флувијалне и крашке ерозије. Крас највеће распрострањење има у Карпатско-балканским планинама. У Карпатско-балканским планинама већи кречњачки комплекси су у сливовима Нишаве, Топоничке реке и Моравице. У сливу Нишаве – на Видличу, Влашкој и Сувој планини, кречњаци захватају површину од 800 km². Претежно су заступљени површински крашки облици, док су спелеолошки објекти ретки и мањих димензија.

Северно од Димитровграда и Пирота, испод планине Видлич, уклопљено у Тепошкој крашкој површи, налази се Одоровачко поље, дугачко 10 km и широко 3-4 km. Његово дно је благо нагнуто од истока према западу и лежи приближно на 700 m

н.в. Између села Бребевнице и Мазгоша, Протопопиначка река, један од изворишних кракова Нишаве, пробила је некадашње развође и своју долину уназадном ерозијом усекла све до села Смиловаца. Најнижи део поља на западу делимично је забарен и оцеђује га поток који понире у Поповој пећини. Његова вода се после подземног тока од 8,3 km појављује на Градиштанском врелу у долини Нишаве. Тепошка површ, између Одоровачког поља и Пиротске котлине, избушена је пространим вртачама и на њој нема водених токова. Низводно од села Рсоваца, река Височица је усекла дубоку клисуру, у којој је истражено више пећина. Највећа међу њима је пећина Владикина плоча, дугачка 660 m. На западном и јужном ободу Пиротске котлине, на Белави, Столу и Влашкој планини, истражено је више спелеолошких објеката, међу којима је најдужа пећина Ветрна дупка, у долини Јерме код села Власи. Дугачка је 1.450 m и на крају је повезана са понорском јамом Пештерицом. За време поводња, после површинског тока од 7 km, у Пештерицу понире отока Беровичког језера.

Према Чубриловић, П. (1994) у највишем делу Суве планине простире се крашка зараван Валожје, избушена многобројним вртачама, увалама и јамама. Име је добила по вијугавим удолинама или валогам, по чијем дну су вртаче у растреситом материјалу, док су им стране голе и стрме. Између валоба, које често имају изглед издужених увала, кречњачке стене су избраздане пукотинама и шкрапама. Југоисточно од Трема (1.809 m) заступљене су вртаче, измењене под утицајем снежаничке ерозије током плеистоцена. Оне имају изглед малих циркова.

Између Суве планине и Сврљишких планина Нишава је у кречњачким стенама усекла Сићевачку клисуру. Дугачка је 17 km и на појединим местима дубока преко 400 m. На њеним странама се виде отвори бројних пећина и поткапина.

Кречњачке стене и крашки рељеф имају велико распрострањење и у сливу Топоничке реке. Ту се међу бројним спелеолошким објектима, налазе и најдуже пећине у читавом сливу Мораве. На првом месту је Провалија или Церјанска пећина на северним падинама Калафата, са 6.025 m истражених ходника. Њени поједини делови су богато украшени сигама, али се не може уредити за туристичке посете, јер повремено представља понор бујичног тока. Вода која овде понире појављује се на сифонском врелу код села Кравље, у долини Топоничке реке. Код села Копајкошаре налазе се >једна поред друге, две тунелске пећине: Самар-Велики пештер и Језава или Бигар. Код прве пећине растојање од понора до вреле износи 1.954 m, а укупна дужина

свих истражених канала је 3.841 km. Друга тунелска пећина је дугачка 903 m. Недалеко од села Попшице је Попшичка пећина, дугачка 508 m.

У сливу Моравице постоји више спелеолошких објеката, али највећу пажњу привлаче бигар и водопад у долини Градашнице и Врмџанско језеро на северној падини Сокобањске котлине. Водопад Градашнице, висок 18 m, образован је на одсеку простране бигрене акумулације. Врмџанско језеро се налази у великој вртачи. Дугачко је 112 m широко 80 m и дубоко максимално 3 m.

3.2.2. Главне морфолошке целине

Слив Јужне Мораве, од Прешевске повије до ушћа у Велику Мораву, има готово меридијански правац пружања. Међутим, према Јовановић, Б. et al.(1969), анализирајући детаљније овај основни правац, запазићемо и извесна одступања: као да предео Грделичке клисуре представља у неку руку преломну оријентациону тачку. Тако се јужно од ње пружа правцем ЈЗ – СИ, док на северу најпре оштро, а потом благо повија у правац ЈЈИ – ССЗ. Имајући у виду ове основне карактеристике, као и друге разлоге генетске природе, ова лонгитудинална удолина се, према Јовановић,Б.,et al. (1969) може изделити на три главне морфолошке целине: Прешевско- врањску потолину, Грделичку клисуру и Моравску потолину.

ПРЕШЕВСКО – ВРАЊСКА ПОТОЛИНА. За разлику од Моравске, дно Прешевсковрањске потолине не представља хомогену геолошку целину; наиме, њен терцијерни комплекс слојева преграђен је Бујановачким гранитним плутоном у два неједнака дела. Зато се овде могу издвојити три мање целине: Прешевски басен, Левосојска сутеска и Врањска котлина. Али, гледајући у гро плану, јасно се види широка отвореност потолине према југу, ка Кумановској и Скопској котлини, док је на другим странама готово изолована високим баријерама састављеним од кристаластих шкриљаца. Те баријере су нешто дубље просечене само на два места: на западу Кончуљском клисуром којом про-тиче Биначка Морава, па се на тај начин ова потолина повезује са Гњиланском котлином и Косовским басеном, док на северу Грделичка клисура игра главну комуникациону улогу према Моравској потолини.

На крајњем југу Прешевско – врањске потолине изграђен је Прешевски басен, који је ниском повијом (на око 450 m) одвојен од Кумановске котлине. У целини има елиптичан облик и готово меридијански правац пружања. Његову западну границу чини планински венац Скопске Црне Горе, док се на истоку налази Рујен планина.

Иначе, по дну басена лењо тече мали ток Моравице који се разлива по широкој и шеварем обраслој алувијалној равни.

За разлику од јужне, према Прешевској повији, северна граница Прешевског басена је нешто изразитија захваљујући кристаластом терену Бујановачког плутона. У њему је усечена Левосојска сутеска на дужини од око 7 km, чија дубина не прелази 70 m; пружа се готово праволинијски и правцем ЈЈЗ – ССЈ, чиме се знатно разликује од Грделичке клисуре.

Врањска котлина представља издужену депресију која се пружа правцем ЈЗ – СИ по оси дугој око 40 km, док јој максимална ширина не прелази 10 km. Дно јој је рашчлањено у три проширења: код Сурдулице, Врањске Бање и Бујановца; али, у гро плану, то је јединствена депресија, широко отворена према југу. Западну котлинску страну чине планински висови Св. Илије (1270 m), Крстиловице, Плачковице (1231 m), Грота (1323 m) и Облика (1310 m) који на северу прелазе у огранке Кукавице, док у састав источне стране улазе Бесна кобила (1922 m), Голема равница (1742 m), масив Варденика и изданци Чемерника. Насупрот овако великим висинама околних планина, дно котлине је релативно ниско. На њеном крајњем југу, код Бујановца, спајају се главни краци Јужне Мораве – Биначка Морава и Моравица. Док друга углавном има стабилан режим, дотле се прва одликује изразито бујичарским карактером.

Посматрајући речну мрежу у сектору Прешевско – врањске потолине, запажају се веома интересантне особине у основној оријентацији. Наиме, леве притоке и Моравице и Јужне Мораве имају инверсан правац. Код десних притока је нешто компликованији случај: токови повременог и бујичарског карактера иду управо или консеквентно на ток Јужне Мораве, док већи и стални у већини случајева се пружају управно.

ГРДЕЛИЧКА КЛИСУРА. Терен Грделичке клисуре уметнут је као висока баријера између Прешевско – врањске и Моравске потолине. Сама клисура дуга је око 26 km и има облик лакта: најпре се пружа правцем ЈЗ – СИ, а од села Предејана нагло скреће према северозападу. Она при томе раздваја високе планинске масиве Кукавице, на западу, и Чемерника и Острозуба, на истоку.

Грделичка клисура, поред лактастог облика, поседује и друге особине. У улазном делу, скоро до села Цепа, пружа се готово меридијански и одликује се укљештеним меандрима, што није случај са низводним делом. Ту имамо и појаву

инверсије речне мреже: леве притоке теку до Предејана супротно или управно на правац тока Јужне Мораве.

МОРАВСКА ПОТОЛИНА. Као што је речено, за разлику од Прешевско – врањске, у састав дна Моравске потолине улази један јединствен терцијерни комплекс седимената. Тај се комплекс у упоредничком правцу наизменице сужава и проширује или из њега штрче старије теренске масе, тако да ток Јужне Мораве гради ерозивна проширења, клисуре и сутеске. То је основни разлог што се у овој потolini могу издвојити следеће секундарне целине: Лесковачка котлина, Курвинградска сутеска, Нишка и Алексиначка котлина.

На излазу из Грделичке клисуре простире се Лесковачка котлина, широко отворена на северу према басену Добрича који је у ствари део Нишке котлине. Западну страну ове котлине чике Радан (1409 m) и Пасјача (894 m), а источну – огранци Буковика, Крушевице, Бабичке горе и Селичевице. Границу између Бабичке горе (1057 m), и Селичевице (902 m) представља терцијерна Гркињска преседлина, висине од око 400 m, која спаја Лесковачку котлину са Заплањским басеном под Сувом планином.

Јужна Морава, силазећи на дно Лесковачке котлине, постепено шири своју алувијалну равн и благо скреће према северу. Тај правац пружања има до ушћа Власине, а потом скреће у правац ЈИ – СЗ, све до Курвинградске сутеске. У простору Лесковца, Моравина алувијална равн – срастајући са равнима Власине, Ветернице и Јабланице, достиже ширину од 7 – 8 km и апсолутну висину од 220 – 230 m. Низводно се нешто сужава, тамо где Печењевачки кристалин избија из терцијера, па се опет проширује, на 3 – 5 km, у домену ушћа Пусте реке и Топлице. Иначе, основно обележје речне мреже је консеквентност притока у односу на смер отицања главног тока, као и бујичарски режим водених токова који дренирају западне котлинске стране (Ветернице, Јабланице и Пусте реке).

Сем планина које се пружају упоредо са правцем Јужне Мораве и при томе одређују уздужне границе удолине, има и планина које препречују основни правац и тиме чине границу између секундарних целина. Једна од таквих је Селичевица (902 m), која према западу зарања у облику дугог рта у терцијерни комплекс Добрича. Недалеко од ушћа Топлице, тај рт пресеца ток Јужне Мораве и гради кратку Курвинградску сутеску, дугу око 1 km, која одваја Лесковачку од Нишке котлине.

Нишка котлина пружа се попречно на долину Јужне Мораве, са дужом осом од око 40 км и краћом око 20 км. На северу се граничи планинском гредом Мали Јастребац – Калафат (946 и 837 m), а на југу Селичевицом, на истоку је омеђена огранцима Суве планине и Сврљишких планина, док се на западу пружа до близу Прокупља и ослања на широке косе које се са Јастрепца (1492 m) спуштају ка овом граду.

Општа карактеристика Нишке котлине је њена отвореност како према северним и јужним деловима слива Јужне Мораве, тако и према Топличком басену, са којим чини јединствен терцијерни комплекс седимената. Једино је јасно ограничена са источне стране, где преко Сићевачке клисуре комуницира са средњим и горњим Понишаљем и превоја Грамаде (560 m) са Сврљишком котлином. Иначе, за разлику од Нишаве, леве Моравине притоке (Богдановачка река са Топлицом, Балајничка и Дудулајска река) најпре теку инверсно, а потом благо повијају у правцу магистралне реке.

Као што је речено, границу Нишке котлине на северу према Алексиначком басену чини кристаласта планинска греда М. Јастребац – Калафат. Она је прокинута удолином Јужне Мораве, тако да се терцијерни комплекс сужава на око 5 км ширине. Ка овом сужењу, са источне стране, гравитира басен Топоничке реке, којим се удолинама највише проширује према североистоку и приближава Сокобањској котлини.

Док се на дну Нишке котлине долина Јужне Мораве пружа готово меридијанским правцем, дотле у Алексиначкој котлини она скреће према северозападу. Уосталом, такво пружање има и сама Алексиначка котлина, ЈИ – СЗ, тако да је јасно омеђена Великим и Малим Јастрепцем на југозападу, и Буковиком (893 m), Озреном (1174 m), Девицом (1186 m) и Калафатом (837 m), на североистоку.

Долина Јужне Мораве је уједначене ширине као у нишко – добричком делу. Зона побрђа је изразитија на западној, него на источној страни. Тако и притоке имају различит смер отицања: с леве стране су консеквентне (Турија, Ђуниска река и др.), док се десне пружају инверсно (Топоничка и Пруговачка река, затим Моравица, Мозговачка, Дреновачка, Рујишка и Послонска река).

На излазу из Алексиначке котлине, Јужна Морава се не упућује ни према Ражањској, ни ка Здравинској преседлини, већ пресеца кристаласти масив Мојсињске (501 m) и Послонске планине (490 m) и гради Сталаћку клисуру. Њен пут кроз тај масив

је дуг око 24 km и обележен је изразитим луковима меандарског карактера, код села Малетине и Церова, одатле је долина готово праволинијска, до села Браљине, где у оштром луку заокреће ка југозападу, а потом ка северозападу. Узев у целини, правац долине магистралног тока у овом простору је исти као и у Алексиначкој котлини, од ЈИ – СЗ. Код Сталаћа спајају се Јужна и Западна Морава и граде ток Велике Мораве, који се готово до ушћа пружа правцем ЈИ – ССЗ.

Из овог уопштеног морфографског приказа слива Јужне Мораве, као и њених главних и секундарних целина, може се уочити да се пружање магистралних токова углавном слаже са пружањем основних тектонских облика, котлина и басена. Међутим, ако погледамо оријентацију притока, онда ћемо видети да има и извесних одступања. Јужно од Грделичке клисуре преовлађује инверсија речне мреже, док северно од ње – сем неких изузетака (Моравица и др. у Алексиначкој котлини и реке у Добричу) – притоке се пружају консеквентно и управо на смер отицања Јужне Мораве.

3.2.2.1. Основне црте тектонске и палеогеографске еволуције

Да бисмо схватили морфогенезу слива Јужне Мораве, нужно је да бацимо општи поглед на геолошку грађу и тектонску и палеогеографску еволуцију не само овог слива, већ и суседних области. Јер, поред развитка речне мреже, то су основни фактори генезе рељефа овог дела Србије.

Према Петковић, В.К. (1934) удолина Јужне Мораве изграђена је на трима великим тектонским јединицама – на унутрашњем појасу Динарида, Родопској маси и западном боку Карпатско-балканског лука. Дно удолине Јужне Мораве захвата раскомадану Родопску масу, тако да су Моравска и Прешевско – врањска потолина испуњене терцијерним седиментима. Према томе, једини је изузетак терен Грделичке клисуре, који раздваја ове потолине, у чији састав улази у два дела предвојене сенонске творевине и кристаласти шкриљци Родопске масе.

У склопу терцијера Прешевско – врањске потолине имамо следећу ситуацију: у састав Прешевског басена улазе миоценске творевине, док је у Врањској котлини констатовано присуство средњег и горњег миоцена и плиоцена (Миловановић, Б., et Илић, М., 1950).

Ситуација са терцијером Моравске потолине је одређенија, јер је више третиран и закључци о њему су документованији. Тако, најпре у Лесковачкој котлини имамо седименте средњег и горњег миоцена и доњег плиоцена (Петковић, В.К.(1934); са овом

котлином је директно повезан Заплањски басен са средњеоцењским и понтијским творевинама које стоје у дискордантном односу.. Затим, у Нишкој котлини су утврђени слојеви који су еквивалентни олигоцену, горњег миоцена и плиоцена (Петковић, В.К. (1934). У Алексиначкој котлини и Ражањској преседлини старији терцијер, раније сматран као олигоцен, припадао би доњем миоцену, а млађи терцијер одговара средњем миоцену и панону; у читавој терцијерној серији углавном постоје две тектонско – ерозивне дискорданције, односно два временска хијатуса.

Из овако уопштеног приказа стратиграфских чланова и тектонике могуће је да се реконструише тектонска и палеогеографска еволуција како сама удолина Јужне Мораве, тако и суседних области. При томе, неопходно је да се пође од концепције о трима великим тектонским јединицама: унутрашњем појасу Динарида са генералним правцем пружања бора СЗ – ЈИ и падом ка СИ, затим Родопској маси са линеацијом главног правца С – Ј и унутрашњем појасу Карпатско – балканског лука са директрисама правца СЗ – ЈИ и општим падом слојева ка ЈЗ. Све ове јединице су испросецане дислокационим линијама разних праваца, дубина и старости. Међу њима је најважнија Моравска дислокација која је у грубим линијама одредила и општи правац удолине. Управо, генеза и еволуција ове удолине је у нераскидивој вези са тектонском и палеогеографском еволуцијом поменутих тектонских јединица.

Моравска дислокација кар сложена тектонска линија, манифестује се, поред осталог, магматизмом различите старости. Најстарија је свакако дацитска маса на простору од Лесковачке котлине па преко Грделичке клисуре до Врањанске котлине које су се изливале у два маха и, најзад, базалтоидне стене Жеглинова..

За ову прилику нису од непосредног интереса старе орогенезе које су се одразиле на генерални распоред како петрографских чланова тако и ових трију тектонских јединица, јер су трагови старог рељефа сасвим уништени новијим процесима током дуге алпијске орогенезе. Међутим, продукти ове орогенезе већ се могу уочити у пластици удолине Јужне Мораве.

Према Петковић, В.К. (1934) по „завршетку сенонске маринске фазе, чије трагове видимо у пределу Пчиње и Грделичке клисуре, наша област припала је теренима који су се издигли и тиме потпали под утицај егзогених сила“. Због одсуства солиднијих чињеница нисмо у стању да реконструишемо елементе палеорељефа из времена старијег палеогена. То би се могло рећи и за прилике у млађем палеогену. Наиме, на основу налаза маринског палеогена у Гњиланској котлини, у јужном

Поморављу, који можда припада еоцену и олигоцену, дошло би се до констатације о тоњењу јужних делова наше области. Само тоњење морало се одразити и на оријентацију речне мреже јужно од Грделичке клисуре, која је са великом вероватноћом била усмерена према правцу одакле је долазила трансгресија.

Како је питање датирања и простирања олигодена у Моравској потолини подвргнуто ревизији у новијим геолошким радовима, то се може закључити да је палеогена континентална фаза у областима северно од Грделичке клисуре трајала све до доњег миоцена. Како истиче Димитријевић, М. (1958) та континентална фаза је била трансгресијом прекинута у Гњиланској котлини, где су седименти горње креде и палеогена убрани у једној од средњеалпских фаза са хомоаксним понављањем варисцидских набирања. Другим речима, ова прекинута континентална фаза обновила се у нашим најјужнијим подручјима и трајала је све до средњег миоцена, што се суди по терцијеру Врањске котлине.

За време средњег и горњег миоцена Родопска маса се и даље раскомадава тако да трансгресија захвата и Моравску и Прешевско – врањску потолину, које су у почетку биле изоловане. Тако је у тортону дошло до продора маринских вода из панонског дела паратетиса, док је сарматска трансгресија допрла чак до Крушевца. Тек при максимуму панонске трансгресије, језерски ниво дуж Моравске потолине толико се издигао да је дошло и до спајања седиментарних комплекса у котлинама северно и јужно од Грделичке клисуре.

Ово надирање језерских и маринских вода дуж Моравске потолине није ишло тако једноставно. Наиме, од доњег миоцена па закључно са паноном постоје два временска хијатуса, односно две континенталне фазе како на боковима тако и на дну слива Јужне Мораве. Ти временски прекиди су нешто друкчији у простору Заплањског басена, где је констатована дискорданција између средњег миоцена и понта.. Према Милић, Ч. (1967), при максимуму панонске трансгресије спојили су се језерски седиментарни комплекси између Моравске и Прешевско – врањске потолине. То спајање није ишло преко терена Грделичке клисуре већ преко подручја Пољанице и заобилажењем издигнуте масе Кукавица – Чемерник..

Даљим раскомадавањем Родопске масе и околних тектонских јединица у доњем плиоцену у ствари се комадала панонска језерска акумулативна равана, која је маскирала велика пространства палео – рељефа састављеног од старијих стена. У тој

раскомаданој равни заостала су понтијска реликтна језера у Лесковачкој котлини са Заплањ-ским басеном (можда и у Нишкој и Алексиначкој котлини).

Према Цвијић, Ј. (1991) овим раскомадавањем панонске акумулативне равни прекинута је веза између Панонског и Егејског басена, где су се формирала изолована језера. Једно од таквих језера налазило се у оквиру Косовског басена, које у понту није било у вези са језерима околних басена, сем са оним у Метохији.

Током распадања језера панонског доба, у Врањској котлини формирало се изоловано понтијско језеро, које је тереном Грделичке клисуре било одвојено од језера у Лесковачкој котлини. Томе иду у прилог и геоморфолошка факта. Наиме, судећи по укљештеним меандрима на улазу у ову клисуру код Владичиног Хана, може се закључити да су они пореклом од неког већег тока који се са севера улива у Врањску котлину. Такву појаву не видимо на клисурском излазу, што је знак да је према Лесковачкој котлини отицао слабији ток. То, у крајњој линији, значи да је терен Грделичке клисуре био у доњем плиоцену дрениран од два тока, а да је развође било пласирано код села Бојишине, где кристаласти шкриљци раздвајају сенонске насlage у два основна дела.

Током доњег плиоцена ниво изолованих језера био се ритмички спуштао дуж раседа различитих праваца пружања. То се суди на основу интерстратификованих туфова у језерским наслагама Лесковачке котлине (Петковић В.К., 1934), који су резултат живе вулканске активности дуж Моравске дислокационе линије. Најзад, крајем доњег плиоцена цела удолина Јужне Мораве бива ослобођена језерске воде и тиме подвргнута тоталном дејству субаерских сила. Могуће је да су тада на најнижим котлинским деловима заостале изоловане баруштине, које су одводњаване магистралним током према палудинском језеру у ужем оквиру Панонског басена.

Сва ова надирања и повлачења језера у оквирима Моравске и Прешевско – врањске потолине одраз су живе тектонске активности током савске, штајерске, атичке, роданске и валахијске орогене фазе, када су се радијално комадали терени Родопске масе и њених ободних делова (Петковић В.К., 1961). Каква су теренска пространства заузимала та језера, тешко се може у потпуности реконструисати геолошком методом. То ће се успешније учинити геоморфолошким методама, бар што се тиче панонске и понтијске језерске фазе, и то на основу неких елемената палеорељефа и различитих епигенетских појава на дну и по боковима удолине Јужне Мораве.

3.2.3. Морфогенеза

3.2.3.1. Епигенетске појаве

Из претходних излагања могло се видети да је језерска периода дуж потонулих делова Родопске масе трајала дуго времена о чему нам говоре и моћни комплекси седимената. Тако је у Моравској потолини почела у доњем миоцену и завршила се у средњем плиоцену, док је у Прешевско – врањској везана за период средњи миоцен па закључно са доњим плиоценом. Сем тога, у првој потолини запажена су два временска хијатуса што се свакако одразило на геоморфолошку еволуцију.

Према Милић, Ч. (1967) приликом језерских трансгресија и регресија, које су последица како регионалних тако и локалних тектонских процеса, ерозивне силе су – у условима влажне тропске климе тога доба – деловале на нивелисању елемената палеогенског палеорељефа. То је нарочито био случај са оним деловима палеорељефа који су потонули на целој дужини удолине, сем у домену Грделичке клисуре. То тоњење се вршило поступно и зато имамо моћну серију базалних конгломерата, преко којих леже седименти финијег зрна. И тако се на дну ових језерских залива вршила нивелација акумулативних равни, па и оних делова који су евентуално штрчали у облику мањих хорстова (Печењевачки кристалин у Лесковачкој котлини), премда је њихова улога у рељефу веома различита.

Имајући у виду да је у оквиру Моравске потолине, почев од Нишке котлине па на север, констатован прекид у седиментацији у два маха, онда се тим више може тврдити да су за време континенталних фаза били нивелисани како терени дна тако и обода удолине Јужне Мораве. То нивелисање свакако је било заступљено и у домену Запањског басена, где је констатована дискорданција између средњег миоцена и понта. И тако преко нивелисаних терена на дну и ободу удолине засипани су нови језерски седименти.

У геолошким радовима утврђено је присуство језерских седимената различитих старости, било да се ради о изолованим партијама било о пространијим, регионалним комплексима. У њима није ближе приказано вертикално и хоризонтално распрострањење седимената какво су заиста имали у току свог депоновања. На нама је сада да учинимо покушај да решимо тај проблем геоморфолошким методом. Што се тиче распрострањења доњемииоценског језерског комплекса, на жалост, нисмо у стању да га реконструисемо, јер су ове наслаге биле најмање у три маха подвргнуте дејству

тектонских процеса и егзогених сила, тако да је данас очуван само у изолованим партијама. Већ је лакши посао када су у питању панонска и понтијска акумулативна равна, што ће се видети из следећег излагања.

На дну Врањске котлине, код села Јастрепца, миоценски седименти допиру до хоризонта од 630 m; међутим, на њеном западном ободу према Тесовишту очувани су на коти Ширина (1106 m). Разуме се, ове висинске разлике последица су како диференцијалног размицања маса котлинског обода и дна тако и различитог ерозионог износа у појединим деловима слива Јужне Мораве. Што се тиче плиоцена, он је максимално очуван на Боји (556 m), код Владичин Хана (Милић, Ч., 1967).

На дну Моравске потолине, неогени седименти највише су се очували у њеним јужним деловима, на 430 m, и то у облику складишта шљунка и песка изнад пута Тулово – Чукљеник у Лесковачкој котлини (Милић Ч., 1967). Међутим, на њеном ободу је друкчија ситуација: они допиру и до хоризонтале од 780 m у изворишту Топоничке реке под Озреном, што је такође последица диференцијалног размицања теренских блокова дуж Моравске дислокације.

Овако очуване партије неогена нису довољан елемент за реконструкцију језерске акумулативне равни на којој се развила данашња речна мрежа. Зато је нужно да се осврнемо на појаву епигенија дуж удолине, које су настале приликом еродовања неогена и ексхумирања палеорељефа. Ове појаве даће нам најприближнију слику о висини акумулативне равни као у централним, на којима је потекла Јужна Морава, тако и ободним деловима некадашњег језера.

У оквиру Врањске котлине од највећег је значаја појава пробојничке епигеније Врањске реке између Крстиловице (1140 m) и Плачковице (1231 m), која са крацима Ветернице дренира високи део Пољаничког басена (Милић Ч., 1967). То је знак да су овде миоценски седименти били најмање на висини Крстиловице и да су чинили јединствен акумулативни комплекс на простору између Лесковачке котлине, преко Пољаничког басена до Врањске котлине. И Прибојска сутеска, на дну последње депресије, је у основи епигенетског порекла, али на мањој висини – на 410 m, па је стога од малог значаја. Сличне је важности и епигенија Козарске реке, на излазу из Грделичке клисуре, између Плужевине (475 m) и Мужана (око 620 m).

Да бисмо добили представу о висини понтијске акумулативне равни у Лесковачкој котлини, нужно је да се осврнемо на карактер речне мреже Запаљског

басена који преко Гркињске преседлине стоји у директној вези са лесковачким терцијером. Милић, Ч. (1967) истиче да се тамо „како смо утврдили на другом месту, водени токови разилазе на разне стране преко виших терена уместо да се сједине и отичу кроз Гркињску преседлину. При томе, као значајан репер нам је служила пробојничка епигенија Кутинске реке која је просекла баријеру Селичевике (902 m) и Црног камена (860 m) на Коритнику. То би говорило да је ободни део понтијске акумулативне равни био најмање на висини Црног камена, да би Кутинска река могла да се прелије преко поменуте баријере“. О висини ободног дела акумулативне равни на истоку Нишке котлине говори нам епигенетска Сићевска клисура. Наиме, Нишава – уместо да користи нижи терен на релацији Тамњаница – Куновица – епигенетски је просекла клисуру између Плеша (1267 m) и Облика (898 m). При томе, кота Облик игра значајну улогу за разграничење абразионог и флувијалног процеса у овом делу удолине Јужне Мораве.

Што се тиче централних делова акумулативне равни у овом простору, на њену висину указују неколико примера епигенија које су створене дејством тока Јужне Мораве и њених притока. Већ је поменута епигенија Козарске реке на излазу из Грделичке клисуре. Затим имамо неколико епигенија у Нишкој котлини, као што су: Орљанска епигенија Јужне Мораве између Селичевике и коте 355 и доња епигенија Малчанске реке код Осоја (480 m).

3.2.3.2. Појаве укљештених меандара, инверсије и асиметрије

Приликом секуларних тектонских процеса и поступне регресије језера, која су захватала Прешевско – врањску и Моравску потолину, развијали су се разгранати долињски системи који су се усецали како у бокове, тако и дно удолине Јужне Мораве. При томе су заузимали у хоризонталном и вертикалном плану различите положаје, што се испољавало у облику појава укљештених меандара и инверсије и асиметрије речне мреже или долињских страна.

Ради паралелисања појава укљештених меандара, којих иначе и нема много у континуелној магистралној долини, осврнућемо се и на прилике које владају у Биначкој Морави, главном краку Јужне Мораве. Тако, од улаза у Угљарску клисуру до села Подграђа развијен је ниво од 620 – 640 m и од њега је Биначка Морава почела да фиксира своје меандре; низводно, до улаза у Изморничку котлину и у оквиру Кончуљске клисуре, ово укљештавање меандара је настало тек после нивоа од 540 –

560 m. Ово показује да је накалемљивање меандара дуж ове реке почело раније у узводним деловима, што је са становишта развитака флувијалног процеса сасвим нормално.

У погледу укљештења меандара на улазном делу Грделичке клисуре, од Владичиног Хана до Момин Камена, можемо рећи да је ситуација сасвим друкчија. Ово накалемљивање је, напротив, почело раније у низводним деловима: два лука између ушћа Јастребачке реке и Кознице фиксирана су после нивоа од 620 – 640 m, затим онај лук испод Миркове чуке – након нивоа од 540 – 560 m и, најзад, најузводнији лук – тек после нивоа од 420 – 440 m. Овде, као да се меандарско накаламљивање вршило супротно општим законима флувијалног процеса, и то у три фазе.

Већ је указано на појаву инверсије речне мреже у сливу Јужне Мораве, почев од Прешевског басена па скоро до Предејана у Грделичкој клисури. Коначно формирање данашњег слива Јужне Мораве временски се поклапа са добом изразите акумулације својствене климатским колебањима у плеистоцену. То истовремено говори да је исправна констатација заснована на анализи тзв. друге линије одступања, да је уздужни профил ове реке млад и неизграђен због релативно скорашње пиратерије у овом делу удолине. Ова сукцесија пиратеријског процеса имала је знатног удела на поступно накалемљивање меандара у улазном делу Грделичке клисуре, које је извршено у три маха. Отуда је и наступило оно одступање од нормалног, када су у питању овакве долињске појаве.

Појаве инверсије речне мреже, односно правац притока у односу на магистрални ток могу настати и из других разлога: због тектонике (раседа, нагиба слојева и сл.) и епирогеног исхеравања теренских маса на краћим или дужим релацијама. Удолина Јужне Мораве пружа нам и такве примере.

Леве притоке Јужне Мораве у Добричу (Богдановачка, Балајничка и Дудулајнска река) имају инверсан смер отицања, спуштајући се са падина Малог Јастрепа. Наиме, оне се најпре пружају правцем СЗ – ЈИ, а потом нагло скрећу ка североистоку. При томе се одликују и асиметријом долињских страна: десне стране су стрмије и без притока, док су леве блаже и са бројним притокама. Све ове појаве објашњавају се нагибом топографске површине непосредно после повлачења неогеног језера из добричког дела Нишке котлине, и то процесом наглог исхеравања акумулативне равни.

Инверсан правац и особине асиметрије долињских страна показује низ десних притока Јужне Мораве у подручју Алексиначке котлине (Топоничка и Пруговачка река, Моравица, затим Мозговачка, Дреновачка, Рујишка и Послонска река). Ове долине су такво обележје добиле услед епирогеног исхеравања котлинске стране на простору од Буковика па скоро до Калафата. То исхеравање је било виšekратно током пренеогене и постнеогене континенталне фазе, тако да ту имамо и елементе палеодолина које су засуте језерским седиментима.

3.2.3.3. Савремени геоморфолошки процеси

Из досадашњих излагања могли смо видети да је макрорелеф слива Јужне Мораве резултанта секуларне геоморфолошке еволуције, која стоји у тесној вези са многоструким тектонским процесима у оквирима раскомадане Родопске масе и унутрашњих појаса Динарида и Карпатско – балканског лука. Разламања и епирогенетска таласања (исхеравања) су присутна и у најмлађим геолошким периодима, што нам сведоче појаве пиратерија, укљештених меандара, инверсија и асиметрија речне мреже и долина. Све је то комбиновано и вековним климатским колебањима, али су нашем оку најближа она из квартарног доба када су депоноване дебеле терасне наслаге и лесоиди.

Један од одраза те дуге геоморфолошке еволуције је и данашњи облик уздужног речног профила Јужне Мораве. Уздужни речни профил Јужне Мораве је за око 88% изграђен утицајем протицајне воде. Детаљно одступање речног профила од његовог профила протицајне воде се запажа на I линији одступања позитивног и негативног смисла: од ушћа до Грделичке клисуре су врло мала, а узводно па све до извора су веома велика. На ова одступања свакако утиче геолошки састав подлоге: у котлинама – неоген и алувијум, а у клисурама – кристаласти шкриљци, млађи еруптиви и горњокредне стене. При томе је утврђено да је овај утицај веома мали.

За диференцирање утицаја тектонских поремећаја на облик уздужног профила Јужне Мораве од значаја је анализа облика II линије одступања. На простору Алексиначке, Нишке и Лесковачке котлине најпре се показује негативно, а после позитивно одступање, тако да има облик велике таласне долине. У Грделичкој клисури је и даље позитивно одступање, да би у Врањској котлини прешло у негативно које је све јаче према изворишту Јужне Мораве. Овакво све веће узводно спуштање карактеристично је за пиратерију.

На минималне варијације облика уздужног речног профила Јужне Мораве, поред наведених геоморфолошких фактора, свакако је утицао и сам човек током историјског развитка. То се, пре свега, односи на засипање речних корита наносним материјалом, чија је продукција знатно повећана услед девастације пространог шумског покривача. На долином дну Моравице, која у ствари чини саставни део слива Јужне Мораве, слаб речни ток вијуга по широкој алувијалној равни, местимице обраслој шеваром. Овде су готово непознати поплазни таласи, иако су долиנסке стране оголићене и састављене претежно од разних кристаластих шкриљаца и гранита. Основни разлог томе је благ рељеф који је наслеђен још из доба када је палеослив овог дела Јужне Мораве био оријентисан према Егејском мору.

У Грделичкој клисури корито Јужне Мораве се мање помера, иако је на више места просто прекинуто огромним плавинама притока, јер је стиснуто на уском долином дну. То већ није случај на дну Лесковачке котлине, где је изложено поплазним таласима Ветернице, Јабланице и Пусте реке.

Описано стање у речним коритима Јужне Мораве, поред секуларних узрока, у великој је мери и последица убрзане ерозије у сливовима притока. То се нарочито испољава у областима Врањске котлине, Грделичке клисуре и Лесковачке котлине, с тим што се вучени и суспендовани материјал помера и у низводнија подручју. Тим појавама бавили су се многи испитивачи, а њихове узроке углавном приписивали девастацији шумског покривача на кристалој подлози.

Једна од последица степена развијености уздужног профила Јужне Мораве, као и њених притока, јесу и разни облици урвина. Они се као елемент микрорељефа јављају готово на целој дужини слива, како на терцијерној подлози тако и на старијим стенама које су прекривене тањим или дебљим елувијумом или делувијумом. Примера ради, поменућемо само прилике које владају у Грделичкој клисури после темељног пошумљавања стрмих падина и других антиерозионих радова. Наиме, тамо су увелико обуздане бујице и жива денудација, и то стварањем шумске простирке и елувијалног покривача, али су зато велики падови основни узрок нових штета које причињавају урвине и урниси засипањем аутопута на више сектора. То се нарочито испољава у пролеће, када је земљиште расквашено бујним кишама и водом од отопљеног снега.

На основу свега изложеног може се с правом закључити да су елементи савремених геоморфолошких прогеса (речна корита и уздужни речни профили, облици денудације и распадања стена, урниси и урвине) крајња резултанта основних фактора:

геолошког састава, падова у рељефу, климе, хидролошких прилика, вегетације и степена човековог искоришћавања земљишта. Напред дат уопштени приказ указује, који је од тих фактора био одлучујући када су у питању проблеми рецентне ерозије. Зато, при реонирању таквих облика не треба поћи од једне генералне концепције и све појаве подводити под њу.

Као општи закључак намеће нам се мисао о распореду најугроженијих ерозионих подручја у оквиру слива Јужне Мораве. На првом месту свакако се налазе сектори Врањске котлине, Грделичке клисуре и Лесковачке котлине. Ту се многоструко комбинују геолошки састав подлоге (поглавито кристаласти шкриљци), велики падови у рељефу као резултанта опште геоморфолошке еволуције, сукоб климатских утицаја атлантских ваздушних струјања и Средоземља и голети настале услед нерационалног искоришћавања земљишта. Ово последње, друштво је у стању да отклони асанационим мерама, али што се тиче природних узрока – то се може само унеколико ублажити. Велики падови су узрок не само убрзане ерозије са свим пропратним појавама већ и интензивног урвинског процеса, што се види на примеру Грделичке клисуре. Са геоморфолошког становишта, смањивање падова у рељефу ефикасно је само издизањем речних профила дуж клисура, а не у котлинама где су ти падови и онако мали (пример Прешевске Моравице).

3.2.3.4. Морфолошка еволуција

На основу приказаних елемената рељефа, као и неких одлика тектонике и палеогеографије, покушаћемо да реконструишемо општи ток морфолошке еволуције у удолини Јужне Мораве.

Што се тиче палеогенског палеорељефа, ова нам удолина пружа веома оскудне податке. Једине представнике тог рељефа видимо у палеодолинама на сектору Топоничка река – Моравица, премда је могуће да оне припадају и некој од миоценских континенталних фаза. Палеогенска морфолошка еволуција је веома магловита, јер се на основу присуства палеогених наслага у Гњиланској котлини може само наслутити општа оријентација речне мреже према југу, и то само на сектору јужно од Грделичке клисуре.

Већ је друкчија ситуација у погледу елемената рељефа из неогеног доба, када дуж Моравске потолине почиње да надире доњемiocенско језеро. Том стању вероватно припадају највише површи ове области, од 1600-1800 и 1400-1500 m, које су

пликативним и дисјунктивним процесима заталасане и издигнуте. Такође је могуће да је нижа површ пандан максималног језерског стања из панонске епохе.

Ове две површи су издигнуте при раскомадавању јединствене панонске акумулативне равни, тако да се на неким њеним деловима и старијој подлози усецала површ од 1000-1200 m. Она је окруживала реликтна понтијска језера у Врањској котлини, затим у лесковачко – алексиначком делу Поморавља. Тада је кристаласта маса Бабичке горе изронила из језерске воде у облику острва, која се иначе диференцијално издизала у односу на дно Лесковачке котлине; о томе нам говоре пирокластични материјали интерстратификовани у понтијским наслагама. Уопште узев, ова површ је јако редуцирана на више делова слива Јужне Мораве услед усецања нижих фазних облика. Диференцијално размицање теренских блокова, односно дна и бокова удолине наставило се и током изградње нижих површи и одговарајућих долињских облика. У јужном Поморављу још за дуго времена била су развијена два дивергентна слива: један, мањи, је гравитирао од села Бојишине у Грделичкој клисури ка Лесковачкој котлини и други, већи – према Врањској котлини и даље ка југу. Разуме се, они су били краћи у време егзистовања изолованих понтијских језера, све до изградње површи од 810 до 840 m. На ово диференцијално издизање терена на странама удолине указују нам и неки нивои на Јастрепцу (од 1200-1270, 1100-1170 и 980-1060 m), који нису констатовани у другим деловима Поморавља. То се поткрепљује и чињеницом да се ни друге површи не налазе свуда на истим висинама. Све то као да говори да се у морфолошкој еволуцији припрема преокрет: целу Моравску потолину, као и врањско – прешевски део, ускоро ће захватити континентална фаза.

За време изградње површи од 900-950 m понтијска реликтна језера дуж Поморавља сужавају своје границе и површине. У таквим условима снага таласа слаби и стога је мања вероватноћа да је абразија могла да изгради своје прегнантичне облике. Од интереса је да се учини покушај реконструисања хидрографских стања тога доба на дну Моравске котлине. Тада је нешто веће језеро покривало простор Лесковачке, Нишке и Алексиначке котлине, које је било одвојено отоком од језера у Крушевачком басену и јужном делу Горњовеликоморавске котлине. Према нижем језеру је гравитирала Западна Морава, која се након његовог исушивања у средњем плиоцену спојила са Јужном Моравом.

У доба изградње површи од 810 – 840 m цело Поморавље је постало копно: на југу од Грделичке клисуре потпуно се развио изоловани слив који је гравитирао ка

Македонији, док је према северу био нагнут смањени слив Јужне Мораве. Тада у оквиру Моравске потолине имамо веома интересантну ситуацију у погледу диференцијалних кретања маса, односно њених бокова и дна. Наиме, терцијерни комплекси у Добричу, затим на источним странама Алексиначке котлине и, најзад, у Лесковачком басену исхеравају се супротно отицању Јужне Мораве, што доводи до инверсије праваца притока и асиметрије долињских страна. У таквим условима се магистрални ток развијао по резултанти различито поремећених теренских маса, али следећући основни нагиб према северу који је био трасиран већ у доба стварања отока на исушеним деловима панонске акумулативне равни.

Приликом усецања површи од 810 – 840 и 690 – 740 m терен Грделичке клисуре још је представљао вододелницу између два дивергентна слива. Тек у време формирања нивоа од 620 – 640 m наступа поремећај у развоју ова два хидрографска система: развоје између њих нешто се померило ка југу. Његово даље померање је било већ драстичније за доба нивоа од 540 – 560 m, тако да се фиксирало у пределу Врања и тамо остало све до времена изградње нивоа од 420 – 440 m. Најзад, најснажнији поремећај одводњавања у овој области је настао после овог фазног нивоа, коме је одговарала интензивна акумулација плавинског и речног материјала на долињском дну.

У току формирања нижих фазних облика, речна мрежа Јужне Мораве вршила је селективну ерозију у оквиру секундарних целина Прешевско – врањске и Моравске потолине, а у условима диференцијалног кретања теренских маса, тако да се изградио низ ерозивних проширења, клисура и сутески. Тада је на више места дошло до епигенетског усецања појединих речних токова и ексхумирања основног горја на дну удолине. Плеистоцено доба се манифестује формирањем серије тераса које су прекривене шљунковитим материјалом. Али, и тада се запажају диференцијална кретања маса дуж раскомадане Родопске масе на дну Моравске потолине, што се суди по дебљини квартарног наноса код Бујмира. Да се они настављају и до данашњих дана, говоре нам и варијације на II линији одступања.

3.3. ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Положај и облик слива од великог су утицаја на начин храњења главне реке и њен режим. Слив Јужне Мораве лежи у централном делу Балканског полуострва. Од околних мора је удаљен и одвојен високим планинама. Зато су маритимни утицаји у њему веома слаби, док му је континенталност знатна. Слив је према северу отворен долином Јужне Мораве. Међутим, континентални утицаји са севера продиру и преко превоја Грамаде из долине Тимока, односно Влашке низије, у Нишку котлину, а у много мањој мери и кроз Јанкову клисуру у Топличку котлину. Са југа преко Прешевске повије осећају се веома слаби и јако измењени утицаји Егејског мора.

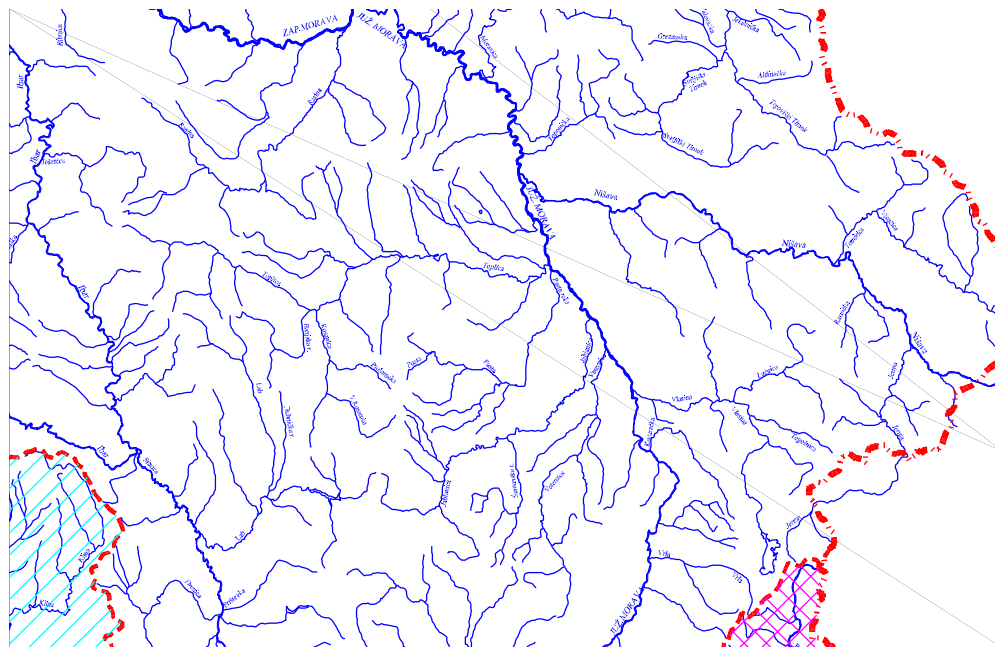
И поред тога што је ограничен високим планинама као Копаником на западу (Панчићев врх, 2.017 m) и Старом планином на истоку (Миџор, 2.169 m), слив Јужне Мораве је удолинама и превојима изванредно повезан са суседним сливовима. Укупна дужина вододелнице слива Јужне Мораве износи 779,3 km. Дакле, на сваки километар вододелнице долази 19,85 km² површине слива. По Маричић, Б.(1966) образовање великих вода -поплава у великој мери зависи од облика слива. А. Б. Аполов даје „коэффициент развитка вододелнице“ који се добија по обрасцу: $m = S : s$ где је S дужина вододелнице, а s обим круга који има исту површину као и слив. Најмања вредност овог коэффицијента је 1. Тада слив има облик круга, отицање је врло брзо а поплаве честе и велике. Са повећањем коэффицијента m , дотицање воде у речно корито је спорије, а поплаве су мање и ређе. За Јужну Мораву коэффициент развитка вододелнице износи 1,771 док је за Саву 2,085. Према томе, услови за образовање поплава, с обзиром на облик слива повољнији су на Јужној Морави него на Сави. А. Б. Аполов увео је и појам „коэффициент пуноће слива k “, који представља однос између површине слива реке и површине квадрата чија је страна једнака дужини симетрале слива, тј. приближно оси слива која га дели на два једнака дела ($k = F : L^2$).

За слив Јужне Мораве дужина осе слива износи 156 km. Највећи коэффициент пуноће слива може такође бити једнак јединици. Тада је отицање падавина са слива врло брзо, а поплавни таласи на реци су веома високи. Уколико је коэффициент отицаја мањи од јединице отицање је спорије и процентуално мање. Коэффициент пуноће слива за Јужну Мораву је 0,693, док за Вардар он износи 0,626, а за Саву 0,258. Дакле, слив Јужне Мораве је и у односу на слив Вардара, а поготову слив Саве, концентрисанији. Зато је при свим осталим истим условима дотицање воде у корито Јужне Мораве

временски краће него код Вардара и Саве, па и релативно веће велике воде пре треба очекивати на Јужној Морави него на Вардару, а поготову на Сави.

На образовање великих вода утиче још просечна ширина слива и асиметрија слива. Према Маричић, Б. (1966) просечна ширина слива Јужне Мораве износи 99,16 km. Она се добија по обрасцу $V_m = F \text{ km}^2 : L \text{ km}$, у коме је F површина слива а L дужина осе слива (за Јужну Мораву 156 km). Слив Јужне Мораве је приближно симетричан, са само нешто развијенијом десном страном. Наиме, слив десно од Јужне Мораве захвата површину од 8.532 km² или 55,2%, док на слив лево од Јужне Мораве долази 6.930 km², односно 44,8% од укупне површине слива. На сливове већих притока Јужне Мораве долази 13.264 km² или 85,7%, док на непосредни слив долази само 2.205 km², односно 14,3% од укупне површине слива. Према томе, коефицијент асиметрије слива, који се најједноставније из-рачунава када се површина леве стране слива подели са десном, износи 0,81. Уколико је овај коефицијент ближи јединици асиметрија слива је мања, а услови за образовање великих вода повољнији.

Густина речне мреже такође утиче на брзину отицања и дотицања атмосферске воде у речна корита. У сливу Јужне Мораве регистровано је 1002 водотока са дужином већом од 3 km. Укупна дужина свих водених токова у сливу Јужне Мораве износи око 11.250 km. Према томе, просечна густина речне мреже у њему износи 0,727 km/km².



Слика 17. Хидрографски приказ слива Јужне Мораве

Међутим, постоје веома велике разлике у густини речне мреже између појединих делова слива Јужне Мораве. Највећу густину речне мреже имају изворишни делови сливова Топлице и Јабланице, који су изграђени у шкриљцима (преко $1,5 \text{ km/km}^2$), а најмању (испод $0,1 \text{ km/km}^2$) област Суве планине која је изграђена од кречњака и Лесковачка котлина која добија малу количину падавина, а покривена је дебелим слојем растреситих језерских и речних седимената. Узето у целини речна мрежа у сливу Јужне Мораве је доста густа, па је он јако дисециран. То доводи до брзог отицања падавина и њиховог наглог притицања у речна корита (Ракићевић Т., 1956).

Падавине прелазе просечно само 1375 метара пре него што допру до речних корита. Према томе, сам облик слива и његова дисецираност, тј. густина речне мреже у њему, доприносе брзом дотицању атмосферске воде у корито Јужне Мораве и образовању високих водостаја – поплава на њој. Дакле, да би се смањиле велике воде на Јужној Морави и спречиле поплаве, неопходно је вештачким путем успорити притицање вода у корито Јужне Мораве. То се може постићи пошумљавањем слива, терасирањем стрмих падина, орањем у правцу изохипса, изградњом мањих акумулација на притокама Јужне Мораве и другим агротехничким мерама.

3.3.1. Особености речног режима

Систематска хидролошка осматрања на Јужној Морави (мерење водостаја) врше се од 1922. године и то на водомерним станицама: Ристовац, Грделица, Корвин-град и Сталаћ. Пре другог светског рата основане су и водомерне станице Алексинац (1925.) и Владичин Хан (1937.), а после рата још Прибој – Врањски (1945.) и Мојсиње (1950.). Тако да данас на току Јужне Мораве ради 8 водомерних станица, а четири од њих (Грделица, Корвин-град, Алексинац и Мојсиње) имају лимнографе. Режим Јужне Мораве обрађен је на основу података о протицајима за период 1981 – 1995. године и то на станицама: Ристовац, Грделица, Курвин-град и Мојсиње. Основни подаци о наведеним водомерним станицама дати су у табели 1. Просечни годишњи протицаји и количина воде на Јужној Морави повећава се од извора према ушћу, али не сразмерно и правилно. Код Ристовца њен годишњи протицај износи $14,4 \text{ m}^3/\text{sec}$, а код Грделице која лежи 75 km низводније $28,5 \text{ m}^3/\text{sec}$. Међутим, код Корвин-града, после 52 km тока, Јужна Морава располаже просечним протицајем од $67,3 \text{ m}^3/\text{sec}$, јер јој се слив на овом потезу проширује и на њему прима највећи број својих важнијих притока: Власину, Ветерницу, Јабланицу, Пусту реку и Топлицу.

Табела 1. *Водомерне станице у сливу Јужне Мораве*

Водомерна станица	Кота „О“	Површина слива у km ²	Удаљење од ушћа у km
Ристовац	385,06	2.132	233
Грделица	251,78	3.782	163
Курвин-град	188,28	9.396	111,2
Мојсиње	136,28	15.390	18,1

Извор: РХМЗ

Пошто прими своју највећу притоку Нишаву протицај Јужне Мораве се највише повећа и износи 101 m³/sec. То значи, да Јужна Морава главни део својих вода добија у сливу средњег тока. Протицај на Јужној Морави, низводно од ушћа Нишаве, после тока од 90 km, до састава са Западном Моравом, повећа се за 11,5 m³/sec и износи 112,5 m³/sec.

3.3.1.1. Годишњи ток протицаја

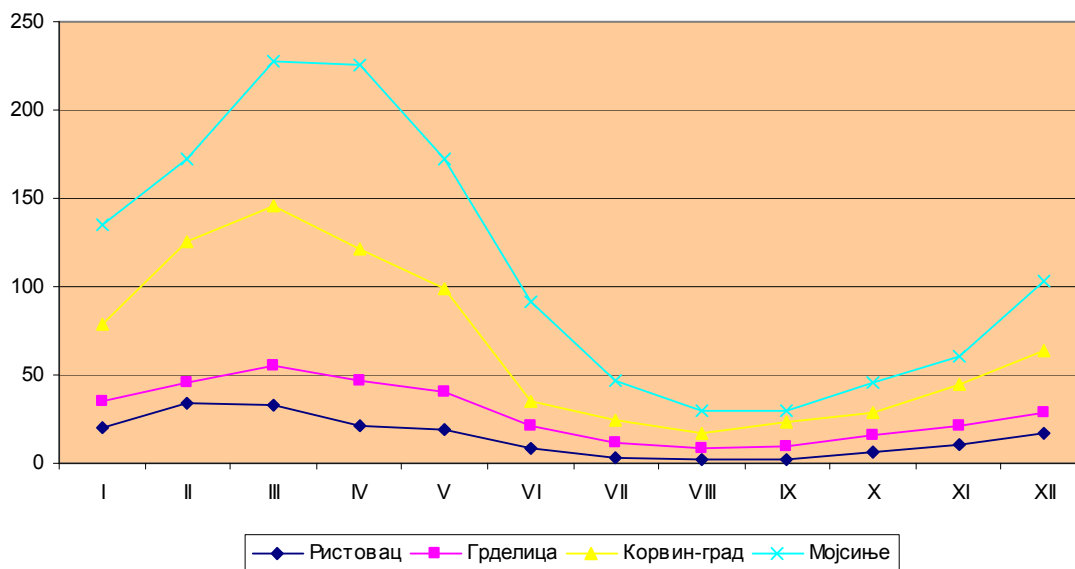
На свим водомерним станицама на главном току Јужне Мораве јавља се по један максимум и један минимум протицаја. Максимуми протицаја су у марту, на најузводнијој станици Ристовцу, чак и у фебруару, а минимуми у августу и септембру. Максимуми протицаја су последица отапања снега, које у сливу Јужне Мораве почиње врло рано, а минимум високих температура ваздуха, односно великог испаравања и мале количине падавина у току лета.

Табела 2. *Средњи месечни протицаји на Јужној Морави за период 1981 – 1995.*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ристовац	19,7	33,7	32,9	21,4	19,5	8,02	3,22	2,43	2,19	5,99	10,3	17,5
Грделица	34,8	45,6	55,8	46,9	40,8	21,6	11,8	8,93	10,1	15,8	21,7	29,1
Курвин-град	79,2	126	146	121	99,3	34,9	24,1	16,8	23,7	29,1	44,2	63,7
Мојсиње	135	172	228	226	172	92,0	46,5	29,3	29,9	45,4	60,2	103

Извор: РХМЗ

Иако је годишњи ток протицаја на свим водомерним станицама сличан, у њему, између појединих станица, ипак има извесних разлика. Изнели смо већ да се на најузводнијој станици Ристовцу максимум протицаја јавља у фебруару. У Грделици и Корвин-граду максимум је у марту, али у фебруару протицаји су такође велики, код Корвин-града чак имају већу вредност него у априлу. Међутим, код Мојсиња максимум протицаја је исто тако у марту, али у априлу његова вредност је знатно већа него у фебруару. Чак и у мају Јужна Морава код Мојсиња располаже истом количином воде као у фебруару. Овакав ток протицаја код Мојсиња настаје под утицајем Нишаве на којој су протицаји у фебруару мали а у априлу и мају велики. Како је Нишава по величини слива и количини воде највећа притока Јужне Мораве, то она у знатној мери утиче на режим Јужне Мораве низводно од свог ушћа. Слив Јужне Мораве узводно од ушћа Нишаве, поготову његов изворишни део, лежи знатно јужније, више је изложен медитеранским утицајима и мање је надморске висине, па зиме у њему нису тако оштре. Зато Јужна Морава узводно од Курвин-града највећом количином воде располаже у марту и фебруару. Нивални утицај на целом току Јужне Мораве слабо је изражен. Односно под утицајем нивалног чиниоца не долази до снижавања водостаја у зимским месецима, па дијаграми који показују годишњи ток протицаја на Јужној Морави са једним максимумом почетком пролећа или крајем зиме и једним минимумом крајем лета и почетком јесени имају једноставан облик. Реке са оваквим одликама припадају континенталном плувијалном режиму (Марјановић, Д., 1980).



Графикон 1. Средњи месечни протицаји на Јужној Морави за период 1981 – 1995.

Амплитуде протицаја су врло велике и низводно се повећавају. Код Ристовца годишња амплитуда протицаја износи $31,51 \text{ m}^3/\text{sec}$, код Грделице $46,87 \text{ m}^3/\text{sec}$, код Курвин-града $129,2 \text{ m}^3/\text{sec}$, а код Мојсиња $198,7 \text{ m}^3/\text{sec}$. Међутим, највеће колебање, однос између максималног и минималног месечног протицаја, Јужна Морава има код Ристовца 15,4, а на изводним станицама овај однос се креће од 6,3 до 8,6. Најбољу представу о колебању протицаја на Јужној Морави показује чињеница да у четири месеца (фебруар, март, април и мај) протекне више од 70% њеног укупног годишњег протицаја, а у осталих 8 месеци мање од 30%.

Дакле, у пролећним и последњим зимским месецима Јужна Морава располаже великом, а у летњим и првим јесењим месецима веома малом количином воде. У сушним годинама Јужном Моравом у току зиме отекне око 50%, у пролећним месецима 35%, лети само 6%, а с јесени 9% од њеног укупног годишњег протицаја.

Однос између свих вода мањих од средњег годишњег протицаја и укупног годишњег протицаја назива се коефицијент уједначености. Уколико је он већи река је „племенитија“ и повољнија за све видове искоришћавања. Према Младеновић, Т. (1980) коефицијенти уједначености за Јужну Мораву имају следеће вредности: код Мојсиња 0,62, Курвин-града 0,60, Грделице 0,59 и Ристовца 0,53. У поређењу са другим рекама ови коефицијенти су мали. Коефицијент уједначености за Драву износи 0,85, за Дунав 0,84 – 0,87, Саву 0,73, Тису 0,72, Вардар код Скопља 0,67 итд. Према томе, од свих горе наведених река Јужна Морава има највеће колебање протицаја у току године.

3.3.1.1. Водни биланс

Водни биланс представља однос између количине падавина, отицања и испаравања. Једначина водног биланса за дужи низ година има облик: $X = Y + Z$, у којој X представља средњу годишњу количину падавина, Y висину отицаја, а Z средњу висину испаравања.

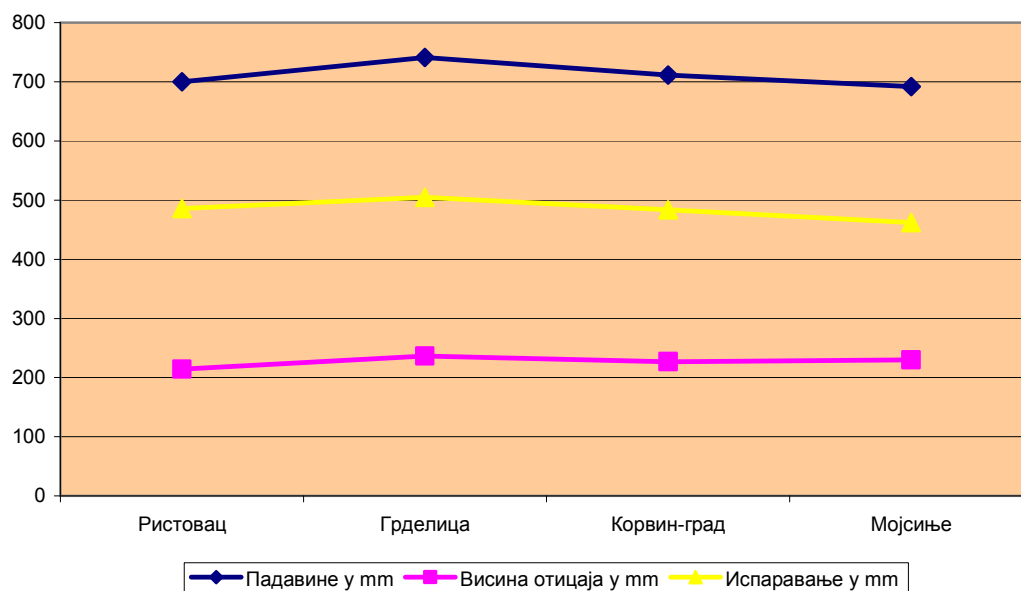
Слив Јужне Мораве добија просечно годишње 692 mm падавина, односно на цео слив у току године излучи се $10,7 \text{ km}^3$ атмосферске воде. Од ове количине Јужном Моравом отекне $3,6 \text{ km}^3$ или 33%. Дакле, две трећине од укупне количине падавина које се у току године излуче на слив Јужне Мораве не учествује у њеном протицају

Табела 3. Водни биланс слива Јужне Мораве за период 1981 – 1995. године

Водомерна станица	Падавине X у mm	Висина отицаја у Y mm	Испаравање у Z mm
Ристовац	700	214,4	485,6
Грделица	741	236,5	504,5
Корвин-град	711	227,1	483,9
Мојсиње	692	230,2	461,8

Извор: РХМЗ.

Коефицијент отицаја за цео слив Јужне Мораве износи 0,33. Изворишни део слива, до састава Биначке Мораве и Прешевске Моравице, има мањи коефицијент отицаја од просечног (0,30). Низводно, кроз Врашску котлину и Грделичку клисуру, коефицијент отицаја се смањује и пред ушћем Власије износи 0,27. Низводно од ушћа Власине, чији коефицијент отицаја износи 0,50, исти се на Јужној Морави повећава на 0,33. Сливови Пусте реке и Топлице га смањују ка 0,31. Али, низводно од ушћа Нишаве коефицијент отицаја на Јужној Морави се поново пење на 0,33 и до састава са Западном Моравом остаје непромењен.



Графикон 2. Водни биланс слива Јужне Мораве за период 1981 – 1995. године

Овакав ход коефицијента отицаја на једном воденом току доста је редак и необичан. Нормално је да су коефицијенти отицаја већи у изворишном делу слива. Међутим, код Јужне Мораве је обрнуто. То долази отуда што слив горњег тока Јужне Мораве добија мању количину падавина од слива средњег и доњег тока. Сем тога, Јужна Морава тече од југа према северу, а њен изворишни део слива представља нижу планинску област. Познато је да развође Јужне Мораве према Вардару на југу и Ситнице на западу чине ниске повије, тако да слив горњег тока има чак и мању апсолутну висину од слива средњег и доњег тока. Под утицајем географске ширине и надморске висине испаравање је веће у изворишном делу слива него у сливу средњег и доњег тока. Зато коефицијенти отицаја у сливу горњег тока имају мање вредност него у сливу средњег и доњег тока.

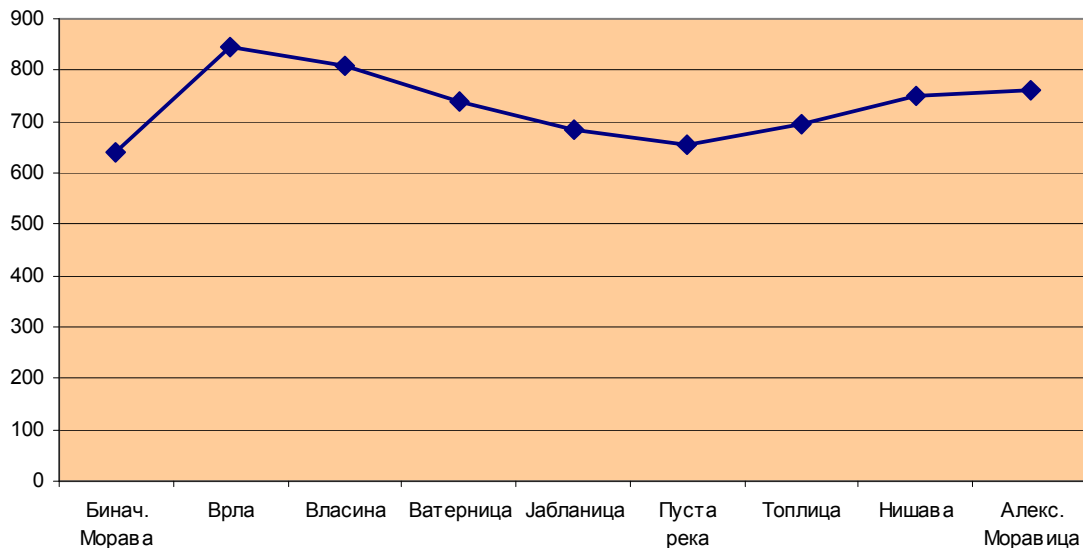
Највеће коефицијенте отицаја (преко 60%) има област Власинског језера, тј. извориште Врле, Власине и Јерме, затим предео Старе планине, односно изворишни делови сливова десних притока Височице и изворишни део слива Топлице у пределу Копаоника. Најмање коефицијенте отицаја у сливу Јужне Мораве (до 20%) имају Гњиланска и Брањска котлина, затим цела долина Јужне Мораве низводно од Грделичке клисуре, односно Лесковачка и Нишко-алексиначка котлина са доњим деловима сливова Ветернице, Јабланице, Пусте реке и Топлице.

Табела 4. Основни хидролошки показатељи за најзначајније токове у сливу Јужне Мораве за период 1985 – 2000. године

Водоток	Притока	F у km ²	X у mm	Q у m ³ /se	Y у mm	q у ls/km ²	C
Бинач. Морава	лева саставница	1715	640	11,0	198	6,4	0,31
Врла	десна	213	845	2,1	312	9,9	0,37
Власина	десна	1050	810	13,5	405	12,9	0,50
Ватерница	лева	515	740	4,1	251	8,0	0,34
Јабланица	лева	895	685	6,4	280	7,4	0,38
Пуста река	лева	569	655	3,5	196	6,1	0,30
Топлица	лева	2180	695	13,0	187	6,0	0,27
Нишава	десна	3975	750	35,5	285	9,0	0,33
Алекс. Моравица	десна	606	760	5,0	258	8,2	0,34

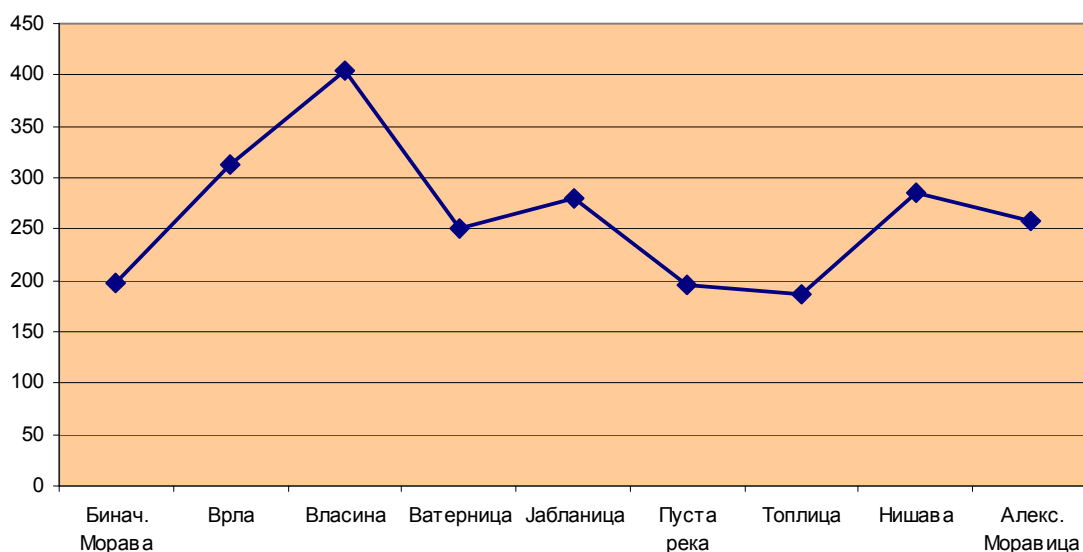
Извор: РХМЗ.

Област ограничена изолинијом од 30% обухвата велики простор: највећи део слива Биначке Мораве и Прешевске Моравице, највеће делове сливова Ветернице, Јабланице, Пусте реке и Топлице, као и долину Нишаве низводно од Пирота.



Графикон 3. *Годишња количина падавина за најзначајније токове у сливу Јужне Мораве за период 1985 – 2000. године*

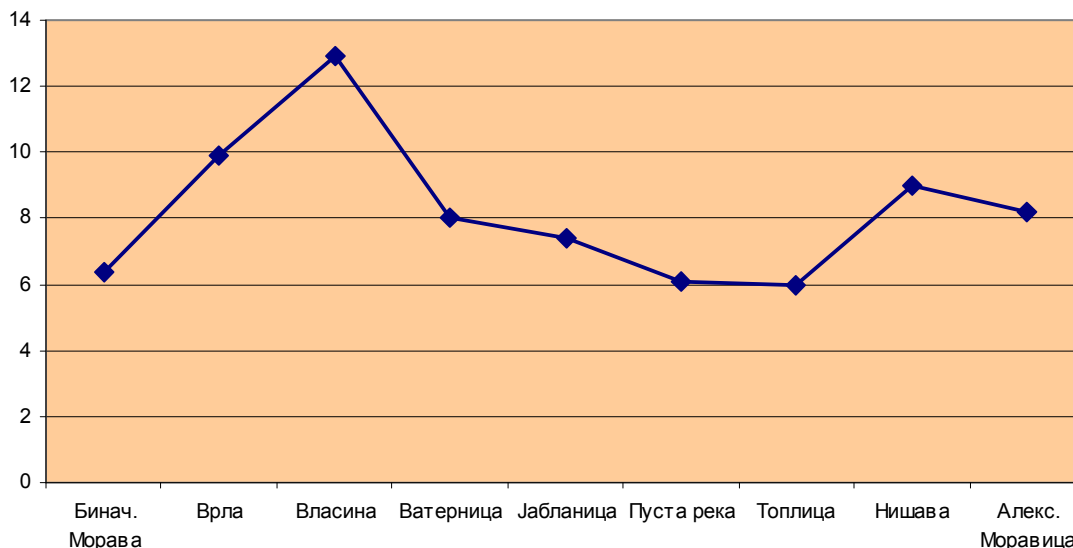
Уопште коефицијенти отицаја имају веће вредности у источном делу слива, него у западном, па су и њене десне притоке знатно богатије водом од левих.



Графикон 4. *Просечна висина отицаја за најзначајније токове у сливу Јужне Мораве за период 1985 – 2000. године*

То долази углавном отуда што планинска греда која се пружа од Ртња, преко Озрена, Девице, Сврљишких, Старе и Суве планине, затим Чемерника, Варденика до

Бесне Кобиле, добија највећу количину падавина у сливу, што су поменуте планине добрим делом изграђене од кречњака и што је дисекција рељефа у овом делу слива јака.



Графикон 5. Просечна вредност специфичног отицаја за најзначајније токове у сливу Јужне Мораве за период 1985 – 2000. године

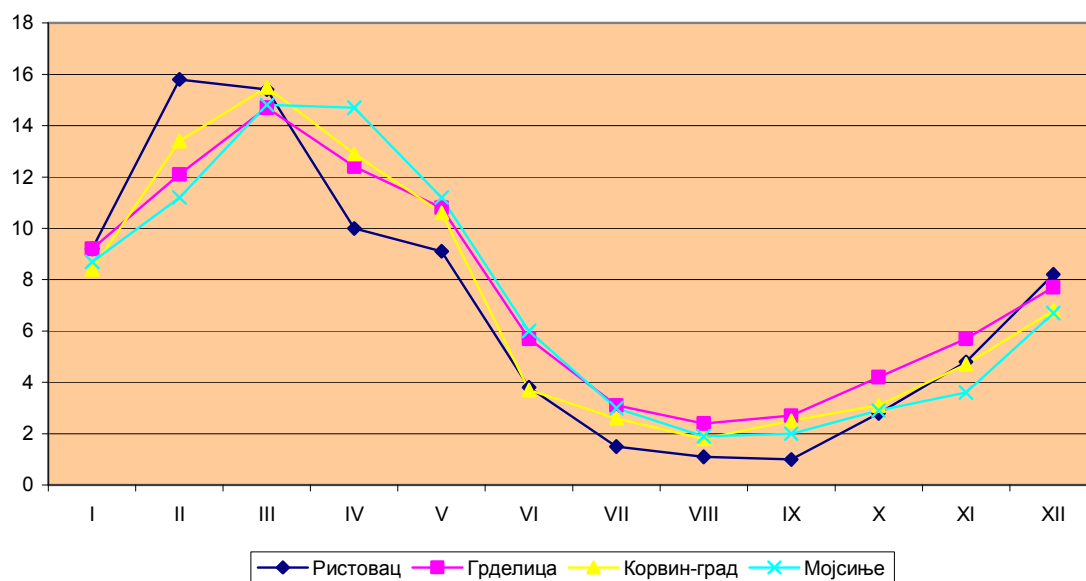
Десне притоке Јужне Мораве се разликују од левих не само већим водним богатством већ и равномернијим отицањем у току године, тј. мањим аплитудама. Уопште у сливу Јужне Мораве коефицијенти отицаја имају мале вредности.

Табела 5. Средње месечне вредности специфичног отицаја (q l/s/km²) на Јужној Морави за период 1985 – 2000. године

Водомерна станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Ристовац	9,2	15,8	15,4	10,0	9,1	3,8	1,5	1,1	1,0	2,8	4,8	8,2	6,8
Грделица	9,2	12,1	14,7	12,4	10,8	5,7	3,1	2,4	2,7	4,2	5,7	7,7	7,5
Корвин-град	8,4	13,4	15,5	12,9	10,6	3,7	2,6	1,8	2,5	3,1	4,7	6,8	7,2
Мојсиње	8,7	11,2	14,8	14,7	11,2	6,0	3,0	1,9	2,0	2,9	3,6	6,7	7,3

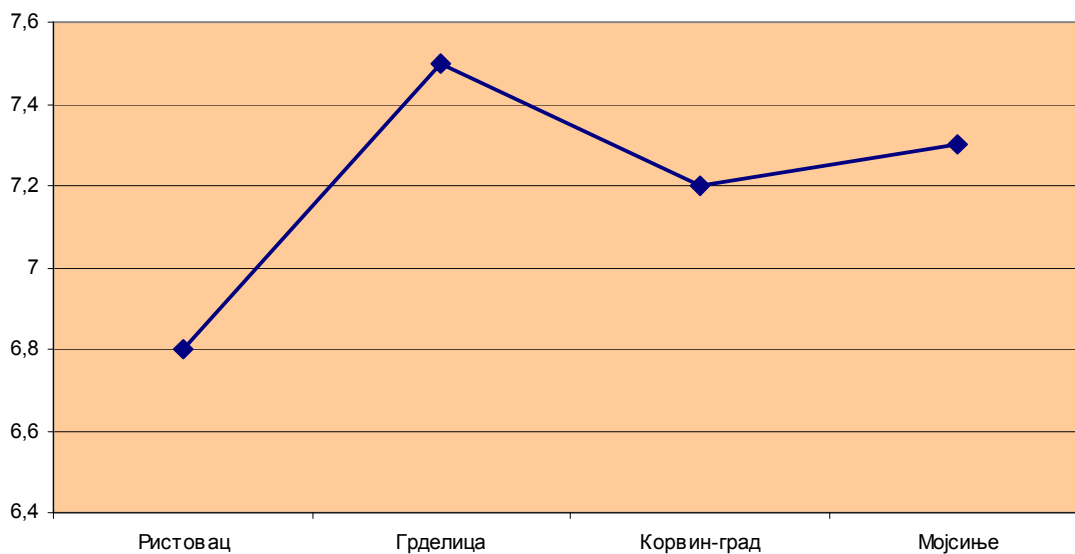
Извор: РХМЗ.

Услед тога Јужна Морава и њене притоке су, изузев Нишаве и Власине, углавном реке сиромашне водом. Ово је сасвим разумљиво јер знатни делови слива Јужне Мораве, нарочито котлине у њему, спадају међу најтоплије и најсиромашније падавинама области у Србији.



Графикон 6. Средње месечне вредности специфичног отицаја (q ls/km²) на Јужној Морави за период 1985 – 2000. године

Најбољи показатељ водног богатства слива је специфични отицај (q ls/km²). Просечна вредност специфичног отицаја за слив Јужне Мораве је 7,3 ls/km². Најмању просечну вредност специфичног отицаја (6,8 ls/km²) има слив горњег тока.



Графикон 7. Просечне годишње вредности специфичног отицаја (q ls/km²) на Јужној Морави за период 1985 – 2000. године

Дакле, изворишни део слива Јужне Мораве је најсиромашнији водом. У њему вредности специфичног отицаја колебају од 15,8 ls/km² у фебруару до 1,0 ls/km² у септембру. На најнизоводнијој водомерној станици Мојсињу вредности специфичног отицаја колебају од 14,8 ls/km² у марту до 1,9 ls/km² у августу.

3.3.1.2. Велике и мале воде

Проучавање великих и малих вода од посебног је научног и практичног значаја. Максимални и минимални водостаји и протицаји најбоља су карактеристика водног режима неког речног тока. Регулација Јужне Мораве, одбрана од поплава, изградња пропуста на саобраћајницама не може се замислити без познавања великих вода. На другој страни за наводњавање обрадивих површина, снабдевање насеља и индустрије водом неопходно је познавање малих вода.

ВЕЛИКЕ ВОДЕ. Велике воде на Јужној Морави обично настају под утицајем обилних падавина и наглог отапања снега. Најчешће се јављају у пролећним и зимским месецима. Али, могу настати и у било којем другом годишњем добу. На 17 од 38 водомерних станица, на којима се данас у сливу Јужне Мораве врши осматрање водостаја, апсолутни максимални водостаји регистровани су у фебруару. На 11 водомерних станица апсолутни максимални водостаји су се јавили у марту и априлу, а на 10 осталих водомерних станица апсолутни минимални водостаји забележени су у мају, јуну, октобру, новембру и децембру. Према томе, апсолутни максимални водостаји на водотоцима у сливу Јужне Мораве нису регистровани само у јулу, августу, септембру и јануару.

Велике воде – поплаве на Јужној Морави и њеним притокама најчешће се јављају крајем фебруара и почетком марта. Настају наглим отапањем снега и пролећним кишама које су малог интензитета али по правилу једновремено захвате највећи део слива. Ове поплаве могу да буду веома опасне ако дође до заустављања ледених санти и образовања „ледених баријера“ у кориту Јужне Мораве. До заустављања леда најчешће долази у великим окукама – меандрима, на плићацима и спрудовима, као и између мостовских стубова. Сем тога, Јужна Морава тече од југа према северу, па се готово редовно дешава да раније дође до кретања леда у Гњиланској и Врањској котлини, него на току Јужне Мораве низводно од ушћа

Нишаве. Ово утиче на лако заустављање и нагомилавање леда, загушивање реке и образовање поплава.

Велике поплаве настају такође у мају и јуну најкишовитијим месецима у сливу Јужне Мораве. Крајем јесени дуготрајне кише при релативно ниским температурама ваздуха и незнатном испаравању исто тако могу да изазову велике поплаве, као што је био случај у децембру 1985. године. У летњим месецима поплаве су ретке и краткотрајне. Јаки пљускови захватају незнатне делове слива па они нису у стању да изазову веће поплаве на главном току Јужне Мораве. Најдуготрајније поплаве на Јужној Морави су оне које се јављају крајем зиме и почетком пролећа.

Познато је да су последњих година поплаве на Јужној Морави све чешће. Водомерне станице на њеном току из године у годину региструју водостаје са све већим апсолутним вредностима. Тако да готово свака наредна поплава надвисије претходну. На пример, 1999. године водомерне станице Ристовац, Грделица, Корвинград, Мојсиње, бележе водостаје који надвисију до тада апсолутне максималне водостаје регистроване претходних година. Све чешћа појава поплава на Јужној Морави последњих година није последица измењених метеоролошких услова у њеном сливу, већ потиче од све интензивнијег затрпавања речног корита. Односно главни узрок повећању великих вода је велика количина наноса у речној води чијим се таложењем смањује запремина корита што изазива издизање његовог дна, па и повећање великих вода. Међутим, исправљањем корита, тј. скраћивањем воденог тока, повећаће се падови на Јужној Морави, што ће довести до продубљивања корита. Према томе, регулацијом тока, тј. пресецањем меандера нестаће плићака у речном кориту, односно створиће се повољнији услови за отицање великих вода, проношење наноса и кретање ледених санти.

Сем тога, у сливу Јужне Мораве интензивно се ради на пошумљавању бујичних површина и заустављању наноса. Смањењу великих вода на Јужној Морави нарочито је допринела изградња бројних акумулација на њеним притокама. Планом о регулацији Мораве предвиђена је изградња 38 акумулација у сливу Јужне Мораве. Ова мања и већа вештачка језера задржаће воде поплавних таласа притока, што ће довести до смањења максималних водостаја на Јужној Морави. Према Вучковић, Д.(1966) борба против ерозије земљишта је најефикаснији и најрентабилнији начин којим се могу обуздати и спречити поплаве у сливу Јужне Мораве. Заштита од поплава изградњом одбрамбених насипа поред главног тока Јужне Мораве и Велике Мораве није дала задовољавајуће и

очекиване резултате. Као што издизањем дна речног корита насипи постају ниски и преко њих се преливају велике воде, тако ће и бујице великом количином наноса брзо испунити акумулације, па и оне неће бити у стању да задрже велике поплавне таласе. Дакле, да би акумулације заштитили од затрпавања и продужи-ли им век, прво се мора прићи спречавању ерозије земљишта у сливу. Ако се пође обрнутим редом, бујице ће брзо засути акумулационе басене, а издизање дна речних корита довешће до рушења и одношења обала, тј. поплаве ће и даље харати долином Јужне Мораве.

МАЛЕ ВОДЕ. Мале воде на Јужној Морави се јављају само крајем лета и почетком јесени. Најчешће су у августу и септембру. Ређе се јављају још у октобру и јулу. За време малих вода Јужна Морава се храни подземним водама и повременим летњим кишима. Мале воде Јужне Мораве сасвим су незнатне што је потпуно разумљиво с обзиром на високе температуре ваздуха и малу количику падавина у летњим месецима. Сем тога и резерве подземних вода у сливу су незнатне јер је земљиште јако дисецирано а уз то и обешумљено, па највећи део падавина отиче по површини док се мањи упија. Услед тога многе и веће притоке Јужне Мораве као Јабланица, Ветерница и Пуста река, преко лета често пресушују. Веома изразите мале воде у летњим месецима настају и услед знатне потрошње воде за наводњавање у Врањској, Лесковачкој и Нишко – алексиначкој котлини.

Мале воде на Јужној Морави су веома изразите. Зато се готово у читавом сливу за време лета осећа велика оскудица у води. А, вода је тада, због климатских услова у сливу пољопривредним културама најпотребнија. Повећање малих вода на Јужној Морави и њеним притокама могуће је само изградњом вештачких акумулација и подизањем шума на бујичним теренима. На овај начин смањиле би се велике воде а повећале мале. При садашњем режиму вода, Јужна Морава и њене притоке су крајње неповољне за економско искоришћавање. Зато је неопходно њихово оплемењивање, тј. изравњавање задржавањем падавина у земљишту, а поплавних таласа у вештачким акумулацијама. Колико Јужна Морава и њене притоке имају особине бујица са нерегулисаним режимом вода најбоље нам показују подаци из табеле 6.

Табела 6. *Особине бујица*

Водоток	Водомерна станица	Q _{max} m ⁶ /sec	Q _{max} m ³ /sec	Однос Q _{max} : Q _{min}
Ј. Морава	Ристовац	445	0,20	2.225
Ј. Морава	Грделица	1250	0,55	2.273
Ј. Морава	Курвин-град	1590	2,12	750
Ј. Морава	Мојсиње	1830	7,60	241
Нишава	Ниш	1200	1,50	800
Топлица	Дољевац	615	0,20	3.075

Извор: РХМЗ

За многе реке у сливу Јужне Мораве, као што су Ветерница, Јабланица, Пуста река и друге, овај однос је бесконачан јер оне у летњим месецима често пресушују. На основу података о апсолутним максималним и минималним водостајима датим у претходним табелама, можемо лако израчунати апсолутне амплитуде на Јужној Морави које су веома велике. Тако апсолутна амплитуда водостаја код Мојсиња износи преко 8 m (8 m и 6 cm). У средњем току, на водомерним станицама Курвин-град и Грделица, износи испод 4 m, а на најузводнијој станици у Ристовцу преко 3 метра.

3.3.1.3. Температурни режим

Температурни режим воде на Јужној Морави обрађен је на основу података са водомерне станице Мојсиње.

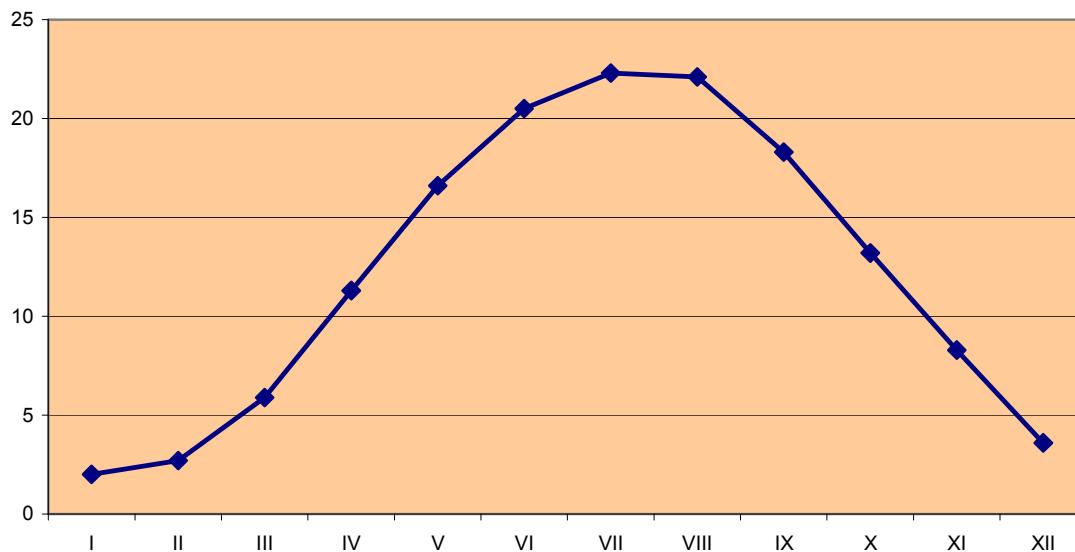
Табела 7. *Годишњи ток температуре воде на Јужној Морави код Мојсиња за период 1984 – 1993. године*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2,0	2,7	5,9	11,3	16,6	20,5	22,3	22,1	18,3	13,2	8,3	3,6

Извор: РХМЗ.

Средња годишња температура воде на Јужној Морави за назначени 10-то годишњи период износи 12,2° C. Она је дакле, нешто виша од средње годишње температуре ваздуха која износи 11,5° C. Ово је углавном због тога што температуре воде у зимским месецима немају негативне вредности, када се температуре ваздуха

често спуштају испод нуле. Максимум температуре воде је у јулу ($22,3^{\circ}$), а минимум у јануару ($2,0^{\circ}$ C). Дакле, максимум и минимум температуре воде поклапа се са максимумом и минимумом температуре ваздуха. Годишња амплитуда такође је знатна, износи $20,3^{\circ}$ C.



Графикон 8. Годишњи ток температуре воде на Јужној Морави код Мојсиња за период 1984 – 1993. године

У сва три летња месеца температура воде је виша од $20,0^{\circ}$ C, а у јулу и августу она је чак и изнад $22,0^{\circ}$ C. Ово је веома погодно за коришћење вода Јужне Мораве за наводњавање и купање. Међутим, високе температуре воде доводе и до великог испаравања, што такође утиче на смањење малих летњих вода на Јужној Морави. Вода на Јужној Морави се у појединим данима загреје чак до $26,0^{\circ}$ C. На другој страни у јануару, фебруару, децембру, па чак и марту, температура воде се спусти појединих година до 0° C. Тада се, ако су температуре ваздуха више дана негативне, на Јужној Морави појаве прве санте леда, а ако мраз јаче стегне и целу површину реке покрије ледена кора.

Отапање леда на Јужној Морави обично је врло брзо. И оно готово редовно прво почиње у горњем току. Ово изазива кретање ледених санти које се низводно загушују у многобројним окукама или заустављају на плићацима или између стубова мостова, што доводи до великих поплава.

3.3.1.4. Режим наноса

Због интензивне ерозије земљишта у сливу, нестабилних корита и рушења обала, Јужна Морава носи огромну количину материјала који предаје Великој Морави а ова даље Дунаву. Утврђено је да Велика Морава годишње уноси у Дунав 13,3 милиона тона наноса, који је највећим делом (преко 60%) пореклом из слива Јужне Мораве. Овај материјал је до сада причињавао знатну сметњу пловидби на Дунаву, а данас је њиме озбиљно угрожена и Ђердапска акумулација. Према Вучковић, Д.(1966), један од приоритетних проблема у сливу Јужне Мораве, који се што пре мора решити, јесте проблем ерозије земљишта. Односно, пошумљавањем, изградњом акумулација и другим техничким радовима треба задржати нанос у сливу, тј. не дозволити му да доспе у речна корита.

Количина наноса у речној води у тесној је вези са протицајем. При већим протицајима већа је и количина наноса. Међутим, на количину наноса утиче и начин храњења воденог тока. Када у храњењу Јужне Мораве претежно учествују подземне воде, онда она проноси малу количину наноса и мутност њених вода је мала.

Просечни годишњи протицај 1991. године Јужне Мораве код Мојсиња износио је 75,2 m³/sec, а 1993. године 160 m³/sec). Дакле, Јужна Морава је 1993. године располагала 2,12 пута већом количином воде него 1991. године. Код Мојсиња је 1991. године Јужна Морава проносила просечно 81,2 kg наноса у секунди, а 1993. године 309 kg/sec. Према томе, док је просечни протицај 1993. у односу на 1991. годину био за нешто преко два пута већи, просечна количина наноса повећана је за 3,8 пута.

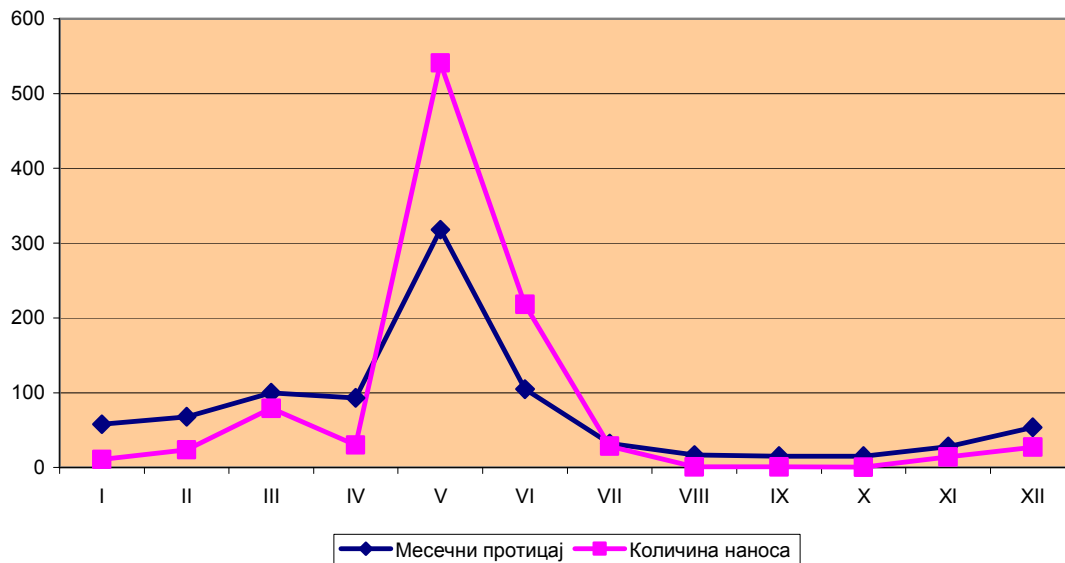
У табели 8 приказани су средњи месечни протицаји (Q m³/sec) и количина наноса (kg/sec) на Јужној Морави код Мојсиња 1991. и 1993. године.

Табела 8. Средњи месечни протицаји и количина наноса на Јужној Морави код Мојсиња 1991. и 1993. године

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q m ³ /сек 1991.	57,8	67,9	99,9	93,2	318	105	32,1	16,9	15,2	15,3	28,3	53,8
Нанос кгр/сек	10,7	23,5	79,1	30,2	541	218	28,4	0,77	0,78	0,59	14,1	27,3
Q m ³ /сек 1993.	371	630	291	304	112	72,6	28,7	18,4	22,5	29,0	28,0	55,3
Нанос кгр/сек	1120	1563	381	281	54,3	193	16,7	4,9	4,45	91,1	7,87	61,3

Извор: РХМЗ.

Највећу количину наноса 1991. и 1993. године Јужна Морава је проносила у месецима с максималним месечним протицајима: 1991. у мају (541 kg/sec), а 1993. у фебруару (1593 kg/sec).



Графикон 9. Средњи месечни протицаји и количина наноса на Јужној Морави код Мојсиђа 1991. године

Најмању количину наноса Јужна Морава је истих година проносила у месецима с минималним просечним протицајима: 1991. године у октобру (0,59 kg/sec), а 1993. године у августу (4,90 kg/sec).

Према томе, када се храни подземним водама Јужна Морава носи малу количину суспендованог наноса и мала је мутност њене воде, а када се храни водом од отопљеног снега или кишницом онда проноси велику количину материјала и вода јој је мутна. Међутим, на просечну количину наноса утиче и интензитет падавина и годишње доба у којем се оне излучују. Тако је на пример у јуну 1993. године због већег интензитета падавина Јужна Морава носила већу количину наноса при мањем протицају него у мају. Или, у октобру, при релативно малом протицају (29 m³/sec), количина наноса у води Јужне Мораве била је велика (91,1 kg/sec). Узрок овоме је такође велики интензитет падавина у октобру 1993. године. Сем тога, шуме су у овом месецу биле без лишћа а земљиште после летњих месеци иситњено и исушено.



Графикон 10. Средњи месечни протицаји и количина наноса на Јужној Морави код Мојсиња 1993. године

Све је ово допринело већем спирању растреситог покривача у сливу и довело до велике количине наноса у Јужној Морави. Количина наноса у речној води знатно је већа при порасту водостаја него при његовом опадању, што је несумњиво био и главни разлог релативно велике количине наноса у води Јужне Мораве октобра 1993. године када је после ниских летњих водостаја дошло до наглог повећања протицаја.

3.3.2. Главни водопривредни проблеми

Од свих водопривредних проблема које у сливу Јужне Мораве треба решити на прво место долази заштита од поплава и спречавање ерозије земљишта.

Према Вучковић, Д. (1966) у долинама Биначке и Јужне Мораве од поплава је угрожено 58.872 ha (26,38). Штете од поплава су огромне. Поплаве често не значе само губитак једногодишње пољопривредне производње, већ услед засипања плодних поља стерилним наносом и трајно смањење обрадивих површина. Даље, поплавама не само што се обрадиве површине засипају стерилним наносом, већ при њима долази до рушења обала и одношења обрадивог земљишта, које на овај начин постаје потпуно изгубљено за пољопривреду. Од поплава су угрожена и многа градска насеља, посебно Лесковац и Ниш. Зато се одбрани од поплава и отклањању свих последица које их прате у сливу Јужне Мораве мора посветити највећа пажња. Успешна одбрана од

поплава може се постићи само изградњом већег броја акумулација и пошумљавањем оголелих површина. Акумулације на притокама Јужне Мораве не само да ће ублажити поплавне таласе, него ће оне допринети и оплемењавању, тј. повећању малих вода у летњим месецима. Затим вода из њих се може корисно употребити за наводњавање обрадивих површина, снабдевање насеља и индустрије водом и производњу електричне енергије.

Истакли смо већ да се проблем поплава мора упоредо решавати са проблемом заштите земљишта од ерозије. Интензивном ерозијом у сливу Јужне Мораве захваћене су велике површине, нарочито у Врањској котлини и Грделичкој клисури, затим у сливу Топлице, Ветернице и Биначке Мораве. По Вучковић,Д. (1966) површине угрожене ерозијом захватају 207.735 ha, од чега на пољопривредне површине долази 114.838 ha, а на шумске површине 92.897 ha. Све ове површине према степену ерозије сврстане су у четири категорије. Категорије су одређене према годишњем спирању наноса са 1 km² површине слива. Први степен ерозије имају површине са којих се годишње однесе 3000 m³ материјала са квадратног километра. У другу категорију спадају земљишта са којих се однесе 1500 m³/km², у трећу 800 m³/km² и четврту 500 m³/km². Однос површина различитог степена ерозије земљишта у сливу Јужне Мораве дат је у табели 9.

Табела 9. Однос површина различитог степена ерозије земљишта у сливу Ј. Мораве

Степен ерозије	Угрожене површине у ha		
	пољопривредне	шумске	укупно
I	5.701	24.304	30.005
II	30.426	40.338	70.764
III	59.684	28.255	87.939
IV	19.027	-	19.027
УКУПНО:	114.838	92.897	207.735

Са ових површина у речне токове годишње доспе 8,160.000 m³ наноса. Оне су главна жаришта наноса и у крајњој линији поплава на Јужној Морави. Због оскудних падавина и високих температура ваздуха у вегетационом периоду, знатне површине у сливу Јужне Мораве су угрожене сушом, па је у њима за постизање нормалним жетви

неопходно вештачко наводњавање. Сушом су највише погођене Врањска, Лесковачка, Добричка и Нишко – алексиначка котлина. Међутим, у летњим месецима Јужна Морава и њене притоке располажу веома малим количинама воде, често и испод тзв. биолошког минимума. Довољну количину воде за наводњавање у овом делу наше земље могу обезбедити само вештачке акумулације и друге агротехничке мере које доприносе повећању малих вода.

Према томе, одбрана од поплава, заштита земљишта од ерозије и обезбеђење довољне количине воде за наводњавање обрадивих површина у летњим месецима су три основна водопривредна проблема у сливу Јужне Мораве која се морају решавати комплексно и паралелно. Ипак, заштита од поплава и угушивање ерозије земљишта треба да дође у први план.

3.3.3. Карактеристике језера

По Гавриловић, Љ., et al. (2006) најпознатија језера у сливном подручју Јужне Мораве су: Власинско језеро, (дужине 9 km а највеће дубине 22 m) Бованско језеро (8 km од Сокобање, дужина 9 km, дубина преко 40 m); Завојско језеро (18 km од Пирота, дужине је око 17 km а дубине око 60 m), језеро Барје (30 km југозападно од Лесковца, дужине 8 km, просечне дубине око 35 m), Облачинско језеро (15-так km од Ниша, у подножју Јастрепца), Селова и др.

Завојско језеро је вештачко језеро које се налази у подножју Старе планине, на 15 километара од Пирота. Настало је 1963. године, након наглог отапања снега, дошло је до покретања клизишта које је направило природну брану на реци Височици. Дугачко је 17 километара, највећа ширина око 300 метара а максимална дубина износи око 60 метара . Простире се на 5,53 квадратна километра. Надморска висина је 612 метара. И ако је основна намена да воде Завојског језера покрећу турбине хидроелектране „Пирот“, становници Пирота, Ниша и околних места се надају да би у будућности ово велико и лепо језеро могло да представља изузетан туристички потенцијал овог дела Источне Србије. Током 2009. године, на Завојском језеру је врло успешно спроведено уклањање великог броја бесправно саграђених објеката и дивље постављених кампова, па су обале језера сада доступне свима који на кратко желе да уживају у чарима ове прелепе акумулације.



Фото: С.Стојановић

Слика 18. *Завојско језеро*

Бованско језеро је настало преграђивањем реке Моравице изградњом земљане бране 1978. године. Основна намена језера је водоснабдевање, међутим данас језеро представља праву туристичку атракцију за све љубитеље воде и водених спортова. Налази се на пола магистралног пута Алексинац – Сокобања, тачније на 10 km од Сокобање и 13 km од Алексинца. Укупна дужина језера је око 7 km и протеже се дуж и



Фото: С.Стојановић

Слика 19. *Бованско језеро*

у непосредној близини магистралног пута. Простире се на преко 450 хектара и већим делом је просечно дубоко од 6 m до 10 m (две трећине), док је први део језера, ушће реке Моравице, знатно плићи и при просечном водостају има дубину око 2 – 2,5 m, док је највећа дубина око 40 m.

Језеро Барје – Међу левим притокама Јужне Мораве низом особености истичу се Јабланица, Ветерница и Пуста река, које хидролози сврставају у највеће сушице у Србији. За разлику од великих пролећних вода и високих водостаја, када су праве бујице које носе штету поплавним таласима, за време топлих лета поменуте реке готово у потпуности пресуше. Такво стање је у извесној мери промењено изградњом бране на реци Ветерници, 30 km узводно од Лесковца. Иза бране је акумулирана вода језера Барје, названог тако по оближњем селу. Језеро је дугачко 8 km, ширине до 200 m а насута брана висока 74 m, лоцирана је на месту званом Клисура, тј. у долиномском сужењу погодном за преграђивање реке. Клисурасти склоп терена чини језеро привлачним, а обалску линију ситно разуђеном. Укупна запремина језерске воде је 47.000.000 m³, која се користи за водоснабдевање Лесковца. Уз то, намена језера је задржавање поплавних таласа, заштита 1.700 ha земљишта од поплава и наводњавање 8.400 ha обрадивог земљишта. Квалитет језерске воде редовно се контролише.



Фото.: М.Цветковић

Слика 20. *Језеро Барје*

Власинско језеро – Међу вештачким језерима у сливу Мораве, низом особености истиче се Власинско. Налази се на југоистоку Србије, недалеко од границе наше земље према Бугарској. Од пута и пруге, у долини Јужне Мораве, удаљено је 29 km (преко Сурдулице).. Власинско језеро настало је изградњом бране на месту где је река Власина истицала из тресаве, која је била позната под називом Власинско блато. Власинска тресава је била најпространија у Србији, а по низу хидрографских и биогеографских особености, јединствена на Балкану. Улегнуће у рељефу у коме је формирана тресава је плитко и на подлози од вододрживих стена, кристаластих шкриљаца и силиката различите отпорне моћи и добре вододрживости. То је било од значаја за доношење одлуке о стварању великог вештачког језера и коришћења његове воде за производњу електричне енергије у систему хидроелектрана „Врла I – IV“, које су грађене до 1958. године. Власинска тресава је коначно нестала 9. априла 1949. године, када је почела да се акумулира вода Власинског језера, иза 34 m високе и 239 m дугачке земљано-бетонске бране. Надморска висина Власинског језера је 1.210 m, те је по томе највиша акумулација у Србији. Просечно годишње колебање језерског нивоа је 3 m, а максимално 10 m. Површина језера је 16,5 km², просечна дубина 10,4 m, највећа дубина 22 m, а запремина воде 168.000.000 m³. Три хидроелектране, које напаја вода Власинског језера, налазе се у долини реке Врле, а једна у долини Јужне Мораве.. До 1978. године, снага хидроелектрана повећана је на 127 MW.



Извор: <http://www.vlasina.rs>

Слика 21. Власинско језеро

Уз то, створена је и акумулација Лисине, из које се вода пребацује у Власинско језеро и побољшава му водни биланс. Бране, доводни канали, преливна поља, тунели, компензациони басени, испусне грађевине, машинске хале, турбине, трафо станице, далеководи и други објекти чине сложен систем.

Власинска тресава, односно Власинско језеро, део је флувијалне површи, надморске висине 1.200 m. Околина језера представља заравњено и благо заталасано развође сливова река Власине, Врле, Божице и Јерме. Усецањем својих долина поменуте реке још увек нису допрле до површи, али недалеко од ње имају дубоке и уске клисурасте долине, којима су трасирани регионални и локални путеви.

Власинско језеро има облик неправилне елипсе, издужене од севера на југ. Дугачко је 9 km и широко 3,5 km. Неколико залива и полуострва чине обалу веома разуђеном и углавном лако приступачном.

Међу већим акумулацијама у сливу Мораве истиче се и она настала преграђивањем реке Топлице, недалеко од села Селова. Ово будуће вештачко језеро **Селова**, вишеструко ће потврдити оправданост постојања, јер задовољаваће потребе већег броја корисника воде у плодној, али прилично сушној Топлици, благо заталасаној котлини у подножју Великог Јастрепца и планине Видојевце на југу, са Прокупљем као регионалним средиштем. На потребу изградње бране и стварања језера указивало је више аутора. Програмом водoprивредног уређења Мораве биле су предвиђене две акумулације на Топлици. Изграђена је једна – Селова, недалеко од истоименог села. Планирана површина слива акумулације је 350 km², а измерени средњи годишњи протицај Топлице на месту бране је 4,22 m³/s. Висина бране акумулације Селова је 69 m. Радови на изградњи бране и пратећих објеката трају више од десет година. У Топлици током летњих месеци недостаје вода за различите потребе, посебно за водоснабдевање насеља и наводњавање обрадивих површина, језеро Селова представља нов елемент простора, водено пространство које ће на посебан начин утицати на микроклиму своје непосредне околине и условљаваће нове односе у простору. Пружаће се од села Селова до Мерђеза. Издужено од истока на запад, одликоваће се ситно разуђеном обалском линијом и лаком приступачношћу готово свих делова. Поред северне стране језера пролази пут Куршумлија – Брзеће, одакле је могуће ићи ка Брусу и Крушевцу и туристичком средишту Суво Рудиште на Копаонику. Овако повољан саобраћајни положај повећаће туристичку вредност језера.

Облачинско језеро се налази у поножју крајњих јужних падина Јастрепца, пар km од варошице Меровине а око 15 km западно од Ниша. Надморска висина му је 275 m , дужина 550 m а ширина 450 m..Површине је 23 ha а највећа дубина износи 4,7 m.



Фото: М. Вељковић

Слика. 22. *Облачинско језеро*

Облачинско језеро је специфично по начину постанка и еволуцији, припада групи урвинских језера. За јужне падине Јастрепца карактеристичан је процес лаганог клижења неогених језерских седимената. Услед тог процеса, на више места има издужених урвинских бедема. Између њих су мања и пространија удубљења, предодређена за акумулирање површинске и изданске воде и настанак језера..Урвина Облачинског језера нема изражен одсек, већ је читав терен благо заталасан. Вода се током лета загреје и до 30°C, а током изразито хладних зима вода бива залеђена.

Блачко језеро је ерозивно-флувијалног порекла. Настало је као последица пиратерије реке Блаташнице. Налази се у северозападном делу Топличког краја, поред варошице Блаце. То је заправо позната мртваја реке Блаташнице. Мртваја је дугачка 800 m, широка 200 m и захвата површину од око 12 ha. По Јовану Цвијићу басен Блачког језера представља део напуштеног корита и није ништа друго до лактаста мртваја. У односу на ток реке, мртваја је виша 2 m те га река храни водом само при високим водостанима када се успоставља директна веза са језером које се још храни и притицањем подземне воде. Језеро је временом претворено у мочвару бујне хидрофилне вегетације и

може се рећи да се налази у последњем стадијуму развоја језера и првом стадијуму развоја мочваре.



Фото: М.Тодоровић

Слика 23. Блачко језеро

3.4. КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

По Дукић, Д. (1977) клима неког места или области зависи од „комплекса појава које се сврставају у две групе, : климатске факторе и климатске елементе“. Климатски фактори утичу на измену соларне климе, претварају је у физичку климу и практично су непромељиви (Земљина атмосфера, Земљина револуција, Земљина ротација, географска ширина, надморска висина, распоред копна и мора, удаљеност о обалске линије мора итд.). Под утицајем климатских фактора, климатски елементи се стално мењају па су они познати и као климатски модификатори. Улога модификатора климе постаје све више значајна како се иде дубље у унутрашњост копна (удаљеност слива од Јадранског и Егејског мора износи око 200 km а од Црног мора око 400 km).

Слив Јужне Мораве готово је једнако удаљен од екватора и северног пола, те се налази у северном умереном појасу. На овом простору нема ни изразито сувог годишњег доба тропских ширина, нити хладних зима поларних крајева. Вредности климат-

ских елемената крећу се у одређеним границама, а годишњи ходови неких елемената међусобно се подударају па ипак не могу се наћи два места која имају потпуно исте климатске особине. Иако климу једног места или региона карактерише укупно дејство свих климатских елемената, већина класификација климе узима као основу особине „једног или два климатска елемента, а ређе више њих“ (М.Мађејка 2003.стр251). Извођење класификације климе на релативно малом простору слива Јужне Мораве, у дијапазону од 129,4 до 2017 m н.в. (најнижа и највиша кота), отежавају општа циркулација ваздуха и одлике климатских елемената који су у вези са земљином ротацијом и револуцијом. Да би одредили климатске карактеристике истраживаног подручја, анализираћемо климатске елементе, док ћемо климатске факторе сагледати у функцији утицаја на климатске елементе.

3.4.1. Климатски рејони у сливу Јужне Мораве

Главне разлике у климатима, поред удаљености од мора и екватора, те утицаја циркулационих процеса, потичу од особина рељефа (надморске висине, правца пружања планинских венаца, експозиције па и нагиба падина) као и од састава земљишта. Не могу да се повуку јасне границе између појединих климатских типова, с'обзиром да се особине једних мешају са особинама других, али ипак се на основу одређених особности и варијетета, према Ракићевић, Т. (1980) на подручју слива Јужне Мораве могу издвојити одређени климатских рејони.

Сокобањски климатски рејон захвата Сокобањску котлину. У њему влада умерено-континентална клима са нешто топлијим летима, блажим зимама и мањом количином падавина у односу на околину. То је последица географског положаја котлине, која је са свих страна заштићена планинама, чија висина не прелази 1 200 m, тако да се у њој осећају извесне одлике жупног климата. Просечна годишња температура ваздуха у Сокобањи је 10,3°C, средња јануарска -1,2°C, а средња јулска 19,5°C. У току године излучи се око 600 mm падавина.

Нишко – лесковачки климатски рејон обухвата Нишко – алексиначку, Топличку, Добричку и Лесковачку котлину. Ово је најтоплији и најсувљи рејон у сливу Јужне Мораве. У Нишу апсолутно максимална температура износила је 42,3°C, у Лесковцу 40,9°C, у Прокупљу 40,8°C – све забележене истог дана, 25. јула 1987. године. Најниже температуре у овим местима биле су -23,7°C (25.1.1963), -30,3°C (13.1.1985) и -26,5°C (25.1.1963). Просечне годишње температуре су између 10,0°C (Куршумлија) и 11,4°C

(Ниш), док су годишње суме падавина до 650 mm, а на неким метеоролошким станицама испод 600 mm – у Нишу 588 mm, у Прокупљу само 538 mm.

Понишавски климатски рејон се простире долином Нишаве. У односу на претходни рејон, клима је овде нешто оштрија. На то указују, пре свега, средње годишње температуре ваздуха. Док је у Нишу она износила преко 11°C, у Пироту је 10,6°C, а у Димитровграду 9,7°C. У току зиме температуре могу да буду веома ниске. Тако је у Пироту 13. јануара 1985. године измерено -29,0°C, слично у Димитровграду 25. јануара 1963: -29,3°C. Највише температуре пењале су се до 40,0°C (31.7.1985), односно 39,3°C (31.7.1985). Падавине се повећавају идући од запада ка истоку, услед пораста надморске висине. У Белој Паланци годишња сума је 525 mm, Пироту 609 mm, Димитровграду 637 mm. Белопаланачка котлина се убраја у најсушније крајеве у Србији.

Старопланински климатски рејон је област Старе планине. На њој влада прави алпски климат, са кратким и прохладним летима и дугим и оштрим зимама. Метеоролошка станица Св. Никола, која је престала са радом, налазила се на 1.444 m н.в. и имала је средњу годишњу температуру 5,1°C (1931-60. год). Јануар је био најхладнији са -4,2°C, а јули најтоплији са 13,7°C. У вишим деловима планине снежни покривач се одржава преко 200 дана. Као изразита орографска баријера, Стара планина у великој мери утиче на количину падавина које се излучују на њеној западној и источној страни. У односу на друге високе планине у Србији, она прима мало падавина, у просеку 840 mm. Само највиши делови имају годишњу суму око 1 200 mm.

Власински климатски рејон се простире јужно од Понишавског, између Јужне Мораве и бугарске границе. То је планински простор са надморским висинама испод 1900 m, који карактерише субалпски и алпски климат. У централном делу овог рејона је планинска висораван Власина, чија висина прелази 1 100 m. Лета су јој свежа, са просечном температуром у јулу 14,4°C, а зиме су хладне и снеговите, са -4,2°C у јануару. Апсолутно максимална температура износи 36°C (25.7.1987), док је апсолутно минимална -30°C (13.1.1985). Средња годишња температура ваздуха је 5,7°C. У току године излучи се 842 mm падавина.

Врањски климатски рејон захвата Врањску котлину са околином. Положај у најјужнијем делу слива Мораве утицао је на то да је клима, и поред знатне надморске висине блажа, лета су веома топла, зиме нису много хладне и снег се релативно кратко задржава (30 дана годишње). Средња годишња температура у Врању је 10,8°C, а

Бујановцу 10,5°C, али током летњих месеци она у просеку прелази 22°C. У Врању је максимално забележено 39,7°C (25.7.1987), у Бујановцу 39,0°C (31.7.1985). Најхладније је било у оба насеља 13. јануара 1985. године: -25,0°C и -29,5°C. У погледу падавина ово је сиромашан рејон, испод 650 mm (Врање 613 mm, Бујановац 631 mm), али су оне доста равномерно распоређене у току године.

Брдско – планински терени имају релативно топла лета и хладне зиме, јесен осетно топлију од пролећа, а прелаз од зиме ка лету оштрији него од лета ка зими. Просечне годишње температуре ваздуха су 7-10°C, а годишње суме падавина 700-900 mm.

Планински терени преко 1 000 m н.в. карактеришу се кратким и свежим летима, и дугим и суровим зимама. Прелазна доба су прохладна, нарочито пролеће, у којем се велики део Сунчеве топлоте троши на отапање снежног покривача. Средње годишње температуре су 4-7°C, а на вишим планинама 2-3°C. Падавине су обилне и крећу се од 900 до 1 100 mm. Али због различитих орографских услова, њихова издиференцираност је веома сложена. Због тога је пораст падавина са висином различит од планине до планине.

Котлине, опкољене планинама са свих страна, које их штите од продора ваздушних маса, имају нешто блажу климу од околних подручја у истој климатској области. Према Ракићевић,Т. (1980) код неких котлина, као што је Топличка, или Белопаланачка, то је права жупна клима. Просечне годишње температуре ваздуха су 9-11°C, а температурне амплитуде нису много изразите. Количина падавина је мања, јер преовлађују силазна ваздушна струјања, и највеће котлине у сливу, углавном у долини Јужне Мораве, примају 500-600 mm. Сем тога, котлине су добро заклоњене од ветрова, тако да имају велику заступљеност тишина. У Нишкој котлини она износи 39,3%, а у Лесковачкој 43,6%.

3.4.2. Температура ваздуха

За проучавање и приказ температуре ваздуха у сливу Јужне Мораве, искоришћени су подаци температуре са 7 метеоролошких станица које су изнете у табели 10. Бројне вредности температуре ваздуха односе се на висину 2 метра изнад земљине површине у термометарском заклону, а према стандардним осматрањима у 7, 14 и 21 час по локалном времену.

3.4.2.1. Средња месечна и годишња температура ваздуха

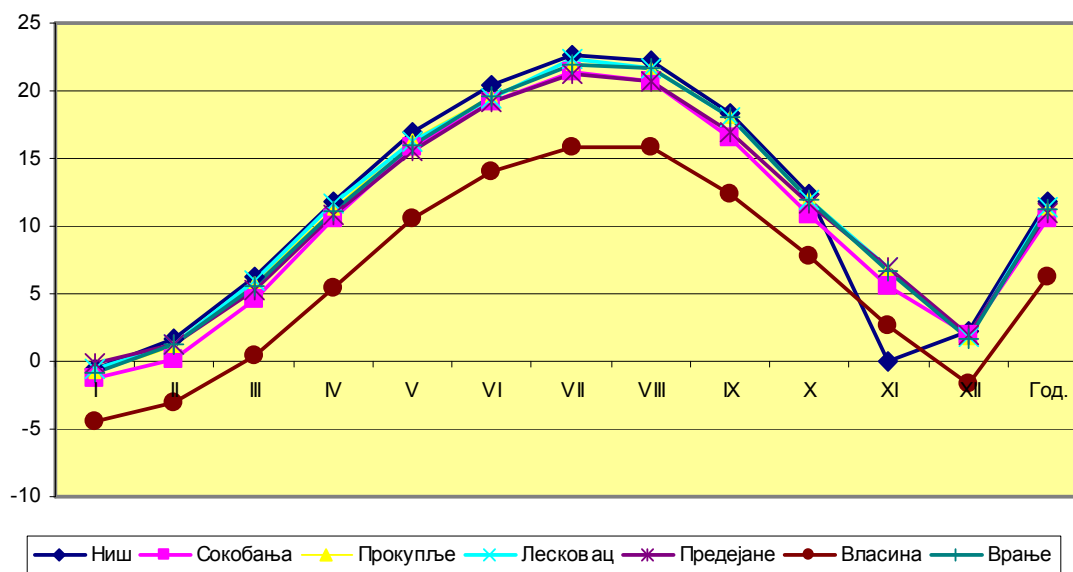
Средње месечне, односно средње дневне температуре средњег дана у месецу, приказане су у табели 10, за период 1971 – 2000. године.

Табела 10. Средња месечна температура ваздуха

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Ниш	-0,5	1,6	6,2	11,8	16,9	20,4	22,7	22,2	18,4	12,4	7,1	2,2	11,8
Сокобања	-1,2	0,2	4,6	10,6	15,8	19,2	21,4	20,7	16,5	10,9	5,6	1,9	10,5
Прокупље	-0,9	1,1	5,9	11,3	16,4	19,6	22,0	21,7	18,1	12,1	6,8	1,7	11,3
Лесковац	-0,5	1,3	6,0	11,6	16,2	19,5	22,4	21,6	18,0	12,0	7,0	1,8	11,4
Предејане	-0,1	1,3	5,3	10,8	15,6	19,1	21,3	20,7	16,9	11,7	7,0	2,0	11,0
Власина	-4,4	-3,0	0,4	5,4	10,6	14,0	15,9	15,8	12,4	7,8	2,7	-1,6	6,2
Врање	-0,9	1,2	5,6	11,1	16,0	19,6	22,0	21,7	18,0	12,0	6,7	1,6	11,2

Извор: РХМЗ

Из табеле 10 се види, да су највише средње месечне температуре ваздуха биле у јулу, а најниже у јануару. Средње месечне температуре најтоплијег месеца јула у целој удолини, без Власине као планинске станице, износиле су од 21,3° (Предејане) до 22,7° (Ниш).



Графикон 11. Средња месечна температура ваздуха

Средње месечне температуре најхладнијег месеца јануара износиле су, такође без Власине, од $-1,2^{\circ}$ (Сокобања) до $-0,1^{\circ}$ (Предејане). Овакав распоред летњих и зимских средњих температура условљен је продорима хладних ваздушних маса са севера и продорима топлих ваздушних маса са југа.

Сем тога, на овакав распоред температуре утицала је и конфигурација земљишта око појединих метеоролошких станица, која је условљавала ноћну радијацију и дневну инсолацију. Тако нпр. Предејане, које се налази у Грделичкој клисури, има у јулу најнижу месечну температуру, а у јануару има највишу средњу месечну температуру, у односу на друга места у сливу Јужне Мораве. Грделичка клисура је донекле заклоњена од утицаја топлих и хладних ваздушних струја, а сем тога и од јаког загревања услед инсолације и хлађења услед радијације.

Средње годишње температуре у проучаваној области, без Власине, износе од $10,5$ (Сокобања) до $11,8^{\circ}$ (Ниш). Када се средње годишње температуре ваздуха редуцирају на морски ниво, где се вертикални температурни градијент узима $0,5^{\circ}$ (100 метара висинске разлике) добију се следеће бројне вредности: Сокобања 12° , Ниш $12,8^{\circ}$, Прокупље $12,6^{\circ}$, Лесковац $12,6^{\circ}$, Предејане $12,2^{\circ}$, Власина $12,2^{\circ}$ и Врање $13,5^{\circ}$. Из ових података се види у самој удолини Јужне Мораве средње годишње температуре, са малим изузецима, расту од севера према југу, што је последица географске ширине.

Из табеле 10 се даље види, да је скоро у свим местима средња месечна температура октобра нешто виша од средње месечне температуре априла. То значи да је у пределу Јужне Мораве јесен мало топлија од пролећа. Ово нам указује, да према температурним односима пролећа и јесени, у проучаваној области влада умерена континентална клима. Температурне разлике између октобарских и априлских температура су веће у долини Јужне Мораве. Ово долази услед тога, што је долина Јужне Мораве ближа Егејском мору, па се утицај мора донекле још осећа нарочито у јужним пределима Јужноморавске долине. Температурна разлика између средњих месечних температура октобра и априла је највећа на Власини и износи $2,4^{\circ}$. Ово је последица надморске висине, односно карактеристике тзв. планинске климе.

Средње годишње колебање температуре ваздуха износи: Сокобања $22,6^{\circ}$, Ниш $23,2^{\circ}$, Прокупље $22,9^{\circ}$, Лесковац $21,9^{\circ}$, Предејане $21,4^{\circ}$, Власина $20,3^{\circ}$, Врање $22,9^{\circ}$. Као што се из предњих бројних вредности види, највеће годишње колебање средњих месечних температура је у Нишу ($23,2^{\circ}$), а најмање у Предејану ($21,4^{\circ}$). Наравно, још је мање годишње колебање температуре ваздуха на Власини ($20,3^{\circ}$), али то је због

планинског утицаја. На годишње колебање температуре ваздуха поред континенталности места има великог утицаја и конфигурација терена где се метеоролошка станица налази. У сливу Јужне Мораве на годишње колебање температуре ваздуха веома је много утицала конфигурација терена.

3.4.2.2. Температурне суме

Температурне суме представљају збир средњих дневних температура ваздуха у извесном временском интервалу. За потребе пољопривреде се обично узимају температурне суме од дана у пролеће када се средња дневна температура издигне до 10°, па до јесени када се средња дневна температура поново спусти до 10°. Из тих разлога у овом раду приказане су температурне суме од марта до новембра, по месецима, као и укупне суме за цео период од марта до новембра. Бројне вредности температурних сума налазе се у табели 11.

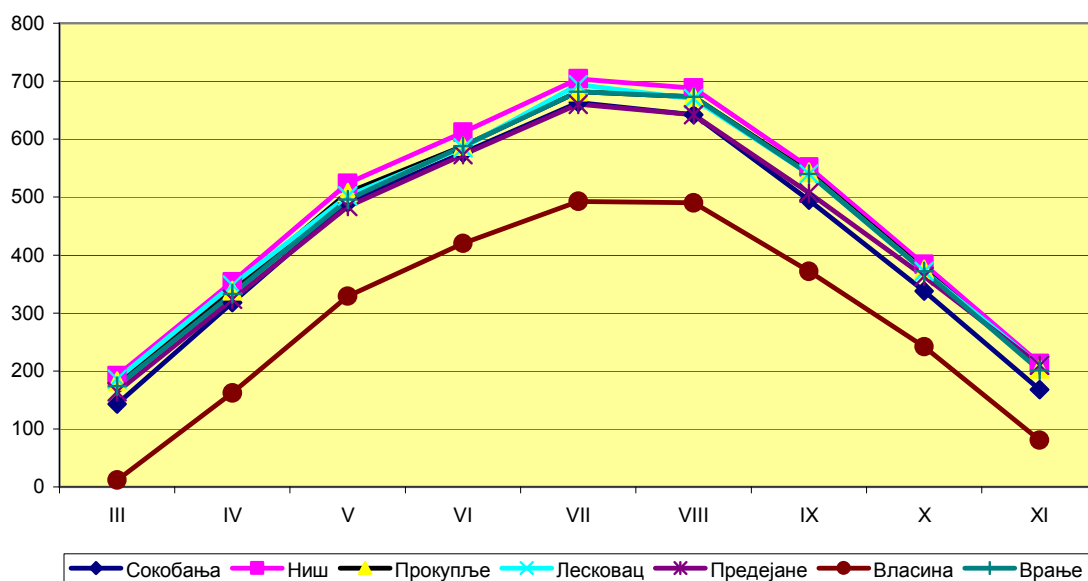
Из бројних вредности се види да су највеће температурне суме у јулу, а најмање у марту. Највећа сума за свих 9 месеци је у Нишу (4223), а најмања на Власини (2601), па затим у Сокобањи (3833). Из тих разлога на Власини нпр. не могу да се гаје извесне културне биљке које могу да добро успевају у Лесковцу или Врању на растојању око 40 км од Власине, где су температурне суме знатно веће него на Власини.

Табела 11. Температурне суме према вредностима температуре из табеле 10

Станице	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Сума
Сокобања	143	318	490	576	663	642	495	338	168	3833
Ниш	192	354	524	612	704	688	552	384	213	4223
Прокупље	183	339	508	588	682	673	543	375	204	4095
Лесковац	186	348	502	585	694	670	540	372	210	4107
Предејане	164	324	484	573	660	642	507	363	210	3927
Власина	12	162	329	420	493	490	372	242	81	2601
Врање	174	333	496	588	682	673	540	372	201	4059

Извор: РХМЗ

Распоред температурних сума у проучаваној области је у зависности од распореда средњих месечних температура од марта до новембра.



Графикон 12. Температурне суме према вредностима температуре из табеле 10

3.4.2.3. Средњи месечни максимум температуре

Средње месечне максималне температуре ваздуха приказане су у табели 12. Периоди осматрања за овај елеменат су следећи:

- Од 1971. до 2000. године: у Нишу, Прокупљу и Врању.
- Од 1986. до 2000. године: на Власини.
- Од 1978. до 2000. године: у Сокобањи, Лесковцу, Предејану.

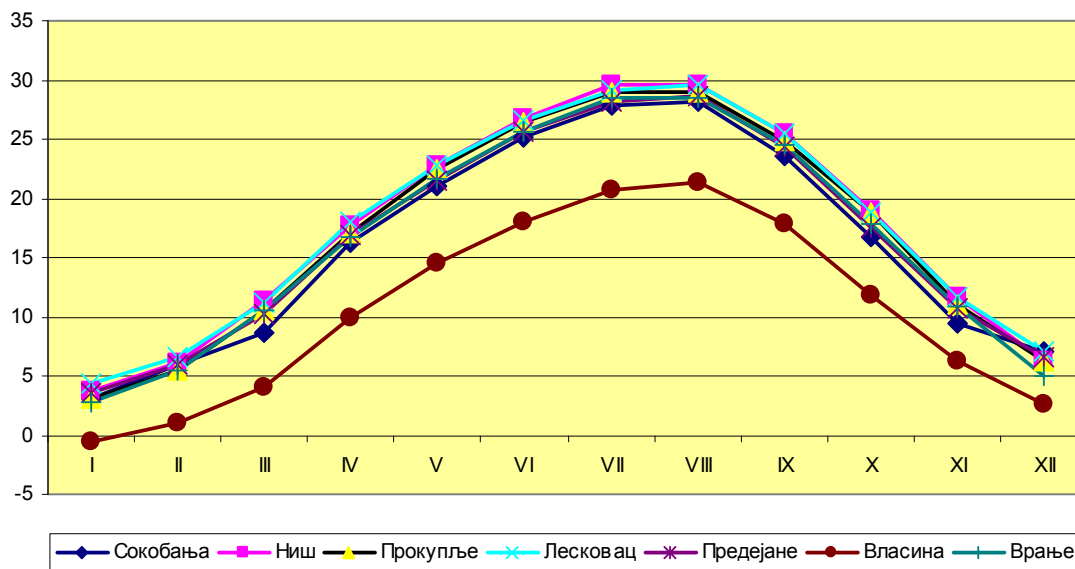
Табела 12. Средњи месечни максимум температуре ваздуха

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сокобања	3,1	6,0	8,6	16,2	21,1	25,2	27,8	28,1	23,5	16,7	9,5	7,0	16,1
Ниш	3,7	6,1	11,3	17,7	22,8	26,7	29,6	29,6	25,4	18,9	11,7	6,2	17,5
Прокупље	3,1	5,4	10,5	17,1	22,4	26,4	29,0	29,0	24,9	18,8	11,1	6,3	17,0
Лесковац	4,4	6,6	11,2	18,0	22,7	26,6	29,2	29,6	25,4	18,8	11,7	7,1	17,6
Предејане	3,5	6,0	10,2	16,9	21,5	25,6	28,2	28,7	24,4	17,6	10,7	6,6	16,7
Власина	-0,5	1,0	4,0	9,9	14,6	18,0	20,7	21,4	17,9	11,8	6,3	2,6	10,6
Врање	2,8	5,4	10,6	16,7	21,7	25,6	28,5	28,5	24,5	17,8	10,9	5,0	16,5

Извор: РХМЗ

Највише средње месечне максималне температуре ваздуха биле су у Нишу у јулу, док су у Сокобањи, Лесковцу, Предејану и Власини биле у августу. У Прокупљу и

Врању највише средње месечне максималне температуре биле су једнаке у јулу и августу. Као што се из табеле 3 види, њихове бројне вредности су износиле од 29,6° (Ниш и Лесковац) до 21,4° (Власина).



Графикон 13. Средњи месечни максимум температуре ваздуха

Средње годишње максималне температуре имају вредности од 17,6° (Лесковац) до 10,6° (Власина) односно 16,1° (Сокобања). У најхладнијем месецу јануару ове температуре, без Власине, варирају од 2,8° (у Врању) до 4,4° (у Лесковцу).

3.4.2.4. Средњи месечни минимум температуре

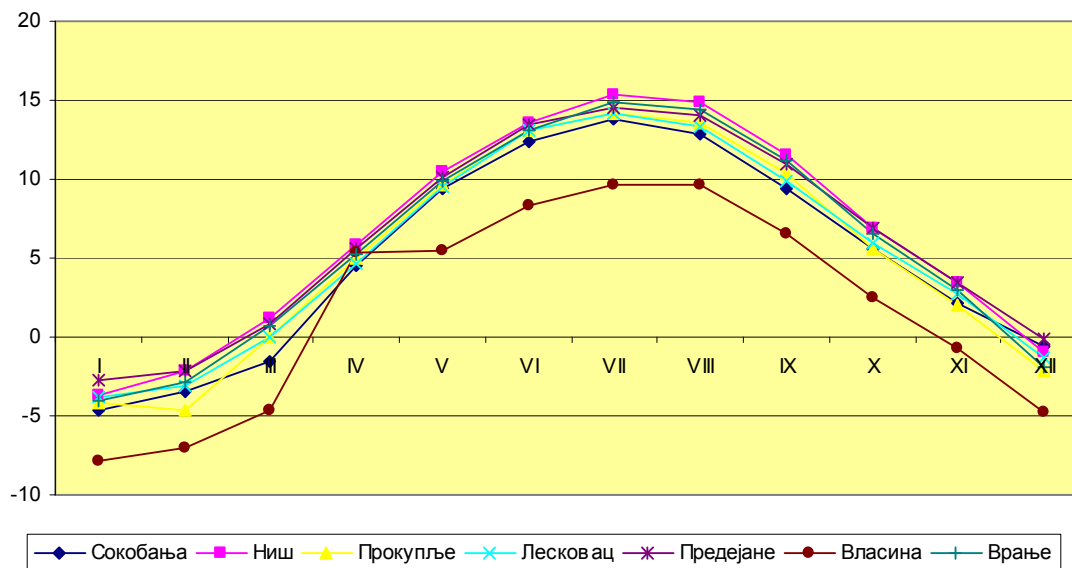
Средње месечне минималне температуре ваздуха приказане су у табели 13 за исти период осматрања као што је напред наведено за средње месечне максималне температуре ваздуха.

Табела 13. Средњи месечни минимум температуре ваздуха

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сокобања	-4,7	-3,5	-1,6	4,5	9,4	12,4	13,8	12,9	9,4	5,6	2,1	-0,6	5,0
Ниш	-3,7	-2,2	1,2	5,8	10,5	13,6	15,3	14,9	11,6	6,9	3,5	-1,0	6,4
Прокупље	-4,2	-4,6	0,0	5,0	9,6	13,1	14,2	13,6	10,4	5,6	2,0	-2,2	5,2
Лесковац	-3,8	-3,1	0,0	4,7	9,5	13,1	14,2	13,3	9,9	6,0	2,7	-1,3	5,4
Предејане	-2,7	-2,2	0,8	5,6	10,1	13,4	14,5	14,1	11,0	6,9	3,4	-0,1	6,2
Власина	-7,8	-7,0	-4,7	5,4	5,5	8,3	9,7	9,6	6,6	2,5	-0,7	-4,8	1,9
Врање	-4,1	-2,8	0,7	5,2	9,9	13,1	14,9	14,4	11,2	6,6	3,0	-1,9	5,9

Извор: РХМЗ

Из табеле 13 се види да су најниже средње месечне минималне температуре биле у свим местима у јануару. Њихове бројне вредности су од $-2,3^{\circ}$ до $-7,8$ (на Власини).



Графикон 14. Средњи месечни минимум температуре ваздуха

У фебруару су такође доста ниске средње месечне минималне температуре ваздуха. И у овом месецу колебају између $-2,2^{\circ}$ (Ниш и Предејане) и $-7,0^{\circ}$ (на Власини), односно $-4,6^{\circ}$ (у Прокупљу). Средње годишње минималне температуре ваздуха имају вредности између $6,4^{\circ}$ (у Нишу) и $1,9^{\circ}$ (на Власини), односно $5,0^{\circ}$ (у Сокобањи). Разлика између средњих годишњих максималних и средњих годишњих минималних температура износи: Сокобања $11,1^{\circ}$, Ниш $11,1^{\circ}$, Прокупље $11,8^{\circ}$,

Лесковац 12,2°, Предејане 10,5°, Власина 8,7°, и Врање 10,6. Као што се из ових бројних вредности види, највећа је разлика у Лесковцу, а најмања на Власини.

3.4.2.5. Средњи апсолутни максимум температуре

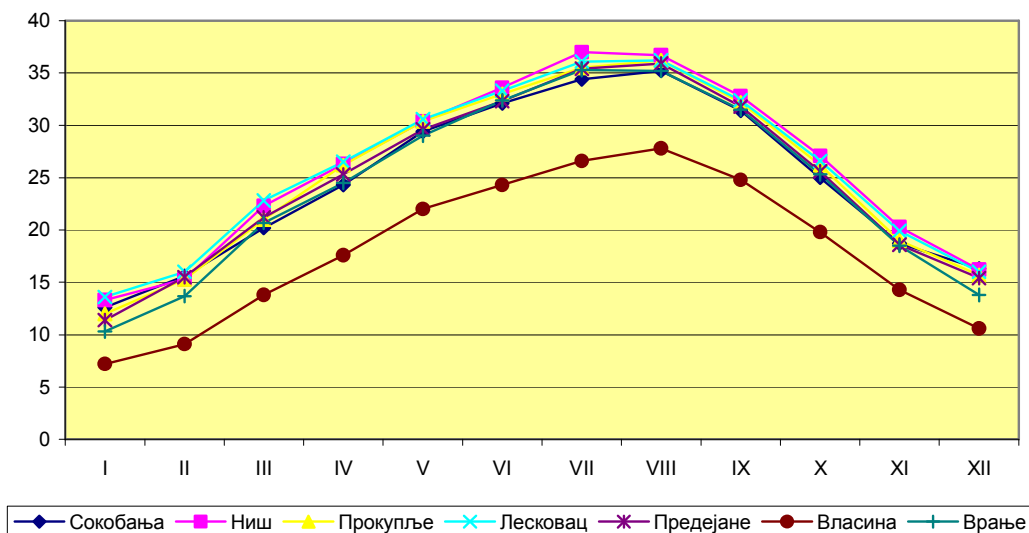
При решавању разних практичних проблема потребно је да се имају на располагању и апсолутни екстремни температуре ваздуха.

Табела 14. Средњи апсолутни максимум температуре ваздуха

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сокобања	12,6	15,6	20,2	24,3	29,4	32,1	34,4	35,2	31,4	25,0	18,7	16,3
Ниш	13,3	15,3	22,3	26,3	30,4	33,6	37,0	36,7	32,8	27,1	20,3	16,2
Прокупље	12,0	15,3	21,0	26,2	30,4	33,0	35,5	36,2	32,2	26,2	19,0	15,7
Лесковац	13,6	16,0	22,8	26,5	30,6	33,3	36,1	36,2	32,4	26,6	19,9	16,0
Предејане	11,4	15,5	21,2	25,3	29,6	32,3	35,4	35,9	31,8	25,6	18,6	15,4
Власина	7,2	9,1	13,8	17,6	22,0	24,3	26,6	27,8	24,8	19,8	14,3	10,6
Врање	10,3	13,7	20,7	24,5	29,0	32,4	35,3	35,2	31,5	25,3	18,5	13,8

Извор: РХМЗ

У табели 14 приказане су бројне вредности средњих апсолутних максималних температура ваздуха у сливу Јужне Мораве.



Графикон 15. Средњи апсолутни максимум температуре ваздуха

Ове су вредности израчунате из апсолутних максималних температура за исти период година за који су наведене вредности у претходним табелама. Највише

вредности средњих апсолутних максималних температура биле су у јулу и августу и износиле су од 35,2° (у Сокобањи) до 37,0° (у Нишу). На Власини је највећа вредност била у августу и износила је 27,8°.

3.4.2.6. Средњи апсолутни минимум температуре

Средњи апсолутни минимум температуре ваздуха приказан је у табели 15, за исти период осматрања као и средњи апсолутни максимум.

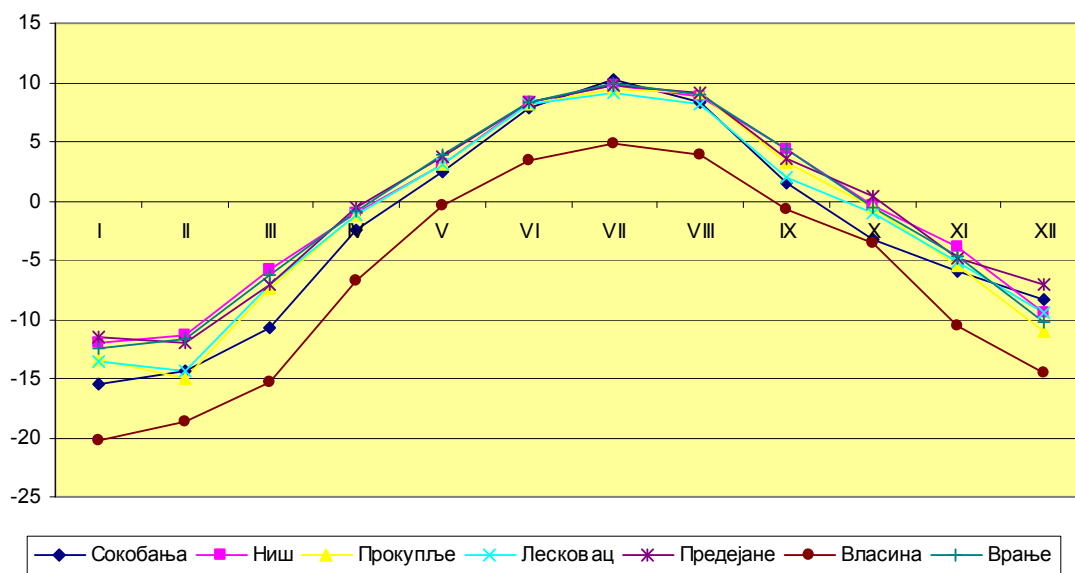
Табела 15. Средњи апсолутни минимум температуре

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сокобања	-15,5	-14,4	-10,7	-2,5	2,4	7,8	10,2	8,4	1,5	-3,2	-6,0	-8,3
Ниш	-12,0	-11,3	-5,8	-1,1	3,1	8,3	9,7	8,8	4,3	-0,4	-3,9	-9,5
Прокупље	-13,4	-15,0	-7,4	-1,2	3,1	8,1	9,5	9,1	3,2	-0,5	-5,5	-11,0
Лесковац	-13,5	-14,3	-7,0	-1,2	3,1	8,2	9,1	8,2	2,0	-1,1	-5,1	-9,5
Предејане	-11,5	-12,0	-7,0	-0,5	3,7	8,4	9,7	9,2	3,6	0,4	-4,9	-7,1
Власина	-20,3	-18,7	-15,3	-6,7	-0,4	3,4	4,9	3,9	-0,7	-3,6	-10,6	-14,5
Врање	-12,4	-11,6	-6,3	-0,9	3,9	8,3	9,9	9,0	4,4	-0,5	-4,7	-10,2

Извор: РХМЗ.

Према бројним вредностима из табеле 6 се види, да су најниже средње апсолутне минималне температуре ваздуха на неким метеоролошким станицама биле у јануару, а на неким станицама у фебруару. То значи да јаке зиме у извесним деловима слива Јужне Мораве могу бити и у фебруару. Најниже вредности средњих апсолутних минималних температура износе од – 11,5° (у Предејану) до – 15,5° (у Сокобањи). На Власини је најнижа средња апсолутна минимална температура била у јануару и износила је – 20,3°.

Према свему досада што је изнето Ниш се може убројати у најтоплије место у проучаваној области. На термичке услове у Нишу великог утицаја имају локални услови где се у Нишу налази метеоролошка станица. Она се у Нишу налази у нишкој тврђави, где је заклоњена од извесног струјања ваздушних маса, што је значајно за топлотне прилике.



Графикон 16. Средњи апсолутни минимум температуре

3.4.3. Влажност ваздуха

Влажност ваздуха може се изразити помоћу неколико величина, а те величине су: притисак или напон водене паре у mm Hg, апсолутна влага у грамима у кубном метру ваздуха, релативна влажност у процентима. Од ових наведених величина највећег значаја у пракси и науци имају притисак водене паре и релативна влажност ваздуха. Те две величине се и одређују на метеоролошким станицама, и оне ће бити приказане у овом раду.

3.4.3.1. Притисак водене паре

Као притисак или напон водене паре у ваздуху сматра се парцијални притисак водене паре кога водена пара чини у смеси ваздуха и водене паре. Овај притисак стоји у правом односу са температуром ваздуха, па је отуда парни притисак већи лети, а мањи зими. Притисак водене паре на метеоролошким станицама, чији се подаци у овом раду објављују, мери се и израчунава по познатим устаљеним методима.

Средње бројне вредности притиска водене паре у мм приказане су у табели 15 за свих 7 метеоролошких станица, за које су у претходним табелама приказане и

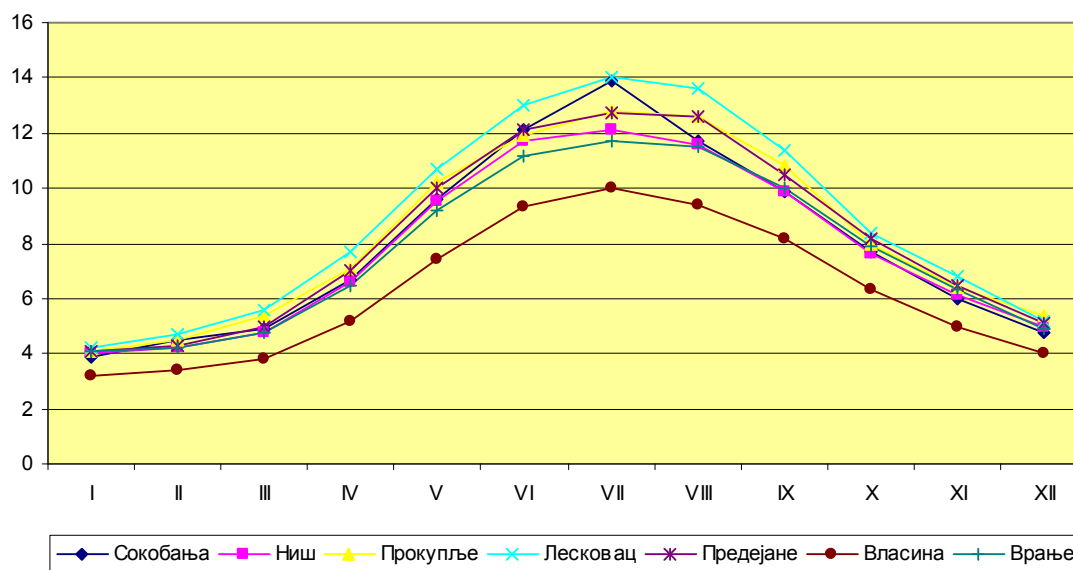
температуре ваздуха. Период метеоролошких осматрања на основу којих су обрађени подаци о притиску водене паре је од 1990. до 2000. године, изузев Лесковца и Врања где је период осматрања од 1988. до 2000. године.

Табела 16. Средњи месечни парни притисак у тт Нг

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сокобања	3,9	4,5	4,9	6,7	9,6	12,1	13,9	11,7	9,9	7,7	6,0	4,8	8,0
Ниш	4,0	4,2	4,8	6,6	9,5	11,7	12,1	11,6	9,9	7,6	6,1	5,0	7,8
Прокупље	4,1	4,5	5,4	7,1	10,2	11,9	12,8	12,6	10,8	8,0	6,4	5,4	8,3
Лесковац	4,2	4,7	5,6	7,7	10,7	13,0	14,0	13,6	11,4	8,4	6,8	5,2	8,8
Предејане	4,1	4,3	5,0	7,0	10,0	12,1	12,7	12,6	10,5	8,2	6,5	5,1	8,2
Власина	3,2	3,4	3,8	5,2	7,4	9,3	10,0	9,4	8,2	6,3	5,0	4,0	6,3
Врање	4,1	4,2	4,8	6,5	9,2	11,2	11,7	11,5	10,0	7,9	6,3	4,9	7,7

Извор: РХМЗ.

Према бројним вредностима из табеле 16 се види да су на свим станицама најмањи притисци водене паре у јануару, а највећи у јулу. Значи притисак водене паре у целом сливу Јужне Мораве расте од јануара до јула, а затим опада од јула до јануара. У октобру је притисак водене паре већи него у априлу, што значи да је јесен, по апсолутној количини водене паре у ваздуху, влажнија од пролећа.



Графикон 17. Средњи месечни парни притисак у тт Нг

Средња годишња вредност притиска водене паре је највећа у Лесковцу (8,8), а најмања на Власини (6,3). У Врању и у Нишу је средња годишња вредност притиска водене паре мања од околних места око ових станица.

3.4.3.2. Средњи апсолутни максимум парног притиска

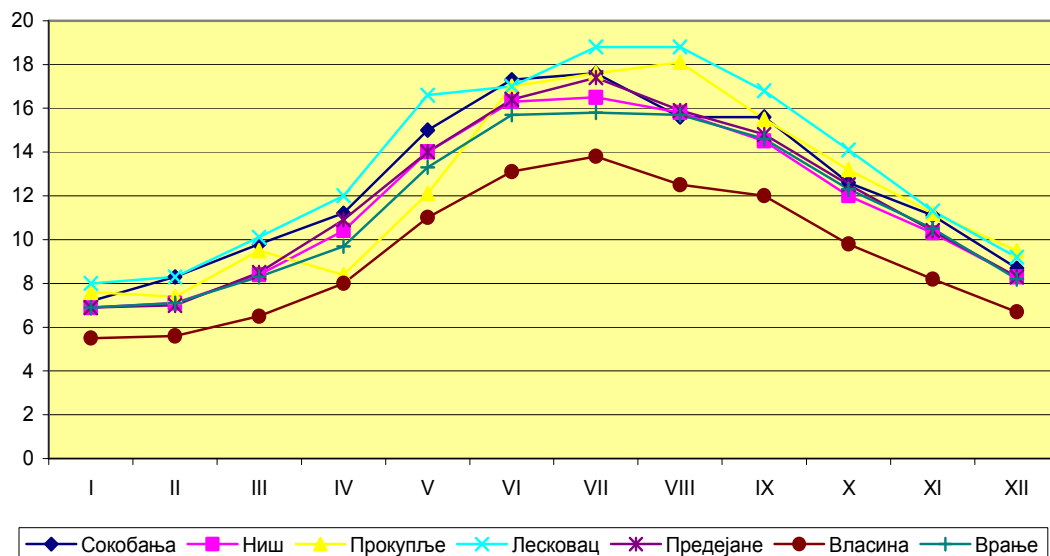
Средњи апсолутни максимум притиска водене паре одређен је за напред изнете метеоролошке станице, и то за следећи период осматрања:

- Од 1988. до 2000: у Лесковцу и Врању.
- Од 1989. до 2000: у Предејану и на Власини.
- Од 1990. до 2000: у Нишу.
- Од 1985. до 1995: у Прокупљу.
- Од 1985. до 2000: у Сокобањи.

Табела 17. Средњи апсолутни максимум парног притиска у *тт*

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сокобања	7,2	8,3	9,8	11,2	15,0	17,3	17,6	15,6	15,6	12,6	11,1	8,7
Ниш	6,9	7,1	8,4	10,4	14,0	16,3	16,5	15,8	14,5	12,0	10,3	8,3
Прокупље	7,6	7,4	9,5	8,4	12,1	17,0	17,6	18,1	15,5	13,2	11,2	9,5
Лесковац	8,0	8,3	10,1	12,0	16,6	17,0	18,8	18,8	16,8	14,1	11,3	9,2
Предејане	6,9	7,0	8,5	10,9	14,0	16,4	17,4	15,9	14,8	12,5	10,4	8,3
Власина	5,5	5,6	6,5	8,0	11,0	13,1	13,8	12,5	12,0	9,8	8,2	6,7
Врање	6,9	7,1	8,3	9,7	13,3	15,7	15,8	15,7	14,6	12,3	10,5	8,2

Обрађени подаци за средњи апсолутни максимални притисак водене паре приказани су у табели 17.

Графикон 18. Средњи апсолутни максимум парног притиска у mm

Највећа вредност средњег апсолутног максималног притиска водене паре је на свим станицама, сем Прокупља, у јулу, а најмања сем Прокупља, у јануару. Према томе, и средњи апсолутни максимални притисак водене паре расте углавном од јануара до јула, а затим опада од јула до јануара. Значи, годишњи ток средњег апсолутног максималног парног притиска стоји такође у правом односу са годишњим током температуре ваздуха, односно са годишњим током средњег парног притиска водене паре.

3.4.3.3. Средњи апсолутни минимум парног притиска

Средњи апсолутни минимум парног притиска одређен је за исти временски период као и максимум, који је приказан у табели 18.

Табела 18. Средњи апсолутни минимум парног притиска у mm

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сокобања	1,4	1,5	2,2	3,6	5,1	7,6	8,3	7,7	5,3	3,9	3,0	2,3
Ниш	1,7	1,8	2,3	3,7	5,2	7,3	7,8	7,4	5,5	4,6	3,1	2,5
Прокупље	1,5	1,6	2,6	4,3	6,0	8,0	8,7	8,3	5,7	4,5	3,2	2,4
Лесковац	1,5	1,7	2,9	4,4	6,2	7,4	9,1	9,0	5,9	4,5	3,3	2,5
Предејане	1,8	1,8	2,4	3,6	5,8	8,0	8,7	8,0	6,0	4,8	3,1	2,7
Власина	1,0	1,1	1,6	2,8	4,0	6,1	6,5	6,5	4,2	3,3	2,1	1,8
Врање	1,7	1,9	2,3	3,5	5,3	7,1	7,8	7,7	5,7	4,6	2,9	2,2

Средњи апсолутни минимум парног притиска са 7 метеоролошких станица приказан је у табели 17. Најмања вредност у табели 18 је у јануару и фебруару, а највећа у јулу. И овде је годишњи ток као и у табели 17, тј. сличан годишњем току температуре ваздуха. Средњи апсолутни максимум и минимум парног притиска израчунавају се из терминских вредности апсолутно највећих и апсолутно најмањих парних притисака. А терминска осматрања су вршена у 7, 14 и 21 час по локалном времену.

3.4.3.4. Средња месечна релативна влажност

Релативна влажност ваздуха представља степен zasiћености ваздуха воденом паром. Она се изражава у процентима. За чисто климатолошке сврхе релативна влажност долази на прво место као израз за степен влажности ваздуха. Када се у науци и пракси говори о влажном и сувом ваздуху онда се увек мисли на релативну влажност. Релативна влажност условљава како потребу за водом тако и испаравање са земљине површине. Она није никаква теоретска рачунска величина, већ један реалан климатски фактор, и може се помоћу органских супстанци директно одредити.

Органске супстанце су скоро све мање или више хигроскопне и њихово стање зависи од влажности ваздуха, али не од апсолутне садржине водене паре у ваздуху, већ од релативне влажности. Према томе, релативна влажност ваздуха је најприроднији израз за влажност ваздуха као климатски елеменат, јер она непосредно реагује на органске супстанце.

Релативна влажност зависи од температуре ваздуха, и то она стоји са температуром у обрнутом смислу. Зато при проучавању релативне влажности није довољно познавати само релативну влажност, па да се по њој оцени дејство једног атмосферског стања на жива бића; треба још узети у обзир и температуру ваздуха. Тако нпр. релативна влажност од 80% са температуром од $-20,0^{\circ}$ је једва подношљива; са температуром од $10,0^{\circ}$ она не проузрокује никакав нарочити осећај. На нашим географским ширинама релативна влажност од 70 до 75% је већ знак сувог времена, а влажност од 50% је знак веома сувог времена. Период осматрања на метеоролошким станицама за које су одређене вредности релативне влажности јесте:

- Од 1988. до 2000: у Лесковцу и Врању.
- Од 1979. до 2000: у Сокобањи, Нишу, Прокупљу, Предејану и Власини.

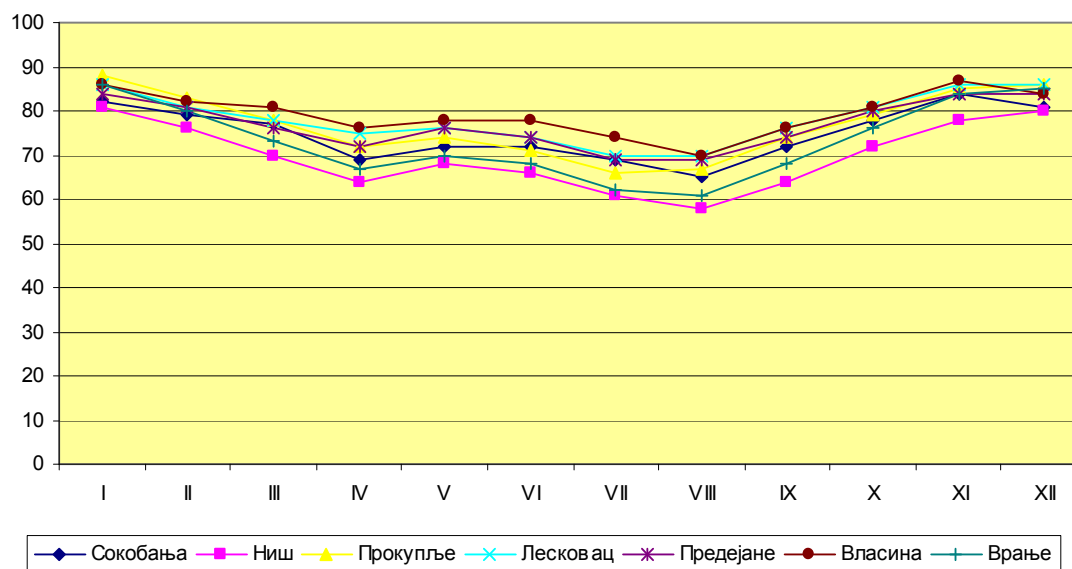
Средње месечне и средње годишње вредности приказане су у табели 19.

Табела 19. Средња месечна релативна влажност ваздуха

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Сокобања	82	79	77	69	72	72	69	65	72	78	84	81	75
Ниш	81	76	70	64	68	66	61	58	64	72	78	80	70
Прокупље	88	83	78	72	74	71	66	67	74	79	85	86	77
Лесковац	86	81	78	75	76	74	70	70	76	81	86	86	78
Предејане	84	81	76	72	76	74	69	69	74	80	84	84	77
Власина	86	82	81	76	78	78	74	70	76	81	87	84	80
Врање	86	80	73	67	70	68	62	61	68	76	84	85	73

Извор: РХМЗ.

Одређивање релативне влажности за потребе климатологије врши се на метеоролошким станицама у три редовна метеоролошка осматрања у току дана (у 7, 14 и 21 час по локалном времену). Из добијених вредности ова три осматрања израчунавају се средње дневне вредности, затим средње месечне итд. Овде се приказују средње месечне и средње годишње вредности релативне влажности за 7 метеоролошких станица у сливу Јужне Мораве.



Графикон 19. Средња месечна релативна влажност ваздуха

Из претходне табеле се види, да су највеће бројне вредности релативне влажности ваздуха у зимским месецима, тј. децембру и јануару, а најмање у летњим месецима јулу и августу. Распоред релативне влаге у току године не зависи само од температуре ваздуха, већ зависи још и од апсолутне влаге а такође зависи и од висине падавина. Из тих разлога, као што се види из табеле 19 средње вредности релативне влажности у мају и јуну су скоро код свих станица веће него у априлу, који је хладнији од маја и јуна. Овај пораст релативне влаге настаје услед повећане количине падавина у мају и јуну у односу на април. На исти се начин може тумачити и велика влажност ваздуха у децембру а такође и у новембру, јер и тада у сливу Јужне Мораве пада доста падавина.

Када се упореде вредности релативне влажности у октобру и априлу, онда се види да је октобар за око 8% влажнији од априла. Другим речима, јесен је у сливу Јужне Мораве релативно влажнија од пролећа. И ово је последица већих количина падавина у јесењим месецима (октобру и новембру) у односу на пролетње месеце (март и април).

Из табеле 19 се види, да је средња годишња вредност релативне влажности ваздуха највећа на Власини (80%) због ниске температуре и близине језера, јер се метеоролошка станица налази у непосредној близини језера. Најмања средња годишња вредност релативне влажности је у Нишу. Релативно сувљи ваздух у Нишу него у осталим местима је последица виших температура које тамо владају у односу на друга места, о којима је било речи раније.

Слични односи релативне влажности су и у највлажнијем месецу јануару а такође и у децембру. И у јануару је најсувљи ваздух у Нишу (81%), док је највлажнији у Прокупљу (88%). У децембру је такође највећа релативна влажност у Прокупљу и Лесковцу (86%), а најмања у Нишу (80%).

3.4.4. Облачност

Облачност представља покривеност небеског свода облацима. То је метеоролошки елеменат и он је доста значајан при проучавању климатолошких карактеристика неког места или краја. Јер, облачност је у ствари и климатски модификатор и модификује како сунчево зрачење тако и земљино излучивање. Према томе, уколико је већа облачност утолико је мање температурно колебање како у току дана тако и у току године. Осматрање облачности на метеоролошким станицама се

врши визуелно од ока, и то у 7, 14, 21 час по локалном времену. Облачност се изражава у десетинама покривености небеског свода или у процентима, где се као 100% узима цео небески свод. У овом раду облачност је приказана у десетинама покривености небеског свода. Средње вредности облачности израчунавају се као и влажности ваздуха из три дневне добијене вредности.

3.4.4.1. Средња месечна облачност

Средња месечна и средња годишња облачност у овом раду односе се за исте станице за које су досада приказани поједини метеоролошки елементи. Такве бројне вредности налазе се у табели 20.

Средње бројне вредности које се налазе у табели 20 односе се на следећи период осматрања.

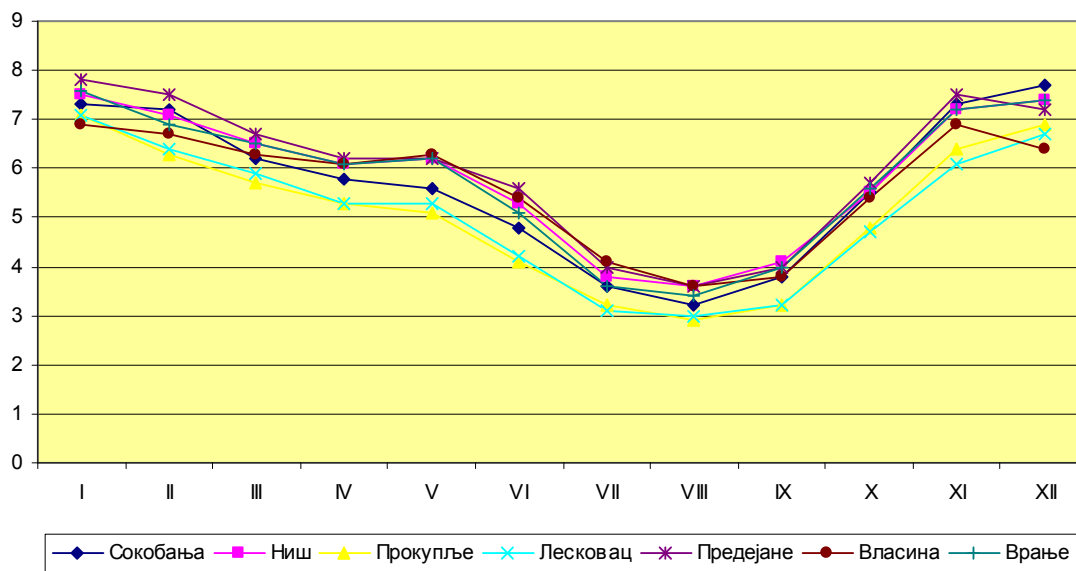
- Од 1971. до 2000: у Нишу, Прокупљу, Лесковцу и Врању.
- Од 1986. до 2000: на Власини.
- Од 1985. до 2000: у Предејану.
- Од 1988. до 2000: у Сокобањи.

Табела 20. Средња месечна и средња годишња облачност у 1/10

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сокобања	7,3	7,2	6,2	5,8	5,6	4,8	3,6	3,2	3,8	5,5	7,3	7,7	5,6
Ниш	7,5	7,1	6,5	6,1	6,2	5,3	3,8	3,6	4,1	5,5	7,2	7,4	5,9
Прокупље	7,1	6,3	5,7	5,3	5,1	4,1	3,2	2,9	3,2	4,8	6,4	6,9	5,1
Лесковац	7,1	6,4	5,9	5,3	5,3	4,2	3,1	3,0	3,2	4,7	6,1	6,7	5,1
Предејане	7,8	7,5	6,7	6,2	6,2	5,6	4,0	3,6	4,0	5,7	7,5	7,2	6,0
Власина	6,9	6,7	6,3	6,1	6,3	5,4	4,1	3,6	3,8	5,4	6,9	6,4	5,7
Врање	7,6	6,9	6,5	6,1	6,2	5,1	3,6	3,4	4,0	5,6	7,2	7,4	5,8

Извор: РХМЗ

Према бројним вредностима из претходне табеле произлази, да је највећа облачност у јануару, фебруару и децембру, а најмања у августу. Овакав годишњи ток облачности стоји донекле у директној вези са годишњим током релативне влажности ваздуха.



Графикон 20. Средња месечна и средња годишња облачност у 1/10

Највећа средња годишња облачност је у Предејану (6,0), а најмања у Прокупљу и Лесковцу (5,1). Упоредњем облачности између априла и октобра види се да је април облачнији него октобар. Ово је у супротности са односом релативне влажности у ова два месеца, јер је релативна влажност у сливу Јужне Мораве за око 8% већа у октобру него у априлу. Ово указује на чињеницу, да је април лабилнији месец од октобра, и да у априлу долази до чешћих продора хладних ваздушних маса из северозападног квадранта које у сливу Јужне Мораве доносе облачност, у односу на октобар, када је време стабилније.

3.4.4.2. Средњи број ведрих дана

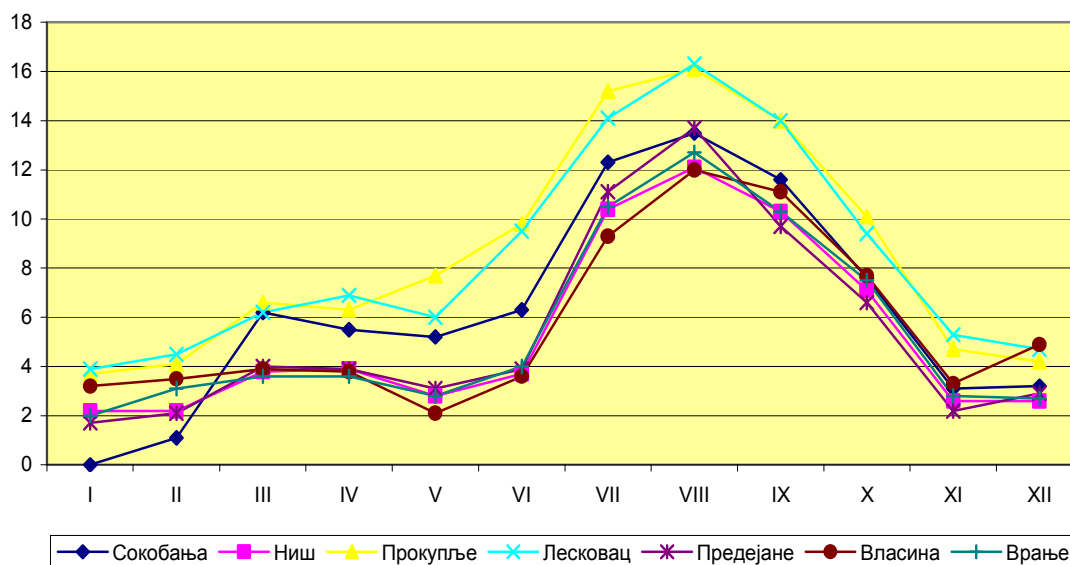
Ведрим данима сматрају се они дани када је средња дневна облачност мања од 2,0 десетина. Средњи месечни и средњи годишњи број таквих дана приказан је у табели 21. Период метеоролошких осматрања је исти као што је претходно наведено.

Табела 21. Средњи број ведрих дана – средња дневна облачност < 2,0

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сокобања	3,1	1,1	6,2	5,5	5,2	6,3	12,3	13,5	11,6	7,6	3,1	3,2	78,7
Ниш	2,2	2,2	3,8	3,9	2,8	3,7	10,4	12,1	10,3	7,1	2,6	2,6	63,7
Прокупље	3,7	4,1	6,6	6,3	7,7	9,8	15,2	16,1	14,0	10,1	4,7	4,2	102,5
Лесковац	3,9	4,5	6,2	6,9	6,0	9,5	14,1	16,3	14,0	9,4	5,3	4,7	100,8
Предејане	1,7	2,1	4,0	3,9	3,1	3,9	11,1	13,7	9,7	6,6	2,2	2,9	64,9
Власина	3,2	3,5	3,9	3,8	2,1	3,6	9,3	12,0	11,1	7,7	3,3	4,9	68,4
Врање	2,0	3,1	3,6	3,6	2,8	4,0	10,5	12,7	10,3	7,5	2,8	2,7	65,6

Извор: РХМЗ.

Најмање број ведрих дана био је у јануару и фебруару, а такође и у новембру и децембру.



Графикон 21. Средњи број ведрих дана – средња дневна облачност < 2,0

Највећи број ведрих дана је у августу, што се поклапа и са најмањом облачношћу. У мају је број ведрих дана, код већег броја метеоролошких станица, био мањи него у априлу. Ово настаје услед тога, што је у мају време доста нестабилно у нашим пределима услед преласка низа депресија, па је повећана гомиласта облачност нарочито у поподневним часовима.

3.4.4.3. Средњи број мутних дана

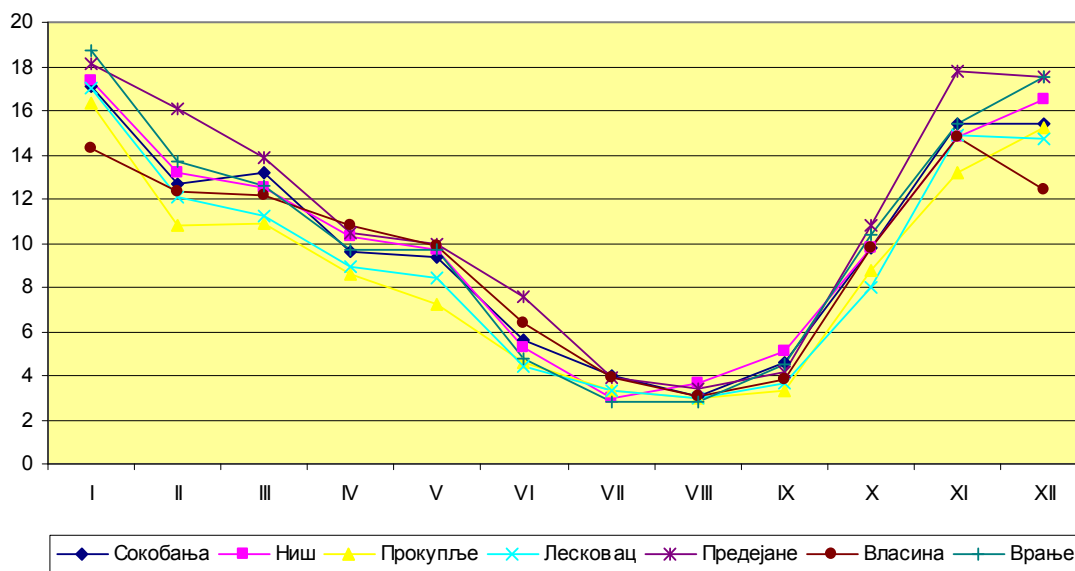
Мутним данима називају се они код којих је средња дневна облачност већа од 8,0 десетина. Такви дани називају се још и тмурним данима. И ови се дани одређују на основу три дневна терминска осматрања за потребе климатологије.

Табела 22. Средњи број мутних дана – средња дневна облачност > 8,0

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сокобања	17,1	12,7	13,2	9,6	9,4	5,6	4,0	3,1	4,6	9,8	15,4	15,4	119,9
Ниш	17,4	13,2	12,5	10,3	9,7	5,3	3,0	3,7	5,1	9,8	14,8	16,5	121,3
Прокупље	16,3	10,8	10,9	8,6	7,2	4,6	3,3	3,0	3,3	8,8	13,2	15,2	105,2
Лесковац	17,0	12,1	11,2	8,9	8,4	4,4	3,3	3,0	3,7	8,0	14,9	14,7	109,6
Предејане	18,1	16,1	13,9	10,5	10,0	7,6	3,9	3,4	4,2	10,8	17,8	17,5	133,8
Власина	14,3	12,3	12,2	10,8	9,9	6,4	3,9	3,1	3,8	9,8	14,8	12,4	113,7
Враће	18,7	13,7	12,6	9,7	9,7	4,8	2,8	2,8	4,5	10,4	15,4	17,5	122,6

Извор: РХМЗ

Средњи број мутних дана за слив Јужне Мораве приказан је у табели 22. Период осматрања је исти као што је претходно наведено.



Графикон 22. Средњи број мутних дана – средња дневна облачност > 8,0

Према бројним вредностима из претходне табеле највећи број мутних дана је у јануару и децембру, а најмањи у јулу и августу. Годишњи ток мутних дана је у

обрнутом односу према годишњем току ведрих дана. Међутим, годишњи ток мутних дана је у правом односу са годишњим током облачности.

Ако се узме у обзир просторна расподела ведрих и мутних дана, онда се према бројним вредностима из претходних табела види следеће: најмањи број ведрих дана у току године је у Нишу (63,7), а највећи у Прокупљу и Лесковцу (102,5 и 100,8). Међутим, највећи број мутних дана је у Предејану (133,8), а најмањи у Прокупљу (105,2). Овакав однос се добро слаже и са средњом годишњом облачношћу. Као што се из те табеле види, у Прокупљу и Лесковцу је средња годишња облачност 5,1, док је у Предејану 6,0.

3.4.5. Падавине

За формирање речне мреже Јужне Мораве, међу климатским елементима од највећег значаја су падавине. Слив Велике Мораве, посматрано у целини, годишње добија 735 mm падавина. Та количина у сливу Јужне Мораве је 705 mm, а у сливу Западне Мораве 775 mm. Падавине су током године веома неравномерно распоређене. Најкишовитији месец прима 2 – 2,5 пута већу суму падавина од најсушнијег.

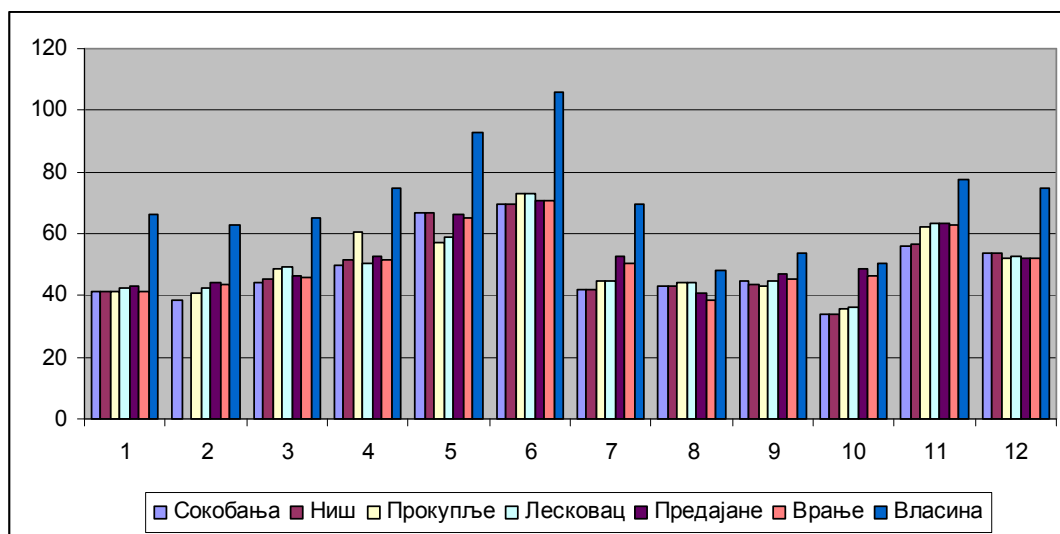
Табела 23. Средње месечне и годишње суме падавина (у mm) у сливу Јужне Мораве за период 1971 – 2000. године

Станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сокобања	41,1	38,7	44,4	50,0	66,7	69,9	41,7	43,3	44,8	34,2	56,2	53,6	588,5
Ниш	41,2	40,3	45,3	51,3	66,7	69,7	41,9	43,3	43,8	34,1	56,8	53,7	588,2
Прокупље	41,1	41,0	48,4	60,6	57,0	72,9	44,6	43,9	43,2	35,8	62,1	51,8	598,4
Лесковац	42,7	42,7	49,1	50,6	58,8	73,1	45,0	44,0	44,6	36,4	63,2	52,7	602,8
Предејане	42,8	44,3	46,4	52,8	66,0	71,0	52,5	40,8	46,8	48,4	63,6	52,0	619,2
Врање	41,5	43,4	46,0	51,7	65,0	70,9	50,2	38,6	45,4	46,2	62,9	51,9	613,5
Власина	66,5	63,1	65,2	74,6	93,1	106,1	69,7	48,2	53,7	50,3	77,7	74,7	842,4

Извор: РХМЗ

Ако се пође од тога да су у летњим месецима температуре ваздуха врло високе и испаравање велико, онда је појава пресушивања мањих водотока, па чак и већих. Сем тога, за климу слива Јужне Мораве карактеристично је смењивање кишних и сушних година, односно велико колебање падавина. Све то говори о прилично неповољном

кишном режиму и, са аспекта формирања водних ресурса, може се рећи да је слив Јужне Мораве сиромашан водом.



Графикон 23. Средње месечне и годишње суме падавина (у мм) у сливу Јужне Мораве за период 1971 – 2000. године

3.4.6. Ветрови

У табели 24 приказане су честине ветрова и тишина у Нишу по месецима и у току године за период 1971 – 2000. године. У Нишу је веома велики број тишина у току године (407%). Њих има преко целе године, али их највише има у децембру (466%), а најмање у марту (335%).

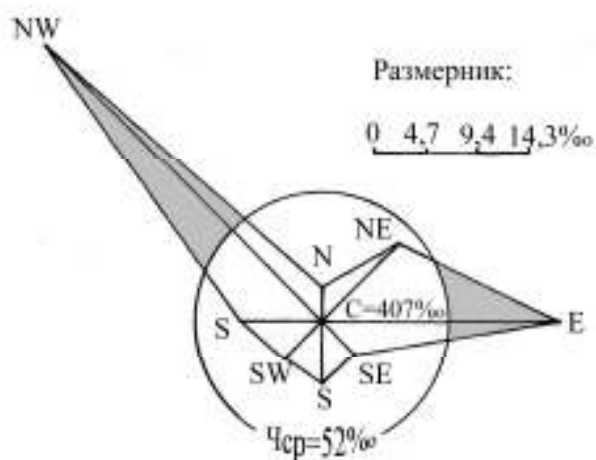
Од ветрова у Нишу најчешће дувају ветрови из северозападног правца (160% у години), а затим доста често дувају ветрови из источног правца (97% у току године). Северозападни ветар има највећу честину у јулу (226%), а најмању у октобру (103%). Честина овог ветра условљена је долинама река Јужне Мораве и Нишаве, тако да ваздушне масе које често долазе са севера продиру долинама поменутих река и у Нишу се појављују као северозападни ветрови.

Што се тиче доста израженог струјања са истока у Нишу, то је кошавски ветар у овом месту. Из табеле 24 се види да кошава у Нишу најчешће дува у новембру и октобру, а исто тако доста често дува и у пролећним месецима априлу и марту.

Табела 24. Честине ветрова и тишина у Нишу у ‰

Правци ветра	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
N	12	14	12	13	18	19	27	14	10	8	10	9	14
NNE	4	1	6	7	3	10	7	7	9	8	4	5	6
NE	36	42	71	66	45	30	30	38	51	66	33	30	45
ENE	33	46	64	46	31	32	19	24	36	57	67	40	41
E	95	84	107	109	79	79	62	84	101	117	143	102	97
ESE	16	27	30	25	20	21	17	15	24	23	25	27	22
SE	23	20	17	22	23	24	9	15	22	14	19	25	19
SSE	7	9	10	7	8	8	10	8	12	15	12	10	10
S	19	37	24	38	27	20	20	20	25	26	27	24	26
SSW	11	11	16	19	10	14	8	8	8	13	12	10	12
SW	15	20	26	27	26	23	20	28	23	24	15	19	22
WSW	10	3	12	10	7	12	10	7	9	7	5	10	8
W	32	29	28	33	36	42	40	51	45	28	26	20	34
WNW	48	42	44	43	60	69	51	50	30	33	29	36	45
NW	188	180	163	159	160	167	226	179	134	103	125	140	160
NNW	36	44	35	31	31	23	45	17	29	14	25	27	30
Тишина	415	391	335	345	416	407	399	435	432	444	423	466	407

Извор: РХМЗ



Слика 24. Ружа ветрова у Нишу за период 1971-2000.

У табели 25 приказане су честине ветрова и тишина у Предејану по месецима и у току године. У Предејану је тишина много мање него у Нишу. Ово је дејство клисуре, у којој мање – више често постоји неко каналско струјање. Ово каналско дејство се изражава и код преовлађујућих ветрова, јер најчешћи су ветрови из северног и северо-североисточног правца (149‰ и 118‰), а такође и из јужног правца (125‰).

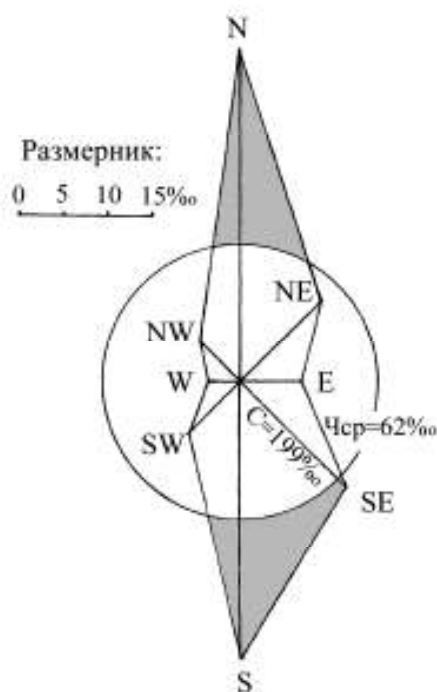
Грделичка клисура, у којој се налази Предејане, пружа се углавном од севера на југ, па се зато овде и највише догађа то каналско струјање од севера на југ или обратно. Северни ветрови у Предејану су скоро подједнако чести у току целе године, али им је највећа честина у фебруару и марту. Међутим, јужни ветрови у овом месту су чешћи у хладнијим месецима него у топлијим. Нарочито је велика честина јужног ветра у децембру и јануару.

Табела 25. Честина ветрова и тишина у Предејану у ‰

Правци ветра	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
N	151	188	194	132	150	137	172	146	149	122	130	122	149
NNE	140	170	144	116	116	98	113	96	96	91	108	130	118
NE	72	62	57	43	42	58	59	52	38	47	40	53	52
ENE	4	5	6	6	7	9	11	8	3	8	3	4	6
E	23	20	24	27	27	46	43	35	28	22	18	23	28
ESE	11	15	17	11	14	23	18	14	19	18	20	14	16
SE	67	49	72	61	50	60	66	70	72	70	94	62	68
SSE	48	42	54	52	51	47	42	65	88	61	63	70	57
S	198	127	106	99	96	95	71	85	100	127	173	220	125
SSW	94	80	91	89	73	61	48	47	50	75	100	103	76
SW	18	24	28	48	42	28	26	29	34	50	41	33	33
WSW	1	2	5	6	4	5	7	3	4	—	2	1	3
W	4	9	12	20	16	22	18	14	23	22	6	7	14
WNW	2	6	2	10	5	10	11	9	7	8	6	2	6
NW	16	16	17	27	23	31	30	48	46	27	20	17	26
NNW	19	16	21	23	29	30	34	41	27	24	19	11	24
Тишина	132	149	150	230	255	240	231	238	216	228	157	128	199

Извор: РХМЗ.

Из табеле 25 се види, да су у Предејану веома ретки ветрови из ЗЈЗ, ЗСЗ и ИСИ правца. Разлог за овако ретке ветрове из наведених праваца лежи у конфигурацији терена око Предејана. У табели 26 приказане су честине ветрова и тишина у Врању.



Слика 25. Ружа ветрова у Предејану за период 1971 – 2000.

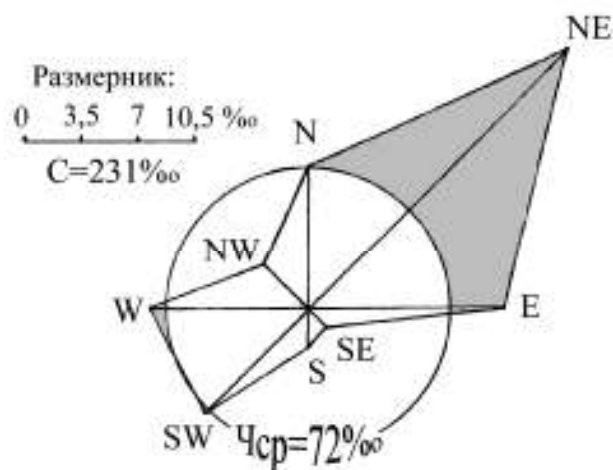
У Врању је нешто више тишина (231‰) него у Предејану. Од ветрова се овде истичу североисточни и источно – североисточни и источни ветрови са једне стране, а са друге стране се истичу западни ветрови, и затим југозападни. На овакав распоред ветрова, поред расподеле ваздушног притиска, у знатној мери утиче и рељеф земљишта око Врања.

Иначе, као што се из табеле 26 види, веома су мале честине ветрова из ЈЈИ правца, па такође и из ИЈИ правца. Као општи закључак о струјању ветрова у сливу Јужне Мораве могло би се рећи следеће: у овом сливу истичу се са једне стране, источни и југоисточни ветрови кошавског карактера, и са друге стране, ветрови из северозападнoг квадранта.

Табела 26. Честина ветрова и тишина у Врању у ‰

Правци ветра	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
N	52	55	80	83	91	80	120	91	85	62	38	36	73
NNE	14	15	17	20	31	25	35	29	33	19	12	10	22
NE	182	176	170	160	181	185	233	246	229	180	145	152	186
ENE	110	111	79	75	78	77	78	81	56	57	75	92	81
E	102	134	96	88	108	123	111	97	68	76	88	95	99
ESE	4	5	7	9	12	12	17	16	12	4	6	5	9
SE	10	8	11	12	14	22	13	26	12	9	6	9	13
SSE	—	6	1	4	4	4	5	8	6	3	2	2	4
S	16	7	17	28	27	24	18	28	26	26	11	16	20
SSW	11	12	19	17	16	16	20	18	27	17	17	19	17
SW	74	73	85	90	81	65	53	57	70	76	85	75	74
WSW	29	22	26	29	21	22	12	16	22	25	41	35	25
W	94	100	122	96	63	40	26	23	35	82	166	121	81
WNW	13	16	16	20	13	9	7	10	10	10	14	18	13
NW	14	21	32	38	41	56	36	56	35	30	20	15	33
NNW	9	12	21	23	25	37	33	26	20	10	10	7	19
Тишина	266	227	201	208	194	203	183	172	254	314	264	293	231

Извор: РХМЗ.

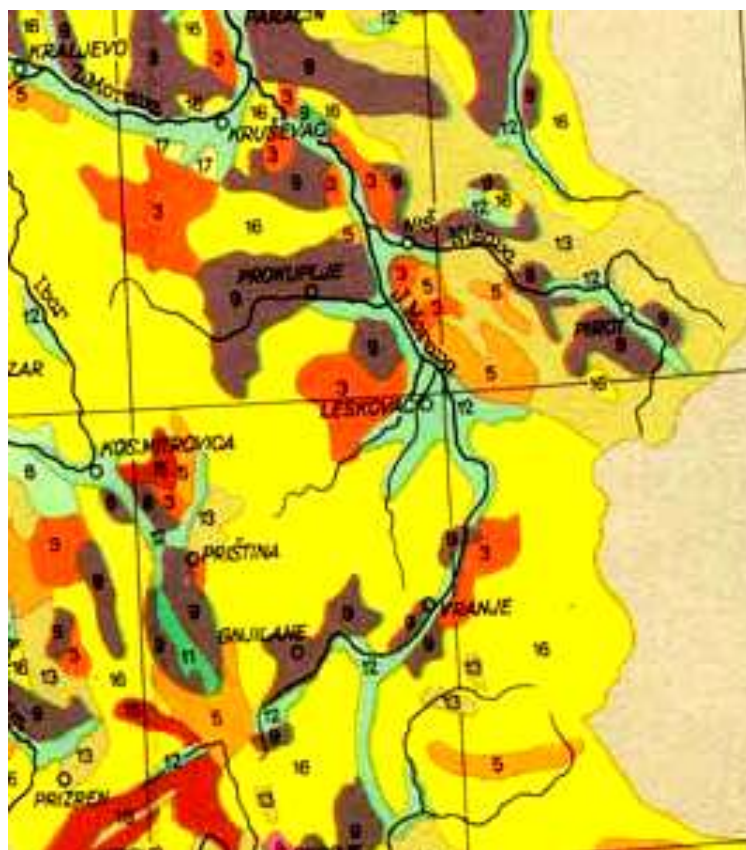


Слика 26. Ружа ветрова у Врању за период 1971 – 2000.

Прва врста ветрова је нарочито изразита у зимским месецима, док је друга врста изразитија лети него зими. У долини Јужне Мораве велики утицај на ветрове има рељеф земљишта, услед чега су јако изражене северне и јужне компоненте ветрова. Најзад, у целој области има доста тишина, што је такође у зависности од опште расподеле ваздушног притиска и рељефа земљишта

3.5. ПЕДОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Педолошки покривач је разноврстан с обзиром на хетерогени литолошки састав, висинску диференцираност и нагибе терена и просторну варијабилност климатских одлика. У погледу распрострањења, преовлађују ранкери, и то на метаморфитима (мање на еруптивима), а затим кисела смеђа земљишта (дистрични камбисол) која су везана за све типове стена, при чему су највише заступљена на геолошкој подлози изграђеној од метаморфних и магматских стена.



Извор: <http://www.fao.org>

Слика 27. Педолошки састав земљишта у сливу Јужне Мораве

ТЛА (ЗЕМЉИШТА) У РАВНИЦАМА I БРЕЏУЛЈКАСТИМ ТЕРЕНИМА

1	ČERNOZEMI		
2	SLATINE I SLATINASTA TLA		
3	PARAPODZOLASTE GAJNJAČE I GAJNJAČE		
4	CRVENICA		
5	PARAPODZOLI I PARAPODZOLASTA TLA		
6	PARAPODZOLASTA VRIŠTINSKO BUJADNIČNA TLA		
7	PARAPODZOLASTA I NERAZVIJENA TLA NA FLIŠU I LAPORU		
8	NERAZVIJENA TLA	7	
	SMONICE		
10	RITSKE CRNICE		
11	LIVADSKA I MOČVARNA TLA		
12	RECENTNI ALUVIJALNI NANOSI		
			ТЛА (ЗЕМЉИШТА) БРОСКИХ I ПЛАНСКИХ ПРЕДЈЕЛА
			13 RENDZINE, CRVENICE I SMEĐA TLA NA TVRDIM VAPNENCIMA I DOLOMITIMA
			14 GOLI KRŠ S PJEGAMA CRVENICE I RENDZINE
			15 HUMUSNO-SILIKATNA TLA (RANKERI)
			16 RANKERI, KISELA, SMEĐA I PARAPODZOLASTA TLA NA SILIKATIMA
			17 PODZOLASTA I SMEĐA PODZOLASTA TLA

Легенда: *Педолошки састав земљишта у сливу Јужне Мораве*

Еутрична смеђа земљишта развијена су у зони побрђа тј. храстових шума, на различитој литолошкој подлози. Значајно је и учешће смоница, превасходно у нижим деловима подручја и на простору некадашњих језерских басена, док су у долињским равнима Јужне Мораве и већих притока присутни различити варијетети алувијалних земљишта. Доминирају земљишта средњег бонитета (од треће до пете бонитетне класе), погодна за ратарство и воћарство, док је висок проценат земљишта ниског бонитета (од шесте до осме бонитетне класе) са потпуном неподесношћу или веома озбиљним ограничењима коришћења за друге намене осим за сточарство (ливаде, пашњаци) и гајење шума. Поједини делови подручја, посебно Гределичка клисура, као и делови долина Пчиње, Пусте реке, Јабланице и Власине били су пре 5-6 деценија изложени процесима ексцесивне и јаке ерозије. Ти процеси показују тренд смиривања у последње 3-4 деценије, али је латентно присутна опасност њиховог разбуктавања у случају неправилног опхођења са травним и шумским покривачем, односно неадекватне обраде змељишта или непажљиве изградње саобраћајница и других објеката.

Према Павићевић, Н. (1962) педолошки супстрат слива Јужне Мораве је веома разновстан. Највиши делови слива, као и бања које се ту налазе су под подзоластим смеђим земљиштем (смеђе кисело земљиште на флишу, смеђе подзоласто земљиште на дијабазу, смеђе подзоласто земљиште на андензиту и смеђе кисело земљиште на кристаластим шкриљцима). Непосредно уз приобални део реке Топлице су алувијална

земљишта, а на левој и десној страни простиру се остали типови земљишта (највише су заступљена скелетноидна еродирана и делувилална земљишта). Простор између Јастрепца и Топлице, на потезу од села Тмаве до села Велике Плате, чине смонице у огајичавању са фрагментима еродираних смоница у алувилално-делувилалним земљиштима при ушћу и поред токова већих притока. Смонице у огајичавању простиру се и на крајњем истоку близу ушћа Топлице у Јужну Мораву.

3.5.1. Смоница

Смоница је образована у одређеним климатским и топографским условима, и то на језерским терасама у условима сувље умерено континенталне климе. Оваква смоница се појављује најчешће с леве стране Топлице између планине Јастрепца и речне долине. Услед специфичних рељефних услова, климатских карактеристика, врсте неогених супстрата и вегетације, смоница се не појављује у великим комплексима већ местимично најчешће са смоноцем огајњаченом и гајњачом. По Павићевић, Н. (1962) огајњачена смоница се појављује око доњег тока Топлицу при ушћу у Јужну Мораву. Други супстрат на коме се образује смоница у истим климатским условима је андензит. Оваквих смоница има у долини Косанице, а местимично и око горњег тока Топлице.

Типична морфолошка карактеристика смонице је њена црна боја, која долази од високог удела из састава хумуса и других органских материја. По грађи и профилу припада хумусно акумулативним земљиштима чија је грађа профила А-С типа. Дубина хумусног хоризонта није свуда иста и местимично достиже 90 cm, што представља врло повољну околност због могућности дубоке обраде. На нагнутим теренима као и оним са малим падом хумусни хоризонт смонице је плићи, јер се ерозијом односи један део најактивнијег и најплоднијег земљишта. Хумусни хоризонти у дубљим слојевима земљишта постепено прелазе у подлогу формирајући често један прелаз А-С, хоризонт који се разликује како од површинског, тако и од супстрата на коме је ово земљиште образовано.

Смоница се одликује тешким механичким саставом, неповољном грудвасто призматичном структуром и хидрофилним карактером глине, што све условљава неповољне водено-физичке особине. Смонице су неутралне ређе слабо алкалне реакције, удео хумуса је различит али је скоро редовно преко 3%. Одликује се високим капацитетом адсорпције, па тиме и великом способношћу за размену материје и правилну исхрану биљака. Карактеристично за смоницу је њено сиромаштво

физиолошки растворљивом фосфорном киселином. Лако приступаним калијумом смоница је средње обезбеђена. И поред тога што има неповољне водне физичке особине, смоница спада у потенцијално врло плодно земљиште, а одређеним мелиоративним мерама може се знатно подићи и њена ефективна плодност.

3.5.2. Гајњача

Како Павићевић, Н. (1962) истиче, специфични климатски, геолошки, топографски и други фактори условили су да се на многим деловима слива Топлице формира земљиште које се сматра секундарном творевином, познато као гајњача. Оно се задржало на оцедљивим и сувљим теренима, а претрпело је промене у свим реонима где је већа влажност или где су топографске прилике омогућиле интензивније еродирање овог земљишта. Дејством већег влажења и еродирањем образовано је лесивирана, односно еродирана гајњача. Гајњача се у сливу Јужне Мораве појављује на западу и југозападу.

Морфолошке карактеристике гајњаче стоје у тесној вези с појачаном минерализацијом органских материја и ослобађањем оксида гвожђа из примарних минерала. Важна карактеристика гајњаче је њена грађа профила која се одликује А-/Б-/С типом. Хоризонт А је најчешће беле боје, а дубина му варира од 25 до 45 cm, иловастог је или глиновито иловастог састава и повољне структуре. Хоризонт Б је црвенкасте боје, нешто тежег састава од хоризонта А орашасте структуре, али још пропустљив и порозан. Подземна вода на теренима где је образована гајњача налази се најчешће на релативно великој дубини и услед тога нема знакова њеног утицаја на процес у земљишту.

Хемијске особине гајњаче карактерише одсуство земљишта у солуму, а налази се најчешће у супстрату, мада и тамо може да одсуствује. Реакција гајњача је неутрална или са слабо израженом тенденцијом кисела. Спада у групу земљишта са средње или слабо снабдевеним хумусом, а његов удео се драстично смањује са дубином. Обрадиве површине гајњаче су по правилу богатије хумусом него оне које су под вишегодишњом вегетацијом. Иако се гајњача може сматрати потенцијално плодним земљиштем, њена ефективна плодност није увек на задовољавајућој висини, али се овај недостатак може релативно брзо отклонити применом разних агромелиоративних мера.

3.5.3. Еутрична и дистрична смеђа земљишта

Еутрична смеђа земљишта образују се на еруптивним стенама (андензит, дијабаз, дацито-андензит) и најчешће на флишној формацији, посебно ако на површини не избија пешчар. Заступљена су највише на простору планине Радан. Дистрична земљишта се појављују на пешчарима, гнајсу, микашисту, филиту, аргилошистима, па и глинцима. Ова земљишта су најраспрострањенија на подручју Топличког округа. Простиру се на падинама Пасјаче, Видојевице, Соколовице. Најважнији чинилац генезе ових земљишта је брдовит и брежуљкаст рељеф, и осим геолошке подлоге и вегетације има највећи утицај на особине ових земљишта. Захваљујући рељефу ова земљишта имају плитак до средње дубок профил. Нешто дубљих земљишта има на мирнијим нагибима и тамо где постоје процеси делувијације. Боја земљишта зависи од подлоге, најчешће је тамносива, структура прашкаста, површински хоризонт је песковито-иловаст до. иловаст, док је иловаст хоризонт у земљишту на пешчару и шкриљцима, а глиновито иловаст и глиновит на еруптивним стенама и флишу. Акумулација хумуса, сиромаштво базама и киселост су три најважније хемијске особине ових земљишта. Удео хумуса зависи од вегетације и начина искоришћавања, а значајна је и надморска висина. Киселост земљишта веома варира. Најкиселије је оно на шкриљцима и граниту, па и гнајсу, а нешто мање на андензиту и дијабазу. Еутрично и дистрично смеђе земљиште је предодређено за шуме, ливаде, пашњаке, воћњаке са затрављивањем, а мање за интензивно ратарство.

3.5.4. Псеудоглеј

Псеудоглеј се образује најчешће у зони где је висина падавина преко 800 mm годишње, али их има и у областима са преко 700, па чак и 600 mm, ако су рељефски и геолошки услови такви да омогућавају накупљање горњих подземних вода. Рељеф је најчешће раван или благо нагнут. Павићевић, Н. (1962) истиче да геолошки супстрат може бити различит, почев од миоценских, плиоценских и кваратних глина, иловача и пескова па преко пешчара и шкриљаца све до еруптивних стена као што су андензит, дацит и габро. Псеудоглеј се најчешће простире на највишим деловима Видојевице, Пасјаче и југозападно од Блаца, на терену Церовице.

Морфолошки изглед псеудоглеја зависи од геолошког супстрата, порекла непропустљивог хоризонта и дубине на којој се налази и од динамике смењивања суве и мокре фазе. Због свега тога морфологија псеудоглеја се доста разликује. На

дилувијалним терасама, које су изграђене претежно из глиновитих и глиновито шљунковитих седимената, могу се наћи веома дубоки псеудоглејеви. Псеудоглеј на пешчарима, шкриљцима, андензиту и другим еруптивним стенама брдског и планинског дела имају плићи профил од онога на дилувијалним терасама. Киселост псеудоглеја је различита. Они образовани на терцијарним седиментима, углавном су киселе реакције, а још киселији су на пешчарима и шкриљцима. Удео хумуса је мали што важи и за азот и фосфор, док је количина физиолошки приступаног калијума релативно висока, што се објашњава богатством геолошког супстрата овим елементом.

3.5.5. Алувијални наноси

Алувијални наноси налазе се у приобалним деловима река. Највише их има у доњоми средњем току Топлице, као и у доњем току Косанице, док их је много мање у горњим токовима. Алувијалних земљишта има и око река које се уливају у средњи доњи ток Толице. Код ових притока алувијум је најчешће у близини у зони ушћа. Основна одлика алувијалних земљишта је њихова велика хетерогеност, како по дужини и ширини речне долине, тако и по дубини земљишног профила, и то по свим показатељима њихових особина: механичком, минеролошком и хемијском саставу и физичким особинама, а на крају и пољопривредне вредности. Алувијални наноси спадају у групу земљишта (А)-С типа. Код њих нису диференцирани генетички хоризонти; често се не назире ни хумус ни хоризонт. Напротив, они се карактеришу слојевитошћу односно смењивањем на малим растојањима земљишта са разним бројем слојева у профилу, различите могућности и механичког састава. Боја им осцилира од сиве, преко сиво-смеђе до црвенкасте, у зависности од тога каква земљишта су преталожена.

Алувијална земљишта су веома неуједначена по механичком саставу. По Павићевић, Н. (1962) у средњим и доњим токовима већих река преовлађују прашкасте иловаче и глинуше, док у горњим токовима река има доста песковитих па и шљунковито-каменитих наноса. Даље је за њих карактеристично ређање слојева различитих по механичком саставу, као и велико шаренило земљишта по механичком саставу у хоризонталном правцу. Дубоки иловачи алувијуми, поготово они карбонатни имају прилично добре физичке особине. Они добро упијају и задржавају воду, имају добру аерацију и нису јако везани. Међутим, песковити и поготово шљунковито каменити алувијуми имају лоше физичке особине. Код доброг дела алувијалних

земљишта подземна вода се налази на релативно малој дубини са које капиларним токовима може знатно побољшати снабдевање биљака водом. Хемијске особине алувијалних земљишта доста варијају. Већина алувијума поред већих река садржи у површинском слоју мање количине карбоната и показује неутралну до слабо алкалну реакцију. Поред водотока који протичу преко бескарбонатних супстрата алувијум је безкарбонатан, а понекад показује и слабо киселу реакцију. Садржај хумуса у ораници најчешће не прелази 2% и не показује неке правилности у распореду по дубини профила. Песковити алувијуми садрже испод 1% хумуса, а неки глиновити и преко 3%.

3.5.6. Хумусно силикатна земљишта

Хумусно силикатно земљиште је по Павићевић, Н.(1962) распрострањено на већини планина, и то на висинама од преко 1000 m, мада се може наћи и на нешто мањим висинама. То је специфичан вид црнице која се образује на неутралним и базичним еруптивним стенама (серпентинит, дијабаз, андензит) или киселим силикатним стенама (филит, гнајс, пешчар, гранит, дацит). Хумусно силикатно земљиште је изразити представник земљишта профила А-С. Обично је дубоко 30-40 cm, мада има и много површина које су под плићим покривачем, углавном захваљујући ерозији. Карактеристично је да се скелет појављује у свим хоризонтима, а да се, по правилу са дужином повећава. Ако га има много већ у површинском хоризонту сигуран је знак да је земљиште под ударом еозионих процеса. По саставу хумусно силикатно земљиште је иловача или песковита иловача.

Хумусно силикатно земљиште је богато хумусом, азотом, лоше снабдевено лако приступачним фосфором, а средње обезбеђено лако присутним калијумом. Реакција је кисела. Ово земљиште се различито искоришћава, зависно од надморске висине. У нешто нижим деловима појављују се њиве, а на већим висинама ова земљишта су под травњацима и шумама.

3.5.7. Земљишта на серпентиниту

У образовању земљишта на серпентиниту учествује више фактора: геолошка подлога, рељеф, клима и вегетација. Ипак, геолошка подлога има доминантан значај, а остали фактори утичу на генезу, динамику и даљу еволуцију. На подручју слива Јужне Мораве појављују се литосол (камењар) и црница, која је такође скелетоидна. Утицај литогеног момента на карактеристике ових земљишта је толико велики да се она знатно разликују од других земљишта на силикатним стенама и својим особинама више личе

на рендзину него на ранкере и смеђа земљишта на силикатним стенама. Црница на серпетиниту је најчешће плитко до средње дубока, растресита је слабо везана и подложна ерозија. По дубини спада у средње тешко земљиште. Неутралне је и слабо киселе реакције, удео хумуса је висок, калијум је средње обезбеђен, а показује сиромаштво у лако приступачној фосфорној киселини.

3.5.8. Земљишта на кречњацима

Према Павићевић, Н. (1962) иако на подручју слива Јужне Мораве кречњака има мало, на њима се образује калкомеланосол (црница) и калкокамбисол (смеђе кречњако земљиште). Појављују се местимично на вишим теренима. Црница је плитко земљиште које се образује на једрим кречњацима под травним покривачем, на већим надморским висинама. Удео хумуса је висок, земљиште је растресито, прашкасто, ређе зрнасте структуре. Уколико није под вегетацијом, постаје подложна ерозији воде и ветра. Реакција је неутрална. Смеђе кречњачко земљиште се образује под шумом, различите је дубине и јасно је диференцирано на два хоризонта:

- А – хумусни који је просечно плитак и
- Б – који може бити смеђи и нешто дубљи.

По саставу је глинуша, структура грудвичаста, неутралне реакције, а мање је хумуса него у црници. Земљишта на кречњацима садрже знатну резерву азота, средње су богата калијумом, а сиромашна растворљивим фосфором. И ако су богата хумусом, ова земљишта имају релативно малу плодност. Погодна су једино за шуме и травњаке.

3.6. БИЉНИ И ЖИВОТИЊСКИ СВЕТ

Структура и састав екосистема у истражном подручју дефинисани су присуством речних токова и околног рељефа. Облици рељефа се смењују од заравни уз саме водотоке до блажих или стрмијих нагиба који их окружују. Долине река су ограничене брдовитим тереном са обе стране. У аутохтоном облику долине су биле насељене са хигрофилним биљним заједницама, а околне брдовите стране су биле прекривене климазоналном заједницом сладуна и цера, као и њиховим прелазним облицима. Међутим, под антропогеним утицајем ови екосистеми су доживели мање или веће промене. Према Јанковић, М. (1984), у долини Јужне Мораве налазе се остаци некадашње хигрофилне заједнице. Она се пре свега одликује узаним појасем шума беле

тополе. На вишим положајима где је аерација земљишта боља а плавлeње знатно краће, јавља се мозаично на малим површинама група еколошких јединица монодоминантне заједнице беле тополе. У спрату жбуња поред свиба и црног глога јављају се још и глог, зимолез, који уједно и указују на знатно сувље услове током лета.

У спрату приземне флоре поред хигрофита присутни су и мезофити као што су: *Galeopsis speciosa*, *Brachypodium silvaticum* и друге. Бела топола (*Populus alba*) јавља се на најсувљим деловима терена. По Вучковић, Д. (1966) алувијални наноси су овде лаког механичког састава, а подземна вода је на дубини од 2 m. Лак механички састав омогућује да површинска вода брзо пролази кроз земљишни профил. У оним деловима где нема поменутих шума, а такође земљиште није преведено у пољопривредну производњу, ту се могу наћи мање површине под хигрофилним ливадама.

Услед повољних услова за пољопривредну производњу у близини река где је тло плодно и са довољном количином влаге, аутохтони екосистеми су скоро потпуно исчезли, а на њихово место су дошли аграрни екосистеми. У сливу преовлађују обрадиве површине, а мало су заступљени воћњаци, ливаде, жбунасти екосистеми и шумски. Они су у облику малих парцела и поседа док обрадиве површине заузимају највећи део простора у континуитету. Овакав флористички састав је условио и бројност и разноликост фауне. Како је већи део територије под једногодишњим културама које човек интензивно обрађује услови за живот крупнијих врста фауне је неповољно. То је пре свега проузроковано недостатком квалитетне хране и места где би животиње могле да пронађу мир. Услед оваквих услова, само неке врсте могу наћи минимум задовољавајућих услова за живот. То су пре свега птице и и ситне животиње које живе на земљи. Крупне дивљачи нема. Посебно значајно за ово подручје је присуство водених токова и представника ихтиофауне који се ту могу наћи.

Даље од речног појаса налазе се остаци типичне климазоналне заједнице Србије. Поред ове климазоналне заједнице присутне су и друге ксеротермене шуме на нагибима и лети сувим теренима. Поред едификатора сладуна и цера јавља се и већи број других врста *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*, *Fraxinus ornus*, *Tilia argentea*, *Pyrus pyraeaster*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Rosa arvensis* и друге. Према Јанковић, М. (1984), између ових шумских површина су мезотермне или чак ксеротермне ливаде у зависности од нагиба терена и експозиције. Све поменуте биљне заједнице се налазе у деградираном облику што је изазвано антропогеним утицајем и интензивним коришћењем шумских ресурса. Остаци шума климазоналне вегетације су

изданачког порекла и представљају само остатке некадашње површине. Поједини делови терена, а посебно они заравњени, су претворени у обрадиве површине, у овом случају воћњаке, који су одвојени мањим ливадама. Овакав мозаичан састав је карактеристичан за терен који се налази у близини насеља. На нешто већој удаљености обрадиве површине поново уступају место деградираним шумама.

На јужном делу истражног подручја заступљене су термофилне храстове заједнице. Основна је климатогена заједница *Carpino orientalis-Quercetum frainetocerris* која најбоље индицира климатске прилике датог подручја Србије, чиме се приближава више македонским него српским шумама. Ова заједница је распрострањена од 450 до 700 (800) m нм. Налази се у различитим стадијумима деградације, од очуваних шума у забранима, које су све ређе у овом подручју до крајњих деградација на врло плитким и јако скелетним земљиштима. Констатовано је присуство ове заједнице у долинама притока Јужне Мораве и побрђу планине Кукавице. Очували су се само остаци шума у виду ниских стабала од 3-8 m висине, са кривавим деблима и кривим гранама.

У Бујановачкој котлини констатована је заједница *Quercetum frainetto-cerris pubescentetosum*. Због отворености терена и изразите летње суше, на овим теренима нема грабића. На станишту климатогене заједнице сладуна и цера у овом подручју су развијени пашњаци типа *Astragalo-Calaminthetum alpinae*. Изнад заједнице сладуна и цера са грабићем, између Врања, Бујановца и Прешева, простире се огроман комплекс шума типа *Quercetum montanum*. На падинама Светог Илије код Врања, све до Козарника и Плоча код Бујановца постиру се шуме китњака. Све ове шуме од обронака Радан планине до Бујановца су климарегионалног карактера и насељавају широке платое гребенова, често на највишим висовима планине, као и све експозиције различитих нагиба од 850 до 1100 m нм. Према Јанковић, М. (1984) појава климарегионалне шуме од Врања до Прешева може се објаснити, између осталих фактора, и специфичном климом овог подручја. Топла и сува лета, са дугим трајањем сушног периода и високим дневним летњим температурама, условила је повлачење планинске букве у увале и заклоњене осојне падине. У овом подручју су букове шуме типа *Fagetum montanum* и *Fagetum submontanum* развијене у увалама и заклоњеним падинама.

Грделичка клисура представља рефугијум терцијерне флоре, ретких угрожених биљних врста и мешовите реликдне вегетације, те су њено очување и заштита од изузетног значаја. Овде се могу наћи врсте које су у Србији постале ретке или су

сасвим ишчезле. Такве су ендемичне балканске врсте, *Consolida uechtritziana*, *Soo* (ихтрицхов жаворњак), чије се станиште налази у клисури Дервен. Наиме, овај таксом је увршћен у Црвену књигу флоре Србије I. Обзиром да ова врста расте на ораницама поред путева, претпоставка је да и у самој Грделичкој клисури (на деоници аутопута Царичина долина – Владичин Хан), има станишта на којима би се могла пронаћи. У случају да се негативни утицаји наставе ова станишта би постала еколошки лабилна и рањива.

Фауну птица Грделичке клисуре карактерише већи број заштићених и угрожених врста. То су пре свега грабљивице, као што су сури орао *Aquila chrysaetos* и сиви соко *Falco peregrinus*. Популације ове две врсте су у неповољном положају, зависе од заштите, па је неопходно смањење или елиминисање негативног антропогеног утицаја. Поред ових, не треба занемарити и остале, карактеристичне врсте термофилних, каменитих станишта овог подручја, као што су велика ушара *Bubo bubo*, јаребица камењарка *Alectoris graeca*, планински кос *Monticola saxatilis*, медитеранска белка *Oenanthe hispanica*, даурска ластва *Hirundo daurica*.

4. ЕКОКЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

4.1. МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТУП ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈИ

Екологија је наука која проучава међусобне односе живих бића и животне средине, или тачније – то је наука која изучава односе живих бића према средини у којој живе, однос средине према живим бићима и међусобни однос живих бића у одређеној средини. Како се екологија као наука развила из класичне дефиниције о узајамном дејству организама на животну средину, тако да се циљеви заштите и унапређења животне средине изводе из општих циљева развитка живота и човечјег постојања.

Према Пецељ, М., et al. (2007) рецентне планетарне промене у географском омотачу које се сматрају највећим еколошким потресима савременог доба и манифестују се кроз отопљавање климата и озонску деструкцију, знатно су проширили интерес многих наука. Посебно је нарасла потреба за мултидисциплинарним истраживањима како узрока тако и последица ових процеса, са циљем да се сада већ крхка еколошка равнотежа планете Земље из неусклађеног наведе у усклађени ритам развоја.

Клима је законита неизменичност метеоролошких процеса, одређена комплексом физичко-географских услова, која се испољава у вишегодишњем режиму времена, осматраном у датом месту. Дакле, климатологија проучава вишегодишњи режим типова времена, односно климу одређеног простора, са задатком да објасни услове под којима се образују климати на Земљи и њихов утицај на природу планете, као и утврђивање промена климе у прошлости и пројекције климе у будућности.

Тако ће ово време великих еколошких потреса и промена довести у блискост екологију и климатологију. Према Пецељ, М., et al. (2007) ова два научна поља имају заједничке корене и њихов развој се може разматрати комплементарно. За такву блиску везу климатологије и екологије, Г. В. Вонап употребљава интересантну метафору „баш као ноћ и дан”. Г. В. Вонап је аутор универзитетског уџбеника „Еколошка климатологија” и бави се питањима концепције и примене климатологије и екологије у решавању постојећих проблема. Полази од чињенице да климатологија, у

суштини, проучава физичко стање атмосфере, кроз тренутна стања времена, сезонску варијабилност, дугогодишњи просек временских стања и климатске промене током геолошке историје. Почети климатологије се приписују Аристотелу и Теофрасту који су написали прву значајну књигу „Метеорологија”. Истражујући Земљу у 17. 18. и 19. веку природњаци и географи уочавају промене у вегетацији. Тако је А. Фон Хумболт 1800. године уочио појаву главних карактеристика код биљака чије је станиште на просторима сличне климе. Уочава да широко раздвојени региони имају структурно и функционално сличну вегетацију уколико су њихове климе сличне. Alfonso de Cendolle је објавио зоналну поделу на тропску, умерену и арктичку вегетацију. Он је претпоставио да је ова подела условљена температуром и 1874. године предлаже формалне зоне вегетације које се базирају на температурним ограничењима. Ову претпоставку је искористио В. Кепен као основу за класификацију климатских региона и издвојио пет основних климатских зона које поред температуре разграничавају De Cendolovi типови вегетације. Иако се вегетација дуго није користила да се картографски прикаже клима имала је на другој страни утицај на реконструкцију климе у прошлости коришћењем ширине прстенова на дрвету.

На другој страни он сматра да екологија проучава односе организама (биљке, животиње и микроорганизми) и животних заједница (биоценоза) према условима спољашње средине, као и односе који постоје између самих живих бића у биоценозама. Екологија се према, G. В. Вонану, изучава у оквиру биолошких наука, а климатологија у оквиру геофизичких наука и то примењене физике и динамике флуида (Пецељ М., et al. 2007).

Велике еколошке промене које су се догодиле последњих година прошлог века манифестују се отопљавањем климата и деструкцијом озонског екрана, измениле су студијски концепт екологије и климатологије. Развој климатских модела за глобалне анализе условљен је математичком презентацијом нижих граничних слојева атмосфере - међувезе са земљином површином – разменом енергије, водама и покретачком снагом између Земље и атмосфере. Ове процесе регулише и вегетација у оквиру животних процеса. Тако су се развили климатски модели који обухватају геофизичку и биофизичку основу (Deardorff 1978., Dickinson 1986., Sellers 1986.).

Према Пецељ, М., et al. (2007). физичка климатологија, хемија атмосфере, хидрологија, екологија, геологија и океанографија су одвојене академске дисциплине које проучавају граничне процесе који се одвијају на Земљи и чине систем

интеракцијских физичких, хемијских и биолошких компоненти. Садржај у климатским моделима размене енергије, воде и реакција између Земље и атмосфере је значајно изменио нашу свест о улози Земље у климатском систему. Сада је широко препознатљиво да Земљин екосистем производи значајну повратну везу на климу, природне промене и промене узроковане утицајем човека у просторима који су изложени променама климе. Ради се о коеволуцији климе и живота, концепту у којој је биолошка активност регулисана климом и променама кроз кружење енергије, воде и хемијских елемената.



Извор: Пецељ, М., et al. (2007)

Слика 28. Екоклиматски приказ биогеофизичких и биогеохемијских процеса

Симбиоза климатологије и екологије је резултирала и новом научном дисциплином еоклиматологијом, која је практично израсла из заједничких интереса научног истраживања појава и процеса који су везани за атмосферу и биосферу. Еоклиматологија је интердисциплинарна основа за разумевање функционисања Земљиних предела у климатском систему. Она комбинује аспекте физичке климатологије, микрометеорологије, хидрологије, педологије, физиологије биљака, биохемије, биогеографије, вегетације, да би разумели физичко-хемијске и биолошке процесе који као елементи предела делују на климу и обрнуто (Bonan, B.G., 2002)

Према Пецељ М., et al. (2007) промене у екосистемима кроз природну динамику вегетације и кроз искоришћавање предела од стране човека су значајна повратна веза у климатском систему. Централна тема размишљања је да су екосистеми на Земљи, кроз кружење енергије и кретање материје, воде, хемијских елемената, гасова, детерминанте климе. У том правцу данас се све чешће изводе еоклиматска истраживања.

4.2. КЛИМАТСКИ ФАКТОРИ

Познато је да климу неког места или области одређују климатски фактори и климатски елементи. Климатски елементи су променљиве природе и они одређују климу док су климатски фактори постојани и они модификују климу. Улога климатских фактора значајно расте како се иде дубље у унутршњост копна. Да би одредили климатске карактеристике истраживаног простора, анализирали смо климатске елементе док ћемо климатске факторе сагледати у функцији утицаја на њих. Климатски фактори утичу на измену соларне климе и претварају је у стварну, физичку климу (М.Мађејка 2003. стр.97) а већина њих је практично непроменљива. У климатске факторе спадају : Земљина револуција, Земљина ротација, географска ширина, распоред копна и мора, удаљеност од обалске линије, рељеф и надморска висина, општа метеоролошка ситуација (циклонска и антициклонска активност), врсте подлоге (вода, снег, лед, разни типови тла и стена итд.), биљни покривач, утицај човека и друго.

Земљина револуција је узрок неједнаке дужине трајања обданице и ноћи у току године код појединих места. То се одражава пре свега на инсолацију и радијацију а затим на температуру и остале климатске елементе. На дан 20. децембра, када је обданица најкраћа и ноћ најдужа, непосредно пред зимски солстициј, Сунце излази најпре у Звоначкој Бањи у 6^h 58' а најкасније у Луковској Бањи, у 7^h 04', што даје разлику од

шест минута. Сунце залази прво у Сокобањи 15^h 57' а напослетку у Луковској Бањи 16^h 03', што такође даје временску разлику од шест минута. Обданица траје најкраће у Соко Бањи 8^h 55' 16" а најдуже у Бујановачкој Бањи 9^h 03' 11", односно за 7' 55" више (Табела 27).

Табела 27. *Изразак (1) и залазак Сунца (2), дужина трајања обданице (3) и дужина трајања ноћи (4) на дан 20.децембра, у бањским местима на подручју слива Јужне Мораве*

Бањско место	1		2		3			4		
	час	минут	час	минут	час	мин.	сек.	час	мин.	сек.
Бујановачка Бања	6	59	16	02	9	03	11	11	31	24
Врањска Бања	6	59	16	01	9	02	19	11	31	50
Звоначка Бања	6	58	15	58	8	59	49	11	33	05
Куршумлијска Бања	7	03	16	02	8	59	17	11	33	31
Луковска Бања	7	04	16	03	8	58	44	11	33	37
Нишка Бања	7	01	15	59	8	57	33	11	34	13
Пролом Бања	7	02	16	01	8	59	17	11	33	31
Рибарска Бања	7	03	15	59	8	56	21	11	34	49
Сијаринска Бања	7	01	16	02	9	01	08	11	32	26
Сокобања	7	02	15	57	8	55	16	11	35	19

Извор: Маћејка, М.(2003)

Непосредно после летњег солстиција, када је најдужа обданица а ноћ најкраћа, на дан 23. јуна, Сунце се прво појављује у Звоначкој Бањи и Сокобањи, у 3^h 51' а последње у Куршумлијској Бањи и Луковској Бањи, у 3^h 57', тј. после шест минута. Сунце залази најпре у Звоначкој Бањи, у 19^h и 12' а најкасније у Луковској Бањи у 19^h и 20', након осам минута. Најдуже трајање обданице је у Сокобањи, 15^h 27' 22" а најкраће у Бујановачкој Бањи 15^h 18' 15", што даје разлику од 9' 07", а то је за 1' 12" више него пред зимски солстициј (Табела 28)

Табела 28. Излазак (1) и залазак Сунца (2), дужина трајања обданице (3) и дужина трајања ноћи (4) на дан 23. јуна, у бањским местима на подручју слива Јужне Мораве.

Бањско место	1		2		3			4		
	час	минут	час	минут	час	мин.	сек	час	мин.	сек.
Бујановачка Бања	3	56	19	14	15	18	15	4	05	20
Врањска Бања	3	55	19	14	15	19	15	4	02	40
Звоначка Бања	3	51	19	12	15	22	07	3	55	00
Куршумлијска Бања	3	57	19	19	15	22	45	3	53	20
Луковска Бања	3	57	19	20	15	23	22	3	51	40
Нишка Бања	3	52	19	17	15	24	45	3	48	00
Пролом Бања	3	56	19	18	15	22	45	3	53	20
Рибарска Бања	3	53	19	19	15	26	07	3	43	40
Сијаринска Бања	3	56	19	17	15	20	37	3	59	00
Сокобања	3	51	19	18	15	27	22	3	41	00

Извор: Маћејка, М. (2003)

Наведени подаци донекле илуструју предности, односно недостатке, једног или другог бањског места у два екстремна дана током године, што се нарочито одражава на инсолацију и радијацију.

Веома важан климатски фактор јесте и географска ширина. Топлотна енергија Сунчевих зракова зависи од угла под којим зраци падају* тј. од географске ширине. Вредност инсолације пропорционална је косинусу географске ширине*. С'обзиром да 45° СГШ пресеца Србију у северном делу, произилази да се њен већи део налази на јужној половини северне полулопте. Сходно томе, може се рећи да је слив Јужне Мораве смештен у средишњем делу умереног топлотног појаса северне полулопте. Немачки научник В.Мајнардус (Meinardus W., 1925) израчунао је средње температуре за јануар и јули на сваких пет степени географске ширине. У северном умереном појасу, просечно за сваки степен северне географске ширине, температура ваздуха опада у јануару за

1,07°C, у јулу за 0,43°C а за годину око 0,75°C*. Будући да се слив Јужне Мораве протеже од 42° 10' 0.12" СГШ до 43° 40' 37" СГШ, што износи 1° 30' 39.9162", није тешко закључити да на примеру бањских насеља истраженог подручја, географска ширина није примарни фактор.

Распоред копна и мора представља значајан климатски фактор за климу бањских насеља истраживаног подручја. Слив Јужне Мораве смештен је у појасу између евроазијског копна и Африке и између Атланског океана и Средоземног мора и са тог аспекта може се закључити да се над овим подручјем преплићу различити климатски утицаји. Источна обала северног дела Атланског океана удаљена је од истраживаног подручја око 1500 km. Због огромног пространства Атланског океана, изнад њега се стално образују влагом богате и нестабилне ваздушне масе, које се крећу правцем запад – исток и на тај начин те ваздушне масе непрестано продиру дубоко у континент. Тако су океански климатски утицаји присутни над Европом и Балканским полуострвом током целе године. Ако је надирање океанских маса активније током лета, онда ће лето бити кишовито и свежије а уколико се то дешава током зимских месеци последице су обилне снежне падавине и не тако хладна зима. Насупрот томе, при смањеном утицају Атланског океана, током летњих месеци наступиће суше и велике врућине а током зимских месеци доћи ће до смањења снежних падавина али и до појаве великих захлађења. Климатски утицаји Средоземног мора нису толико изражени али су присутни. У сливу Јужне Мораве медитерански климатски утицаји осећају се у хладнијој половини године и огледају се у преношењу релативно топлијег ваздуха у унутрашњост Србије. Током лета, утицаји Медитерана су минимални Маћејка, М.(2003)

Удаљеност од обале мора утиче на режим температуре ваздуха али и на влажност ваздуха, облачност и падавине, одређујући на тај начин степен континенталности.. Границама слива Јужне Мораве, а самим тим и бањама, најближе је Јадранско море, затим Егејско море – преко Македоније и северне Грчке (Солунски залив) и на крају Црно море (Бургаски залив) (Слика 28). Јадранском мору најближа је Луковска Бања (192 km), Куршумлијска и Бујановачка Бања (193 km) а најудаљеније су Нишка Бања (258 km), Звоначка Бања (274 km) и Сокобања (275 km). Најближе Егејском мору су Бујановачка Бања (218km) и Врањска Бања (221 km), док су најудаљеније Луковска Бања (319 km), Рибарска Бања (325 km) и Сокобања (339 km). Обалама Црног мора најближа је Звоначка Бања (401 km), затим Нишка Бања (435 km) а најудаљеније су Пролом Бања (499 km), Куршумлијска Бања (511 km) и Луковска Бања (533 km). Треба ука-

зати да континенталност не зависи искључиво од правог растојања између неког места и неког океана или мора, већ пре свега, од правца преовлађујућег преноса ваздуха у условима опште циркулације.



Слика 29. Приказ најкраћих растојања слива Јужне Мораве од обала Јадранског мора, Егејског мора, Црног мора, Средоземног мора и Атланског океана.

Континенталност слива Јужне Мораве појачавају релативно широки и високи планински системи који заузимају његов западни, источни и јужни део. Ове планинске баријере утичу на кретања ваздушних токова и отежавају кретање истих.

Велики значај за климу слива Јужне Мораве има циклонска и антициклонска активност. Општа циркулација атмосфере доприноси преношењу океанских ваздушних маса дубоко у континент или одношењу континенталних маса у океан. Циклонска активност у Европи условљена је западним ветровима и усмерена је углавном од запада ка истоку. Неоспоран је утицај Атлантика на климу ових простора и он се манифестује у комбинованом деловању три акциона центра: азорски антициклон, исландска депресија и поље високог ваздушног притиска изнад Арктика (Дуцић В., et Радовановић М., 2005). За наше просторе велики значај има и Средоземље, нарочито западно Средоземље, које је познато по најбројнијој циклогенези на северној полулопти (Ради-

новић Ђ., et Лалић Д., 1959). Циклони који се стварају изнад Атлантског океана и Средоземног мора, крећу се према истоку и тако продиру и до изучаваног подручја. Ваздушне масе које долазе већином су мање или више трансформисане, због удаљености од Атлантика и Средоземног мора а делом и због венаца динарско – шарских планина у унутрашњости. За атмосферску циркулацију веома су битне путање циклона у ширем окружењу. Имајући у виду да трајекторије циклона нису сталне, те да бројни циклони „лутају“ по Средоземљу (Дуцић В., et Радовановић М., 2005) често мењајући смер који се не може тачном путањом дефинисати, подсећамо на анализе Томислава Ракићевића који налази да су у периоду 1931 – 1960. године, поједине станице у Србији имале модификовани маритимни плувиометријски режим, што доводи у везу са продорима циклона који се одвајају од главног правца Ван Веберове путање Vd.

Осим продора ваздушних маса са запада, долази и до продора континенталних поларних и тропских ваздушних маса. Поларне ваздушне масе формирају се изнад Русије и западног Сибира и код нас се појављују у виду североисточног струјања. Продори континенталног поларног ваздуха су веома битни за развој времена над изучаваним простором. Карпати увелико спречавају и модификују ове масе. Континенталне тропске масе пристижу са севера Африке и дела Азије. Продори ових топлих струјања изазивају високе летње температуре. Овај утицај тропске ваздушне масе често утиче на повећање температуре у касну јесен. Према Дукић, Д. (1977) у појединим случајевима, током летњих месеци, тропски ваздух може да се образује и над Балканским полуострвом и у таквим приликама регистроване су највише температуре ваздуха у Србији а самим тим и на простору истраживаног подручја.

Рељеф утиче на климу својом надморском висином али и својим облицима, правцем пружања планинских ланаца, експозицијом падина у односу на стране света и преовлађујуће ветрове, ширином долина и нагибом страна. Планински венци и узвишења попут Фрушке Горе, Авале, Космаја, Повлена, Маљена, Рудника, Букуље, Венчаца и других шумадијских планина као и најзападнији ланци из групе Карпатских планина, у приличној мери штите подручје слива Јужне Мораве од јачих утицаја хладних ваздушних маса са севера. Планине Мироч, Дели Јован, Велики Крш, Ртањ, Тупијница и Стара Планина, у довољној мери заустављају и донекле трансформишу део ваздушне масе која зими продира из западног Сибира или са Арктика (Маћејка М., 2003.). На продирање влажног и топлог ваздуха са Јадранског мора и његово даље трансформисање утичу планине из планинске баријере Хајла, Мокра Гора, Рогозна, Ћићавица, Копаоник,

Радан, Гољак и др. Климатским утицајима Егејског мора испречују се многе планине мање или веће висине првца пружања приближно запад – исток као Скопска Црна Гора, Бесна кобила, Руј, Дукат, власинске планине и др.

Према Мађејка, М. (2003), упоредо са трансформацијом ваздушних маса које долазе са југа и југозапада, на више места на самим планинама и у њиховом северном подножју, запажен је добро изражен „фенски ефекат“, посебно на подручју Топлице и Јабланице..

За ублажавање климе, поготово у зимској половини године, значајан је и положај бања у котлинама и долинским проширењима те су огранцима планина које их окружују, заштићене од упада хладних ветрова. Такав је случај по Мађејка, М. (2003) са Звоначком Бањом, Рибарском Бањом, Сокобањом, Сијаринском Бањом, Куршумлијском Бањом, Луковском Бањом, Пролом Бањом и Врањском Бањом. Многе бање су смештене у подножју планине, па се између планинских врхова и котлинско – долинских дна успостављају локални системи ваздушне циркулације у виду горско – долинских ветрова. Уколико је већа висинска разлика између планине и бање, израженије су локалне разлике у ваздушним притисцима, а од тога зависи учесталост и јачина ваздушног струјања. Према Мађејка, М. (2003), нагиб планинске или долинске стране појачава кретање ваздуха на поменутим релацијама и још више потенцира претходне погодности. На климу бања битно утиче и експозиција од које зависи прихваћена радијација, инсолација, температуре ваздуха, снежни покривач и сл. Без експозиције су бање у равницама а Бујановачка Бања припада том типу бања. Изразито *присојним* положајем одликују се Пролом Бања и Звоначка Бања. Многе старије бање имају јако изражену *осојну* експозицију, што је много значило за њихов развој крајем XIX и почетком XX века, када се климатском утицају придавао велики значај, а *осојна* експозиција је у летњим месецима давала доста освежења. По Душану Дукићу (1977) *присојне* стране лети могу бити „за 5 - 6°C топлије од *осојних*“. Такву *осојну* експозицију имају Нишка Бања, Сокобања, Рибарска Бања, Луковска Бања, Куршумлијска Бања, Сијаринска Бања и Врањска Бања.

Билни покривач тј. Вегетација јесте важан микроклиматски фактор. Утицај вегетације се огледа преко висине, густине и састава њеног покривача на Сунчево зрачење, испаравање, температуру тла и ваздуха, влажност, падавине, снежни покривач и ветрове. Сунчеви зраци који падају на вегетацију делом се одбијају, упијају или пропуштају ка тлу, што зависи од боје, чврстине и густине лишћа, Шума дању и лети спре-

чава јако загревање а ноћу и зими не допушта веће хлађење тла и ваздуха. Током дана у шуми је нешто хладније а ноћу нешто топлије него ван ње, те ваздух дању струји из шуме а ноћу обрнуто. Шумски покривач има велику улогу у смањењу брзине и јачине ветра, па се подизањем паркова у бањама или заштитних појасева побољшава микроклимат. Такође, шумски покривач спречава Сунчеве зраке да продру до тла и на тај начин омогућује дуже одржавање снежног покривача. Релативна влажност ваздуха је висока и уједначена у шуми. Према Мађејка, М. (2003), многе бање се налазе углавном у непосредној близини пространих шума, парк – шума или поседују велике парковске површине. Паркови и парк шуме Сокобање простиру се на 17 ha, Нишке Бање на 14 ha док мањим парковима располажу Врањска Бања, Куршумлијска Бања и Рибарска Бања.

Утицај човека на климу се изражава посредно, преко његове привредне делатности. То деловање је у основи штетно јер доводи до уништавања шумског покривача, подизања градова, индустријских постројења, саобраћајница, подизања вештачких језера и сл. Подизање вештачких језера у близини бања са умерено влажним климатом имало је негативног одраза на микроклиму, јер „повећева се брзина ветра, број дана са маглом и др" (Дукић Д., 1977.), што је донекле случај са Сокобањом услед подизања Бованског језера. Развој индустрије и саобраћаја у окружењу бања одразио се на квалитет и чистоћу ваздуха. У мањој мери, то је случај са Нишком Бањом, Бујановачком Бањом.

4.3. КЛИМАТСКИ ЕЛЕМЕНТИ

Да би се боље схватила биоклиматска оцена, потребно је предходно у најважнијим цртама, изложити климатске карактеристике истраживаног подручја. Упркос чињеници да у одређеној мери недостају подаци са различитих позиција ипак се, на основу евидентираних метеоролошких података и података добијених провереним статистичким методама, може дати добра климатолошка и биоклиматолошка анализа истраживаног подручја.

4.3.1. Температура ваздуха

С'обзиром да топлотно стање места и температурни режим одређују климатски тип на датом простору, то се температура сматра једним од најважнијих климатских

елемената. Температура ваздуха утиче на понашање осталих климатских елемената и у креирању климе неког краја има доминантну улогу. Температура ваздуха се узима као неизоставан члан у комплексним климатским везама, помоћу којих се одређују не само термичке карактеристике него и континенталност места, суша и друго. Температура се неизоставно користи приликом одређивања биоклиматских карактеристика појединих места и области. У нашем случају, оне су кључни репер за одређивање биоклиматских оцена бањских насеља слива Јужне Мораве. Слив Јужне Мораве налази се на простору умерених ширина и припада умереном климатском типу. Општа карактеристика типа умерених ширина је постојање по једног максимума и једног минимума температура у току године. Такав термички режим имају и сва бањска насеља која истражујемо. Критеријуми које смо користили за одређивање типа и варијанте климе су: положај екстрема и величина годишње амплитуде температуре.

Под температуром ваздуха подразумева се степен загрејаности атмосферског ваздуха. У климатологији се користе првенствено подаци температуре ваздуха измерене у термометарском заклону на 2 m висине изнад Земљине површине. За специјална климатолошка истраживања користе се подаци испод и изнад 2 m, за микроклиматска проучавања између 0 и 200 cm.

4.3.1.1. Средње температуре ваздуха

Средња температура ваздуха представља основни показатељ за термичке односе над датом територијом. За приказивање годишњег режима температура првенствено се користе средње месечне температуре ваздуха. На основу средњих годишњих температура, најтоплија бања у сливу Јужне Мораве је Нишка Бања (12,3°C), мада није ни најјужнија, нити са најмањом надморском висином. На другом месту је Врањска Бања (11,7°C), а затим Бујановачка Бања са просечним годишњим температурама од 11,6°C. Најхладнија је Луковска Бања (9,1°C), због релативно велике висине од 681 m. Иза ње, по хладноћи, налазе се Звоначка Бања која је друга по надморској висини (660 m). Средњу годишњу температуру испод 10°C имају планинске бање, као Рибарска Бања и Пролом Бања (све су изнад 500 m н.в.), затим Звоначка Бања. Разлика у средњим годишњим температурама ваздуха између Нишке Бање и Луковске Бање износи 3,2°C.

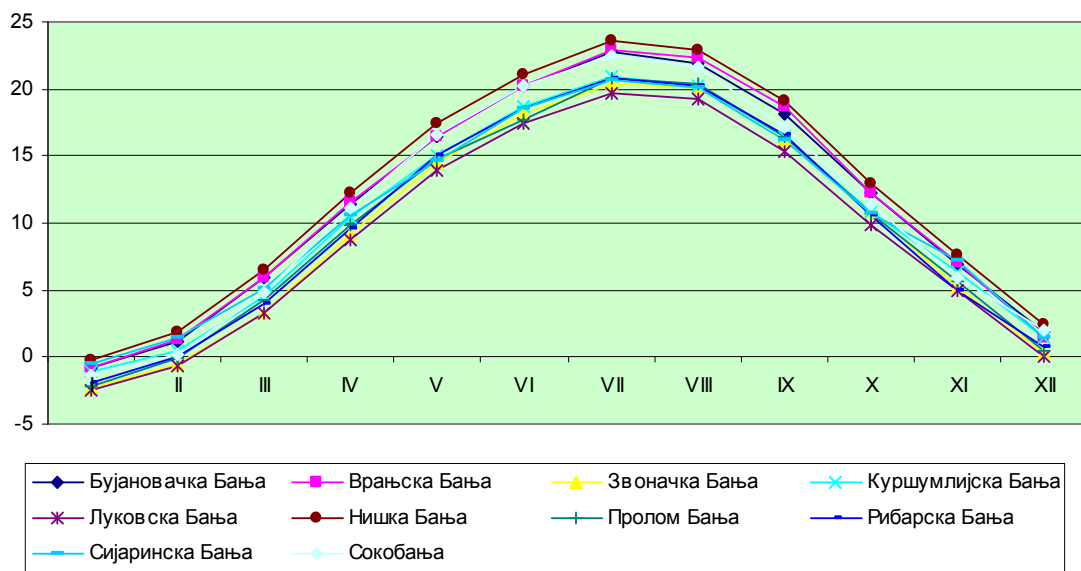
Табела 29. Средње месечне температуре ваздуха у периоду 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.

Бујановачка Бања	-0,8	1,2	5,9	11,4	16,5	20,3	22,7	21,9	18,2	12,2	6,9	1,8	11,6
Врањска Бања	-0,8	1,3	5,9	11,6	16,5	20,3	22,9	22,4	18,7	12,3	7,1	1,5	11,7
Звоначка Бања	-2,3	-0,5	3,3	9,2	14,5	18,1	20,4	20,1	16,1	10,8	5,3	0,3	9,6
Куршумлијска Бања	-1,1	0,5	4,5	10,4	15,1	18,7	21,0	20,3	16,4	10,9	6,3	1,5	10,4
Луковска Бања	-2,5	-0,7	3,3	8,7	13,9	17,5	19,7	19,2	15,3	9,8	5,0	0,1	9,1
Нишка Бања	-0,2	1,9	6,5	12,3	17,4	21,1	23,6	22,9	19,1	13,0	7,6	2,4	12,3
Пролом Бања	-2,2	-0,1	4,3	9,8	14,7	17,7	20,8	20,4	16,5	10,7	5,6	0,4	9,9
Рибарска Бања	-1,9	0,1	4,0	9,6	15,0	18,5	20,8	20,3	16,6	10,6	5,0	0,7	9,8
Сијаринска Бања	-0,5	1,4	5,1	10,5	14,6	18,5	20,6	20,1	16,2	10,7	7,2	1,4	10,5
Сокобања	-1,3	0,2	4,8	11,1	16,6	20,2	22,5	21,7	17,1	11,4	5,9	2,0	10,8

Извор: РХМЗ.

Највишу средњу јануарску температуру има Нишка Бања (-0,2°C), док је најхладнија Звоначка Бања (-2,2°C).



Графикон 24. Средње месечне температуре ваздуха у периоду 1971 – 2000.

Највишу средњу јулу температуру има Нишка Бања од 23,6°C, јер тада на распоред температура не утиче толико географска ширина колико надморска висина бања. Најсвежије лето је у Луковској Бањи са средњом јулу температуром 19,7°C.

Средњу јулску температуру испод 21°C имају још Звоначка Бања (20,4°C), Сијаринска Бања (20,6°C), те Пролом Бања и Рибарска Бања (по 20,8°C).

Утицај мора на термички режим ваздуха појединих бања може се уочити из разлика средњих температура октобра и априла. Наравно, ово је променљив однос који показује другачије вредности појединих година, као и у одређеним временским периодима, што га чини зависним од учесталости продора ваздушних маса. Бање са најизраженијом континенталношћу код нас поседују по Кернеру, негативан термодромски коефицијент, пошто је у њих средња температура априла већа него у октобру. Највећу разлику у корист октобра има Звоначка Бања, затим Луковска Бања, где се као фактор преплиће с поменутиим утицај планине.

4.3.1.2. Температурне амплитуде

Годишње амплитуде температура показују континенталитет, односно маритимност неког места, мада се с овим уско испреплиће утицај рељефа. Код бања чија је годишња амплитуда изнад 23°C, несумњиво су изразито континенталног утицаја.

Најмањом годишњом температурном амплитудом карактеришу се Сијаринска Бања (20,1°C), Куршумлијска Бања (21,0°C) и Луковска Бања (19,7°C). Релативно мала температурна амплитуда између средњих месечних температура поменутих бања није последица њихове маритимности, већ пре свега положаја у дубоким котлинама између високих планина. Иначе, бање најближе мору, као Бујановачка Бања и Врањска Бања, одликују се годишњом температурном амплитудом од 22,4 до 22,6°C.

Интерменсуалне разлике средњих месечних температура од значаја су за проучавање термичког режима ваздуха. Оне првенствено откривају неке слабе нијансе између средње јануарске и средње фебруарске температуре, на једној страни, и средњих температура јула и августа, на другој страни. Највећа разлика између јануара и фебруара је код Врањске Бање од 1,8°C, а најмања код Сокобање Бање - само 0,7°C. Испод 1°C је још Куршумлијска Бања (0,9°C), што се делимично може објаснити њеним специфичним положајем, односно утицајем рељефа.

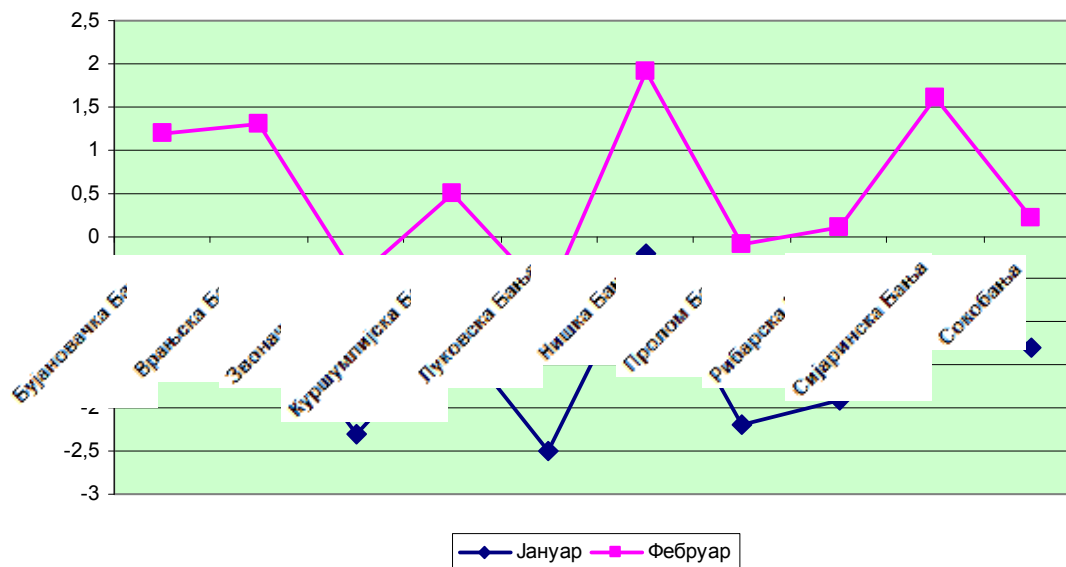
Табела 30. *Разлике између средњих месечних температура јануара и фебруара, односно јула и августа за период 1971 – 2000.*

Бањско место	Јануар	Фебруар	Разлика	Јули	Август	Разлика
Бујановачка	-0,8	1,2	2,0	22,7	21,9	0,8

Бања						
Врањска Бања	-0,8	1,3	2,1	22,9	22,6	0,3
Звоначка Бања	-2,3	-0,5	1,8	20,4	20,1	0,3
Куршумлијска Бања	-1,1	0,5	1,6	21,0	20,5	0,5
Луковска Бања	-2,5	-0,7	1,8	19,7	19,2	0,5
Нишка Бања	-0,2	1,9	2,1	23,6	22,9	0,7
Пролом Бања	-2,2	-0,1	2,1	20,8	20,4	0,4
Рибарска Бања	-1,9	0,1	2,0	20,8	20,5	0,3
Сијаринска Бања	-0,5	1,6	2,1	20,6	20,1	0,5
Сокобања	-1,3	0,2	1,5	22,5	21,7	0,8

Извор: РХМЗ.

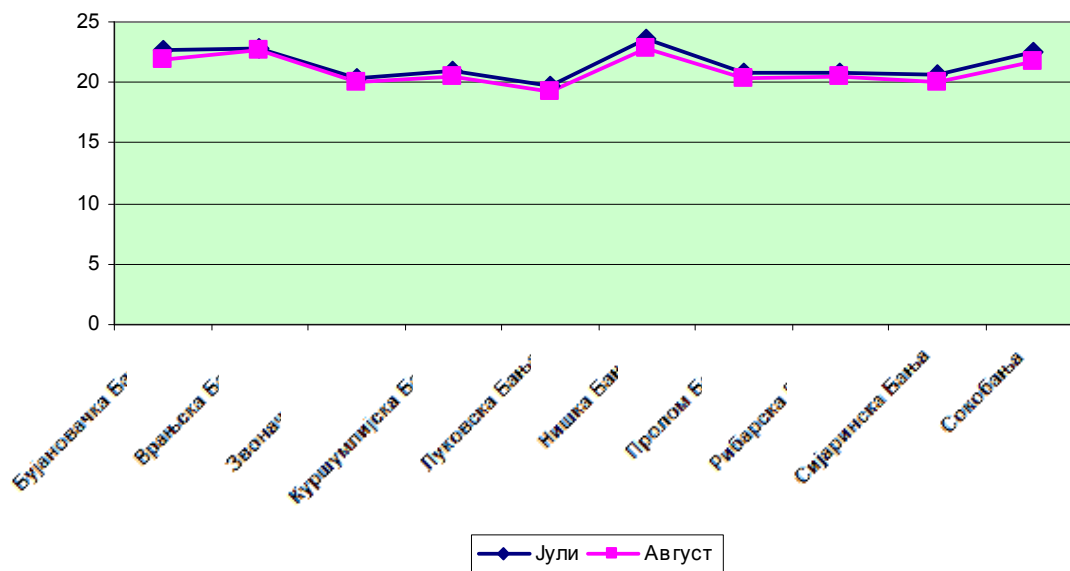
Из табеле 30 се види да су јули и август много постојанији у погледу средњих месечних температура, односно разлике између њих знатно су мање него што је случај између јануара и фебруара. Оне се крећу од 0,3 до 0,8°C у корист јула. Највећа разлика је код Бујановачке Бање и Сокобање (0,8°C), а најмања код Рибарске Бање, Звоначке Бање и Врањске Бање (по 0,3 °C).



Графикон 25. Разлике између средњих месечних температура јануара и фебруара за период 1971 – 2000.

Минималне интерменсуалне разлике средњих месечних температура су између месеца екстремних температурних вредности, јануара односно јула, и њима наредним месецима. Најмања температурна разлика између два суседна месеца је између јула и августа, затим између јануара и фебруара. На другој страни су максималне

интерменсуалне разлике средњих месечних температура које се јављају током јесени и пролећа, најчешће између марта и априла (изузетно између априла и маја), односно септембра и октобра (ретко између октобра и новембра).



Графикон 26. Разлике између средњих месечних температура јула и августа за период 1971 – 2000.

4.3.1.3.. Мразни и летњи дани

Карактеристично за климат Србије, па према томе и за бање у сливу Јужне Мораве, је релативно већа постојаност апсолутно максималних температура и веће колебање апсолутно минималних температура из године у годину. То нарочито важи за хладнију половину године када су регистровани продори ваздушних маса јако разноврсних термичких особина. За велике разлике минималних температура, поред антициклоналних стања, од значаја је и рељеф, пре свега котлине. То се најбоље види из једно-ставног поређења максималних и минималних температурних вредности појединих бања сваке године у периоду од 1971. до 2000. године. Сliku о термичком режиму ваздуха употпуњује у знатној мери број дана са одређеним појавама, односно максималним или минималним дневним температурама. Тако се под мразним данима подразумевају они када је минимална температура ваздуха нижа од 0°C. Број оваквих дана у бањама у сливу Јужне Мораве је приказан је у табели 31.

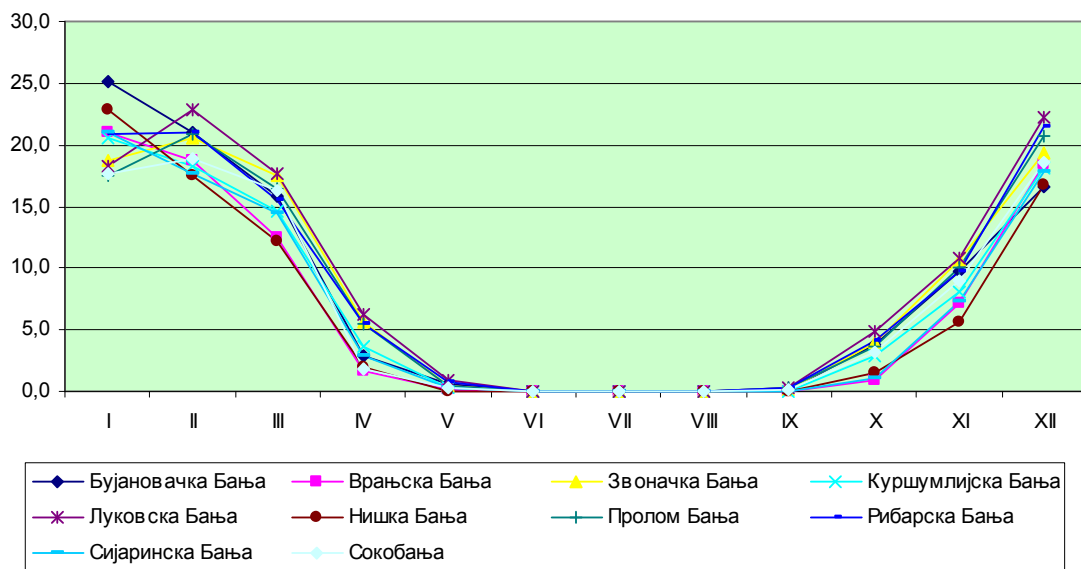
Табела 31. Број дана са минималном температуром ваздуха < 0°C у периоду

1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Бујановачка Бања	25,2	21,0	15,8	2,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	3,8	9,8	16,6	95,7
Врањска Бања	23,3	18,7	12,5	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	7,1	18,4	82,7
Звоначка Бања	26,5	20,5	17,5	5,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	4,0	10,6	19,4	104,8
Куршумлијска Бања	24,4	18,3	14,6	3,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	8,1	18,1	90,4
Луковска Бања	27,3	22,9	17,7	6,3	1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	4,9	10,8	22,2	113,4
Нишка Бања	22,5	17,5	12,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	5,7	16,8	78,2
Пролом Бања	26,1	20,8	16,4	5,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	3,7	10,1	20,7	104,1
Рибарска Бања	27,0	21,0	15,6	5,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,3	4,2	9,7	21,5	105,4
Сијаринска Бања	24,1	17,7	14,4	2,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	7,3	17,9	85,7
Сокобања	23,7	18,8	16,2	1,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	3,2	8,9	18,6	92,0

Извор: РХМЗ.

Код бања, средњи годишњи број мразних дана најмањи је у Врањској Бањи (82,7), даље следе Сијаринска Бања (85,7), Сокобања (92,0) и Бујановачка Бања (95,7).



Графикон 27. Број дана са минималном температуром ваздуха $< 0^{\circ}\text{C}$ у периоду 1971 – 2000.

Велики број мразних дана карактерише Луковску Бању (113,4), Звоначку Бању (104,8), као и остале висинске бање. Према томе, на територијални годишњи распоред мразних дана у значајној мери утиче рељеф.

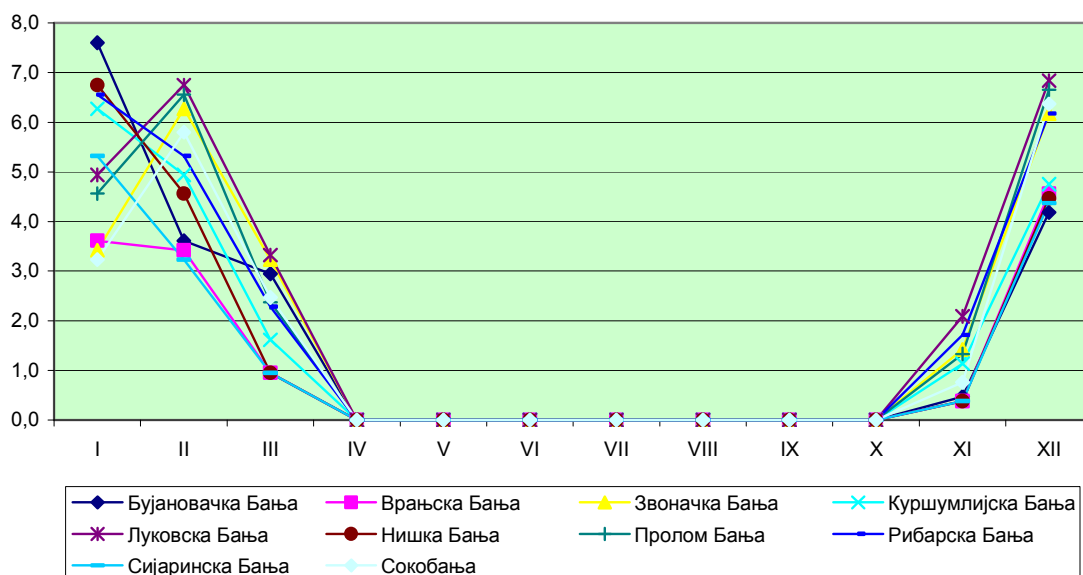
Мразни дани су најчешће у јануару, од 22,5 (Нишка Бања) до 27,3 дана (Луковска Бања), а затим у фебруару, од 17,5 (Нишка Бања) до 22,9 дана (Луковска Бања), што је сасвим разумљиво. Без мразних дана су једино јуни, јули и август, а у појединим бањама септембар и мај. Појава мразних дана је од изузетног значаја за пољопривреду. Додуше, наши подаци се односе на висину од 2 m, а ближе Земљиној површини њихов распоред је мало другачији.

Табела 32. Број дана са максималном температуром ваздуха $< 0^{\circ}\text{C}$ у периоду 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Бујановачка Бања	7,6	3,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	4,2	16,9
Врањска Бања	7,9	3,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	4,6	17,2
Звоначка Бања	11,2	6,3	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	6,2	28,3
Куршумлијска Бања	9,0	4,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	4,8	21,5
Луковска Бања	12,0	6,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	6,8	31,0
Нишка Бања	9,1	4,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	4,5	19,5
Пролом Бања	10,8	6,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	6,7	27,7
Рибарска Бања	10,2	5,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	6,2	25,7
Сијаринска Бања	6,8	3,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	4,4	15,8
Сокобања	10,1	5,8	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	6,4	25,5

Извор: РХМЗ.

Леденим данима се сматрају они дани када је максимална температура ваздуха била испод 0°C . Њихов број и распоред дат је у табели 32. У бањама у сливу Јужне Мораве ледених дана може бити од новембра до марта, мада се изузетно ретко и у априлу. Најмањи број ледених дана је у Сијаринској Бањи (15,8), а највећи у Луковској Бањи (31,0) и Звоначкој Бањи (28,3), тј. преко два пута чешће. Разлози оваквог распореда ледених дана могу се наћи код првих и изолованом положају, а код других утицају надморске висине и чешћим продорима хладних ваздушних маса са истока. Број ледених дана је највећи у јануару у свим бањама и креће се од 6,8 (Сијаринска Бања) до 12,0 дана (Луковска Бања), што је двоструко више. На другом месту, за разлику од редоследа код мразних дана, је децембар од 4,2 (Бујановачка Бања) до 6,8 дана (Луковска Бања), а тек на трећем фебруар са 3,2 (Сијаринска Бања) до 6,7 дана (Луковска Бања). У марту су ледени дани чешћи него у новембру.



Графикон 28. Број дана са максималном температуром ваздуха < 0°C у периоду од 1971 – 2000.

Дани када је максимална температура ваздуха равна или виша од 25°C називају се летњим данима. Број летњих дана у бањским местима слива Јужне Мораве дат је у табели 33.

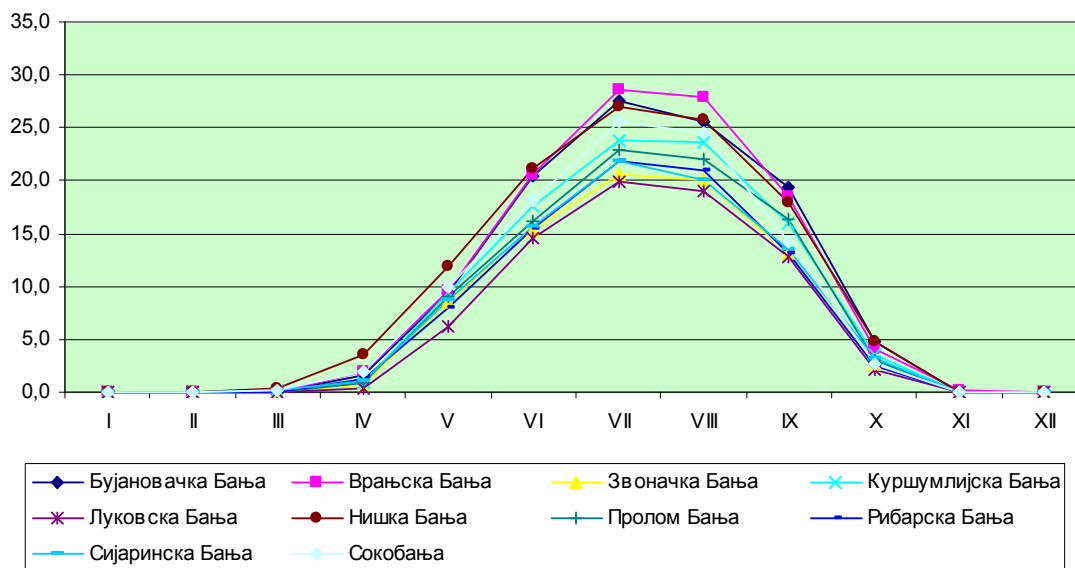
Табела 33. Број дана са максималном температуром ваздуха >25°C за пер. 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Бујановачка Бања	0,0	0,0	0,0	1,6	9,5	20,4	27,5	25,5	19,3	4,8	0,0	0,0	108,6
Врањска Бања	0,0	0,0	0,0	1,9	9,7	20,7	28,7	27,8	18,5	4,1	0,1	0,0	111,4
Звоначка Бања	0,0	0,0	0,0	0,6	8,5	15,3	20,6	20,1	13,1	2,6	0,0	0,0	80,9
Куршумлијска Бања	0,0	0,0	0,2	0,9	9,5	17,5	23,8	23,6	16,1	3,6	0,0	0,0	95,3
Луковска Бања	0,0	0,0	0,0	0,3	6,3	14,5	20,0	19,0	12,8	2,1	0,0	0,0	75,0
Нишка Бања	0,0	0,0	0,3	3,6	11,9	21,2	27,1	25,7	18,0	4,8	0,0	0,0	112,6
Пролом Бања	0,0	0,0	0,0	0,8	9,0	16,2	23,0	21,9	16,4	2,9	0,0	0,0	90,5
Рибарска Бања	0,0	0,0	0,0	1,3	8,0	15,5	21,8	20,9	13,2	2,4	0,0	0,0	83,2
Сијаринска Бања	0,0	0,0	0,2	1,1	8,7	15,6	21,8	20,2	13,5	3,2	0,0	0,0	84,3
Сокобања	0,0	0,0	0,2	1,9	9,9	18,1	25,6	24,6	14,2	2,7	0,0	0,0	97,1

Извор: РХМЗ.

Јули и август дају приближно половину свих летњих дана у години код већине бања. Иначе, летњи дани се јављају почев од марта, односно у појединим бањама од априла, закључно са октобром. Сасвим је нормално што је највећи број летњих дана у

јулу креће се од 20,0 (Луковска Бања) до 28,7 дана (Врањска Бања). Летњи дани у јулу чине 61 до 88 од укупног броја дана у овом месецу. Број летњих дана у августу је нешто мањи него у јулу, износи 19,0 (Луковска Бања) до 27,8 дана (Врањска Бања), или 58 до 85% од укупног броја дана у месецу.



Графикон 29. Број дана са максималном температуром ваздуха $>25^{\circ}\text{C}$ у периоду 1971 – 2000.

Највећим средњим годишњим бројем летњих дана одликују се Нишка Бања (112,6) и Врањска Бања (111,4), а најмањим Луковска Бања (75,0), Звоначка Бања (80,9), Рибарска Бања (83,2) и Сијаринска Бања (84,3). Однос екстремних вредности је као 1,5:1,0. Одлучујућу улогу у географском размештају броја летњих дана у години имају положај и надморска висина.

Као тропски дани сматрају се они када је температура ваздуха била равна или виша од 30°C . Овакви дани су важни, како за ближе одређивање климатских особина појединих места, тако и за одређене активности човека. У табели 34 је приказан број дана са максималном температуром ваздуха већом од 30°C .

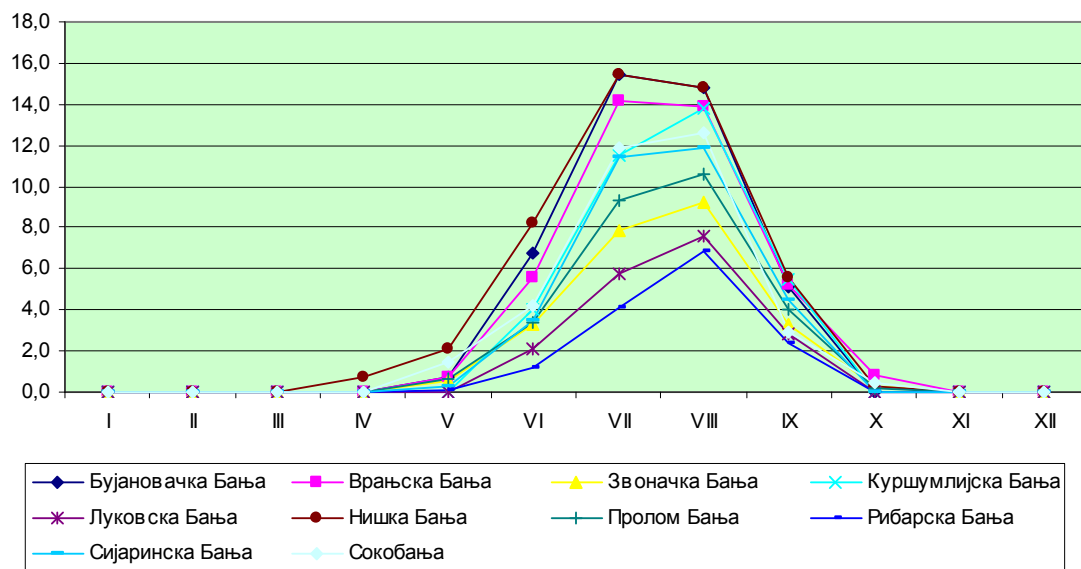
Највећим бројем тропских дана одликују се Нишка Бања (47,1), Бујановачка Бања (42,8), Врањска Бања (40,4), па према томе имају доста дуга топла лета.

Табела 34. Број дана са максималном температуром ваздуха $>30^{\circ}\text{C}$ у периоду 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Бујановачка Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	6,7	15,4	14,8	5,1	0,0	0,0	0,0	42,8
Врањска Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	5,6	14,2	13,9	5,3	0,8	0,0	0,0	40,4
Звоначка Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,3	7,9	9,2	3,3	0,3	0,0	0,0	24,5
Куршумлијска Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	11,6	13,8	5,5	0,0	0,0	0,0	34,8
Луковска Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	5,8	7,6	2,8	0,0	0,0	0,0	18,3
Нишка Бања	0,0	0,0	0,0	0,7	2,1	8,2	15,4	14,8	5,6	0,3	0,0	0,0	47,1
Пролом Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,4	9,3	10,6	4,0	0,2	0,0	0,0	28,1
Рибарска Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	4,1	6,8	2,4	0,0	0,0	0,0	14,6
Сијаринска Бања	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,5	11,4	11,9	4,5	0,0	0,0	0,0	31,6
Сокобања	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	4,2	11,9	12,6	2,9	0,4	0,0	0,0	33,5

Извор: РХМЗ.

С друге стране, малим бројем тропских дана карактеришу се Рибарска Бања (14,6), Луковска Бања (18,3) и Звоначка Бања (24,5). Јасно је да ове разлике настају због надморске висине места, али и конфигурације терена.



Графикон 30. Број дана са максималном температуром ваздуха >30°C у периоду 1971 – 2000.

4.3.2. Влажност ваздуха

Садржај влаге у ваздуху има важну метеоролошку и климатолошку улогу. У метеорологији директно или посредно утиче на образовање облака и падавина, а током хладније половине године и на стварање магле. У климатологији влажност ваздуха је повезана како са комфортабилношћу климата, тако и са развојем растиња на Земљи. Релативна влажност даје однос између одговарајуће и могуће влажности ваздуха при одређеној температури. Зато она представља квалитативни показатељ, који истовремено има важну улогу за вегетацију и комфортабилност климата. Влажност ваздуха је тесно повезана с различитим физичким процесима који се непрекидно одвијају у Земљиној атмосфери: процеси опште циркулације ваздуха, испаравања и кондензовања влаге на Земљиној површини и у атмосфери, Сунчева радијација итд. Према Мађејка, М. (2003) она не зависи само од општих физичко-географских услова, већ и од природних услова датог локалитета – својстава тла, биљног покривача, положаја места па и саме метеоролошке станице, итд..

Ваздух добија водену пару испаравањем воде било из мора или с копнених вода, такође и са површине земљишта, које испарава влагу посебно интензивно тамо где је тле покривено растињем. Доспевши у атмосферу водена пара се преноси у ваздушној маси изнад терена, а конвективним струјама доспева у више слојеве атмосфере. Услед тога у ваздуху увек има водене паре али се њена садржина мења упоредо са променама температуре ваздуха: што је ова виша тиме је апсолутна влага већа и обрнуто.

4.3.2.1. Релативна влажност ваздуха

Познавање релативне влажности важно је са биоклиматског гледишта, јер она са температуром ваздуха ствара у човека осећај пријатне топлоте или хладноће. Распоред релативне влажности у току године зависи од температуре ваздуха, апсолутне влажности и количине падавина. Кад расте температура ваздуха, релативна влажност опада, и обрнуто, што значи да са њом стоји у инверсном односу. Да би се оценило дејство релативне влажности на жива бића, неопходно је узети у обзир и температуру ваздуха. Тако нпр. релативна влажност од 80% са температуром ваздуха од -20°C јс једва подношљива, док са температуром од 10°C она не проузрокује никакав нарочити неугодан осећај (Мађејка М., 2003). Релативна влажност ваздуха не показује готово никакву правилну промену са порастом надморске висине.

У нашим ширинама током зиме, изнад земљишта данима лежи ваздушни слој који је релативно засићен воденом паром. За време лета, овај засићени слој ваздуха лежи на много већој висини, али променљивој, док је испод њега релативна влажност ваздуха мања. Последица тога је у вишим планинским крајевима, испресецаним долинама и котлинама, максимална релативна влажност у летњим а минимална у зимским месецима.

Релативна влажност у бањским местима слива Јужне Мораве представља једну од специфичности њихових климата. Услед постојања великог броја термоминералних извора и од њих овлаженог тла, испаравање у бањама је појачано, нарочито ако су у питању хипер-термална издашнија изворишта (Луковска Бања, Куршумлијска Бања, Врањска Бања, Сијаринска Бања, итд.). Тако нпр. средња годишња релативна влажност Ниша је 71% а Нишке Бање 77%, и др. У табели 35 је предствален годишњи ход релативне влажности само за седам бањских места, а не и за остале бање које нису никада имале метеоролошку станицу вишег реда.

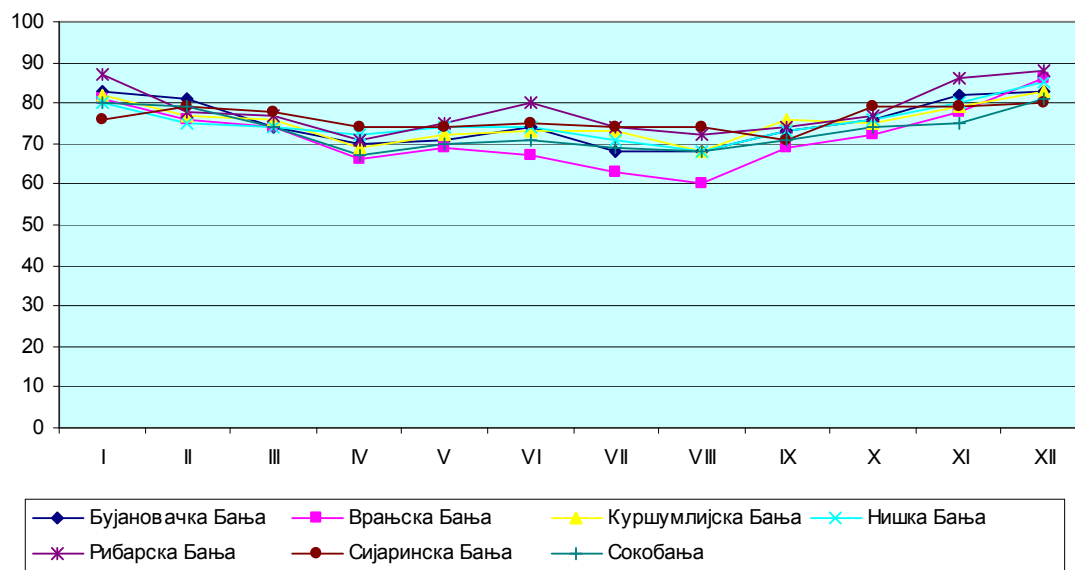
Табела 35. Средња релативна влажност ваздуха у %, период 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња	Годишња амплитуда
Бујановачка Бања	83	81	74	70	71	74	68	68	73	76	82	83	75	16
Врањска Бања	81	76	74	66	69	67	63	60	69	72	78	86	72	26
Куршумлијска Бања	82	77	76	69	72	73	73	68	76	75	79	83	75	16
Нишка Бања	80	75	74	72	74	74	71	68	73	76	80	85	75	18
Рибарска Бања	87	78	77	71	75	80	74	72	74	77	86	88	78	18
Сијаринска Бања	76	79	78	74	74	75	74	74	71	79	79	80	76	10
Сокобања	80	79	74	67	70	71	69	68	71	74	75	81	74	15

Извор: РХМЗ.

Највећу просечну годишњу релативну влажност ваздуха имају Рибарска Бања (78%), Сијаринска Бања (76%), Куршумлијска, Нишка и Бујановачка Бања (по 75%), а најмању Врањска Бања (72%) и Сокобања (74%). Велика просечна релативна влажност у Рибарској Бањи последица је, како ниске средње температуре ваздуха, тако и знатне пошумљености њихове непосредне околине. Врањска Бања има малу просечну

годишњу релативну влажност, с обзиром да је једна од наших најтоплијих бања, уз то са мало падавина. Повећаном средњом релативном влажношћу одликује се Сијаринска Бања (76%), услед велике пошумљености самих насеља и непосредне околине. Но, она би свакако била и виша да у њима није веома изражен утицај топлог и сувог фена, посебно у зимској половини године.

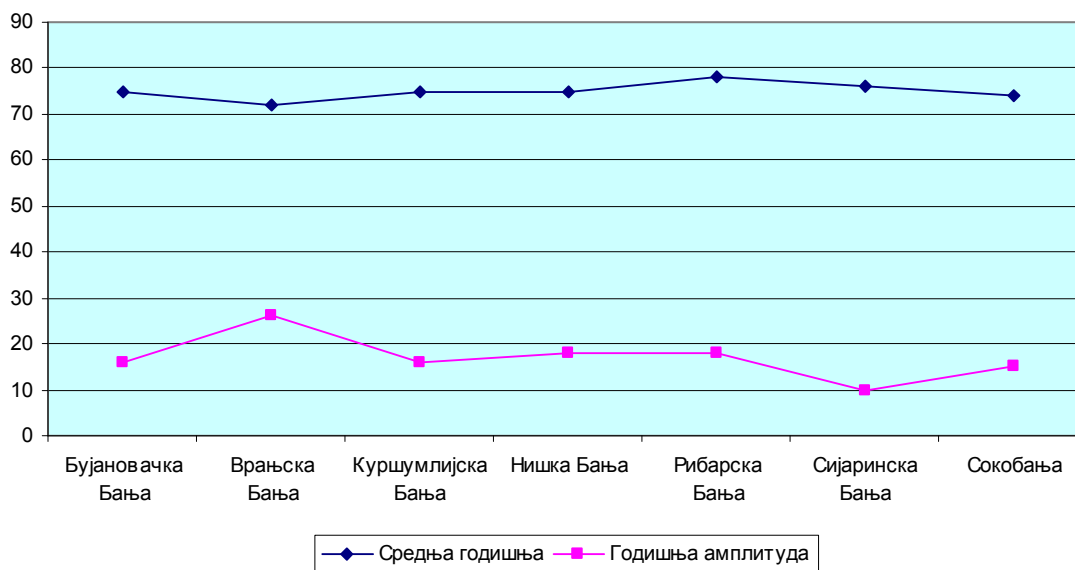


Графикон 31. Средња релативна влажност ваздуха у %, период 1971 – 2000.

У бањским местима у сливу Јужне Мораве релативна влажност ваздуха углавном има нормалан годишњи ток, који се огледа у већим вредностима током хладнијег дела године и мањим у пролеће и лето. То је најчешће ход током године са два максимума и два минимума. Међутим, годишњи ход релативне влажности са највише одступања имају Куршумлијска Бања и Сијаринска Бања. Код њих се појављује трећи минимум зими (у јануару), који је својствен иначе за места на знатно већим надморским висинама, а то их чини изузетним по годишњем ходу релативне влажности. Њихов положај у односу на остале бање и јесте највише планински, не толико услед надморске висине, колико због окружења високим планинама. Сличан годишњи распоред релативне влажности могао би се очекивати код Луковске Бање и Звоначке Бање, или можда код Пролом Бање и др.

Највлажнији месец у бањским местима у сливу Јужне Мораве је децембар. Тада температура ваздуха није најнижа али се излучи доста падавина. Код свих места, средња релативна влажност у децембру износи преко 80%, а у Рибарској Бањи чак 87%. После децембра, највлажнији месец је у просеку јануар, па новембар, фебруар, итд.

Висока релативна влажност у овим месецима резултат је ниских температура ваздуха и обилних падавина, које се излучују у виду кише и снега.



Графикон 32. Средња релативна влажност ваздуха у %, период 1971 – 2000.

За бањска места у сливу Јужне Мораве у целини најсувљи месец је април, када се средња релативна влажност креће између 66% у Врањској Бањи и 74% у Сијаринској Бањи. Април одликују релативно ниске температуре ваздуха, али мање количине падавина него мај и јуни. Даље, у јулу и августу, количина падавина се смањује, а температуре ваздуха осетно расту, па су то месеци са појавом секундарног минимума релативне влажности за многе бање, уколико тада није примарни минимум. Октобар је у просеку за 8% влажнији од априла у бањским местима у сливу Јужне Мораве, што значи да је јесен влажнија од пролећа. Ово је последица већих падавина у октобру и новембру него у марту и априлу.

Највећом стабилношћу годишњег хода релативне влажности карактерише се Сијаринска Бања, јер разлика између екстремних месеци износи 10%, што је последица малих амплитуда температура и падавина. Насупрот томе, највеће годишње амплитуде релативне влажности су у Врањској Бањи (26%), услед веома сувог ваздуха у августу, који је уједно и месец са најмањом релативном влажношћу уопште. Што се тиче разлике у релативној влажности по месецима, највећом стабилношћу одликује се мај (8%), затим фебруар, септембар, октобар и новембар (9%), док су најколебљивији јануар (16%) и август (15%).

Релативна влажност ваздуха спада у групу јако променљивих климатских елемената. Ова особина се нарочито испољава у дневном колебању, а посебно у летњем периоду, што знатно зависи од локалних услова. Као правило, дневни ход релативне влажности ваздуха у низијама супротан је дневном ходу температуре ваздуха; са повишењем температуре релативна влажност ваздуха се смањује, достиже минимум у по-подневним часовима, а затим при опадању температуре расте и највеће вредности достиже ноћу. То се објашњава тиме, што прву половину дана када се температура повишава расте и садржина водене паре, чиме се увећава апсолутна влажност а смањује вредност релативне влажности. У другој половини дана, кад почне опадање температуре ваздуха, опада и апсолутна влага у ваздуху док релативна влажност расте. У планинским местима дневни ход влажности није увек усаглашен са овим односом, јер се често на врховима и планинским гребенима лети уочава подударност у дневном ходу релативне влажности ваздуха и његовој температури. Узрок овоме је да се приземни ваздух загрева у долини и котлини, а затим подиже и расхлађује, при чему његова релативна влажност расте. Услед тога су планински врхови, падине и гребени, дању при узлазном кретању ваздуха, захваћени ваздухом са већом влажношћу, него ноћу када нема узлазних ваздушних струјања (Мађејка М., 2003).

4.3.2.2. Ваздушни притисак

Различите врсте кретања ваздуха у тесној су вези са стањем и режимом ваздушног притиска. Ваздушни притисак се не осматра на метеоролошким станицама у бањама, па ћемо зато дати у прегледу његов режим на три значајне станице.

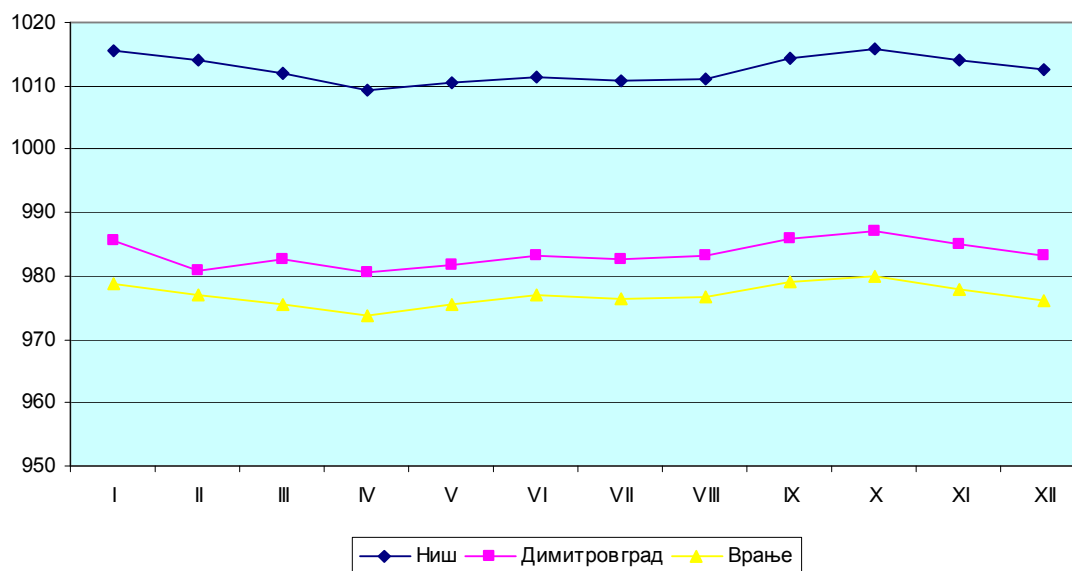
Повишавање или снижавање ваздушног притиска у вези је са два основна фактора - динамичким и термичким, мада његова величина зависи од надморске висине станице. Већи је значај динамичког фактора, који би се могао назвати и адвектиним фактором. Промена притиска под утицајем динамичког фактора везана је за прелазак депресија и антициклона преко територије Србије. На свим станицама максимум ваздушног притиска је у октобру, а минимум у априлу. Низак притисак у пролећним месецима, последица је чешћих пролазака депресија. Највиши ваздушни притисак у октобру резултат је продора хладних ваздушних маса, које доносе стабилно време.

Табела 36. Средњи месечни ваздушни притисак у тв, за период 1990 – 2000.

Месец, Место	Ниш	Димитровград	Врање
I	1015,5	985,5	978,9
II	1014,0	980,7	976,9
III	1012,1	982,8	975,5
IV	1009,2	980,4	973,6
V	1010,4	981,8	975,5
VI	1011,3	983,1	976,9
VII	1010,8	982,6	976,4
VIII	1011,1	983,1	976,8
IX	1014,3	985,8	979,2
X	1015,8	987,2	980,0
XI	1014,0	985,1	977,8
XII	1012,6	983,1	976,2

Извор: РХМЗ.

Најинтензивнији пораст ваздушног притиска је током септембра. Термички фактор је израженији за време зимске половине године, када се образује локални и стационарни антициклон. У пролећним и летњим месецима, због повишавања температуре ваздуха, ваздушни притисак је испод годишњег просека, док је у осталим месецима, осим у децембру, виши од годишњег просека.



Графикон 33. Средњи месечни ваздушни притисак у тв, за период 1990 – 2000.

4.3.3. Облачност

Значај облачности је у њеном утицају на Сунчево зрачење и Земљино израчивање, тј. на биланс топлоте, што се одражава на термички режим. Код мале облачности интензивније је загревање Земље, али је интензивније и њено израчивање, због чега су температурне амплитуде веће, док је при великој облачности обрнуто. У топлијој половини године облачност штити површину Земље од превелике врућине, а зими од прејаког хлађења. Благе зиме, с влажним и облачним временом, последица су честих пролаза депресија, при којима се образују густе облаци и магле. На другој страни су оштре зиме, додуше ређе, као резултат дуготрајног високог ваздушног притиска, при коме владају силазна ваздушна кретања с ведрим временом и изразитим израчивањем. Према томе, облачност је и важан климатски фактор. Уколико је већа облачност, утолико је мање температурно колебање, како у току дана, тако и у току године (Мађејка М., 2003).

4.3.3.1. Средња облачност

Облачност у Србији углавном је повезана са кретањем депресија, односно антициклона, а мање за локалне непогоде, па се у суштини годишњи ход облачности поклапа са годишњим током релативне влажности и плувиометријским режимом. На режим облачности осим карпатско – балканских планина, од утицаја су још Јадранско море, Алпи, Апенини, итд. Просечна годишња облачност опада од запада према истоку, односно од севера ка југу, а повећава се са надморском висином.

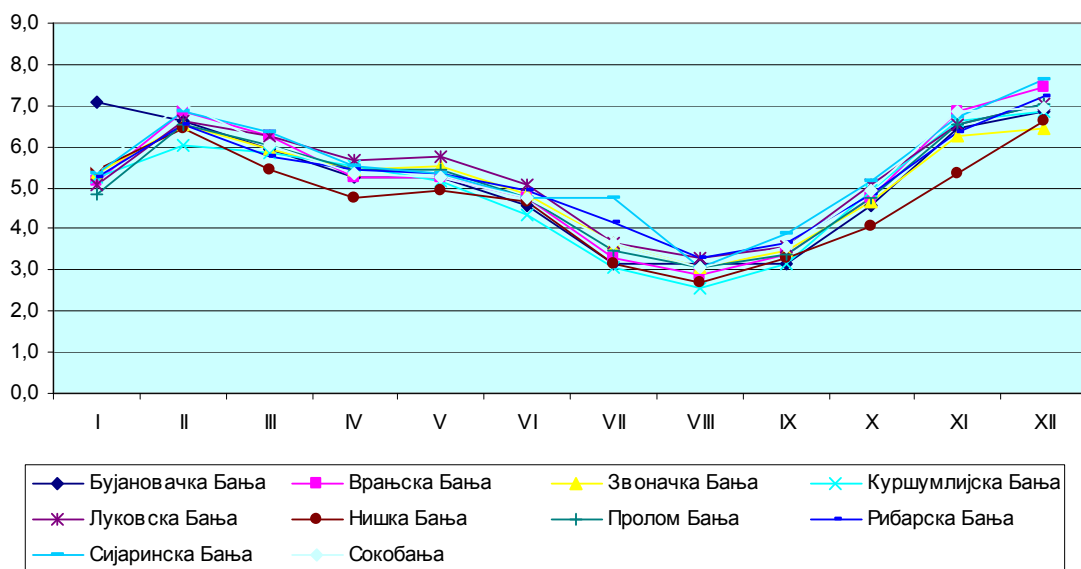
У бањским насељима слива Јужне Мораве, вредности средње годишње облачности прилично су уједначене. Највећом облачношћу одликују се Сијаринска Бања (5,5), а затим Луковска Бања (5,4) и Рибарска Бања, Врањска Бања и Сокобања (по 5,3). По малој средњој годишњој облачности издвајају се Нишка Бања (4,9), Куршумлијска Бања (5,0), Бујановачка Бања (5,1) и Звоначка Бања и Пролом Бања (са по 5,2). Највећа облачност је најчешће у децембру, а са максималном облачношћу у јануару изузетак представљају три бање (Бујановачка Бања, Врањска Бања и Звоначка Бања), а посебно се издваја Сокобања, са максималном облачношћу у фебруару. Највећа месечна (децембар) облачност у току године по појединим местима варира од 6,4 (Звоначка Бања) до 7,4 (Врањска Бања). У табели 37 је приказана средња месечна и годишња облачност за анализирани период.

Табела 37. Средња месечна и годишња облачност период од 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Бујановачка Бања	7,1	6,6	5,9	5,2	5,2	4,6	3,2	3,2	3,2	4,6	6,4	6,8	5,1
Врањска Бања	7,8	6,8	6,2	5,2	5,2	4,8	3,3	2,9	3,4	4,8	6,8	7,4	5,3
Звоначка Бања	6,8	6,5	5,9	5,4	5,5	4,9	3,7	3,1	3,5	4,7	6,2	6,4	5,2
Куршумлијска Бања	6,2	6,0	5,8	5,5	5,1	4,4	3,1	2,6	3,2	5,0	6,6	6,8	5,0
Луковска Бања	6,7	6,6	6,2	5,6	5,7	5,0	3,7	3,3	3,6	5,0	6,5	7,0	5,4
Нишка Бања	6,3	6,4	5,4	4,8	5,0	4,7	3,2	2,7	3,3	4,1	5,3	6,6	4,9
Пролом Бања	6,7	6,5	6,0	5,4	5,4	4,8	3,5	3,1	3,4	4,8	6,5	7,0	5,2
Рибарска Бања	6,5	6,5	5,7	5,4	5,3	5,0	4,2	3,3	3,7	4,9	6,3	7,2	5,3
Сијаринска Бања	7,0	6,8	6,3	5,5	5,3	4,8	4,8	3,1	3,9	5,1	6,7	7,6	5,5
Сокобања	6,9	7,0	6,0	5,3	5,2	4,8	3,7	3,1	3,6	5,0	6,8	6,9	5,3

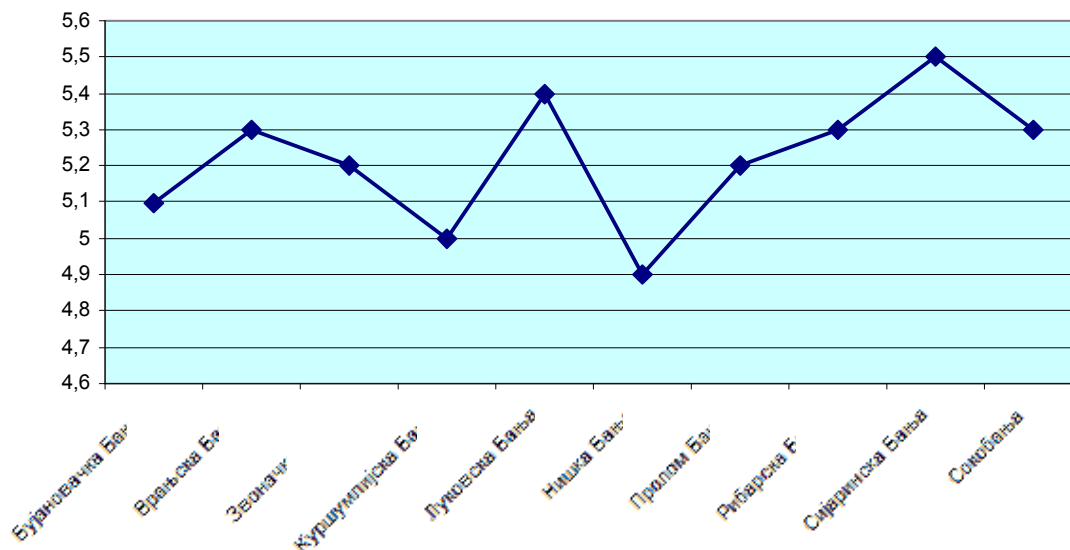
Извор: РХМЗ.

Минимална облачност већине бањских места је у августу и креће се од 2,6 у Куршумлијској Бањи до 3,3 у Луковској и Рибарској Бањи. Бујановачка Бања се карактерише минималном облачношћу у три месеца (јули, август и септембар). Овакав распоред минимума облачности у бањама слива Јужне Мораве повезује се са појавом суптропског антициклоналног стања и етезије.



Графикон 34. Средња месечна облачност период од 1971 – 2000.

Колебање облачности у току године најизразитије је у Врањској Бањи (4,9), затим Сијаринској Бањи (4,5) и Куршумлијској Бањи (4,2), док се највећом стабилношћу одликују Звоначка Бања (3,7) и Сокобања (3,9).



Графикон 35. Средња годишња облачност период од 1971 – 2000.

У појединим бањама, које се налазе између 43 и 44° северне ширине, појављује се секундарни максимум облачности крајем пролећа (у мају), као последица појачане циклоналне активности. Он је најизразитији у Куршумлијској Бањи (разлика у средњој облачности мај – април је 0,4), док је само наглашен у осталим бањама (Луковска Бања, Нишка Бања и Звоначка Бања). Јесен је знатно ведрја од пролећа, па је више осунчана, топлија и сувља. То се најбоље види из вредности облачности у средњим пролећним и јесењим месецима. Април је облачнији од октобра у свим бањама, а највећа разлика је 0,7 (Нишка Бања) а најмања 0,3 (Сокобања).

Већина бања има већи број месеци у току године чија је средња облачност 5,0 десетина и више. Са по пет месеци у којима је средња облачност мања од 5/10, односно од јуна до октобра, је четири бањских места: Пролом Бања, Звоначка Бања, Врањска Бања и Бујановачка Бања. Период чија је средња облачност испод 5/10 у трајању од четири месеца овако је распоређен по бањским местима: Рибарска Бања и Сокобања – од јула до октобра, затим Куршумлијска Бања и Сијаринска Бања – од јуна до септембра. У осталим бањама само три месеца, тј, период од јула до септембра, имају средњу облачност мању од 5/10.

4.3.3.2. Ведри и мутни дани

Облачност и осунчаност у нашим бањама могу ближе да се појасне и анализом броја ведрих и мутних дана. Ведри дани (средња дневна облачност мања од 2/10) уједно показују сасвим сунчано време, а мутни дани (средња облачност већа од 8/10) – скоро потпуно одсуство сијања Сунца. Ови показатељи, према Мађејка, М (2003), могу да се посматрају, како по средњем месечном броју ведрих и тмурних дана, тако и према њиховом средњем годишњем броју.

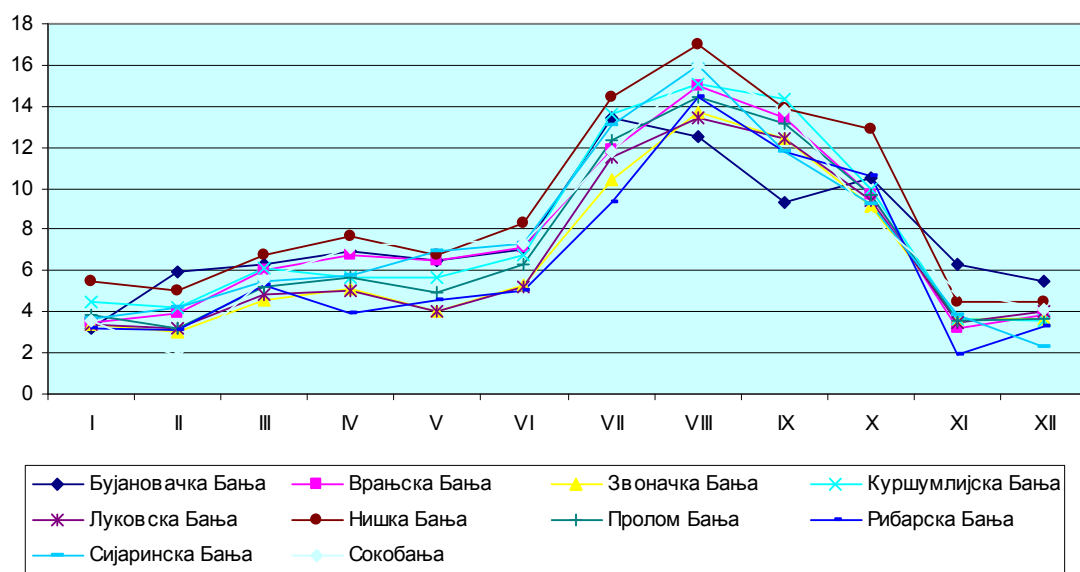
Табела 38. Средњи број ведрих дана у периоду од 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Бујановачка Бања	3,2	5,9	6,3	6,9	6,5	7,0	13,4	12,5	9,3	10,5	6,3	5,5	93,4
Врањска Бања	3,5	3,9	6,0	6,8	6,5	7,1	11,9	15,0	13,4	9,7	3,2	3,8	90,8
Звоначка Бања	3,4	3,0	4,6	5,1	4,0	5,3	10,4	13,7	12,4	9,1	3,7	3,7	78,2
Куршумлијска Бања	4,5	4,2	6,1	5,7	5,7	6,8	13,6	15,1	14,3	10,0	3,7	3,6	93,5
Луковска Бања	3,4	3,2	4,8	5,0	4,0	5,2	11,5	13,4	12,4	9,4	3,5	4,0	79,7
Нишка Бања	5,5	5,0	6,8	7,7	6,8	8,3	14,4	17,0	13,9	12,9	4,5	4,5	107,2
Пролом Бања	3,8	3,2	5,2	5,7	4,9	6,3	12,3	14,4	13,2	9,7	3,6	3,7	85,9
Рибарска Бања	3,2	3,1	5,3	3,9	4,6	5,0	9,3	14,4	11,8	10,6	1,9	3,3	76,3
Сијаринска Бања	3,7	4,2	5,5	5,8	6,9	7,3	13,1	16,0	11,8	9,2	3,8	2,3	89,7
Сокобања	3,6	1,8	5,6	7,1	7,5	7,3	11,8	16,0	13,8	8,6	5,0	4,1	92,3

Извор: РХМЗ.

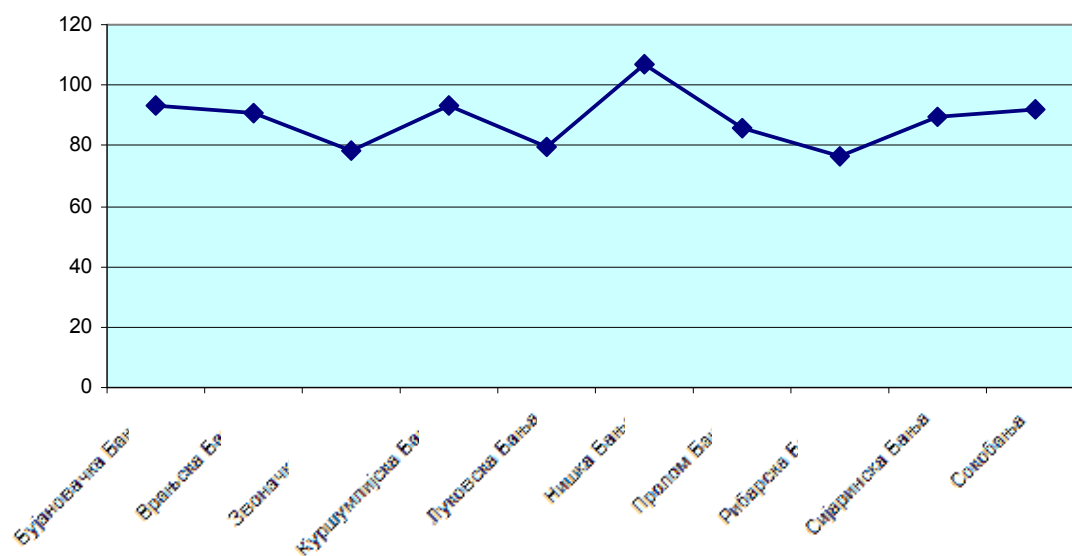
На основу података се закључује да је Нишка Бања, са просечно 107,2 ведрих дана у години, свакако најосунчанија бања у сливу Јужне Мораве. За њом долази Куршумлијска Бања (93,5), Бујановачка Бања (93,4) и Сокобања (92,3). У њима је бар сваки четврти дан готово сасвим осунчан. Насупрот њима, по најмањем броју ведрих дана у току године треба издвојити Рибарску Бању (76,3), Звоначку Бању (78,2) и Луковску Бању (79,7). Посматрано по месецима, најмањи број ведрих дана забележен је у појединим бањским местима слива Јужне Мораве током децембра, а за остале у новембру, фебруару и јануару. Посебно је мали број ових дана у Сокобањи (II 1,8) и Рибарској Бањи (XI 1,9), итд. Обрнуто, њихов број расте у планинско – котлинским

бањама, као што су нпр. Нишка Бања (XI XII 4,5), Куршумлијска Бања (XII 3,6), Врањска Бања (XI 3,8), Бујановачка Бања (I 3,2), Луковска Бања и Пролом Бања (II 3,2), итд. Мања облачност у зимским месецима значи већу осунчаност у појединим бањама планинско – котлинског положаја, што указује на њихов рекреациони и туристички потенцијал.



Графикон 36. Средњи број ведрих дана у периоду од 1971 – 2000. по месецима

Максималан број ведрих дана природно се може очекивати у јулу и августу, мада је максимум најчешће у августу (Бујановачка Бања – јули).



Графикон 37. Средњи годишњи број ведрих дана у периоду од 1971 – 2000.

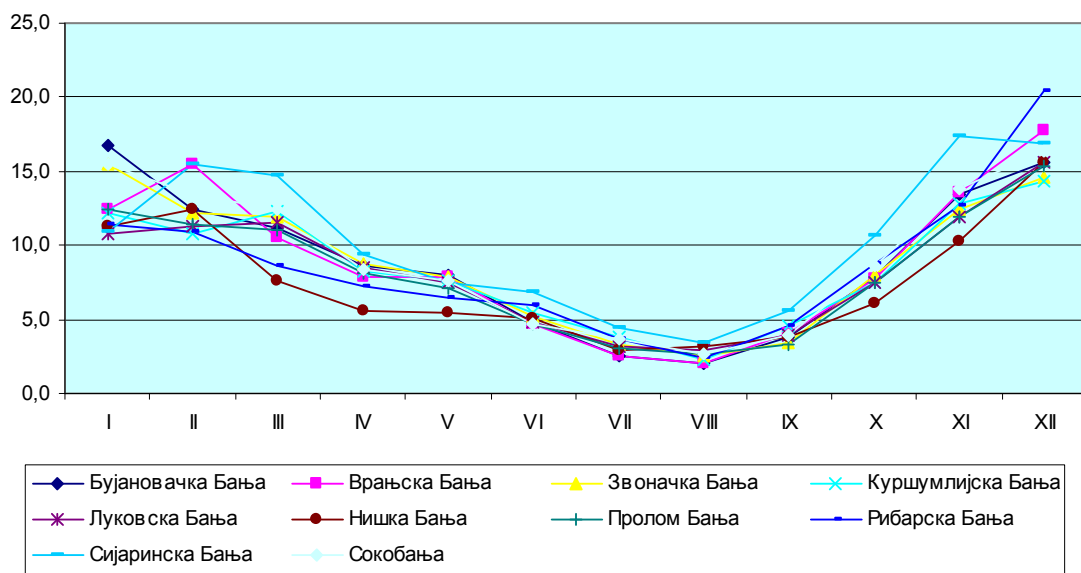
Као резултат посебних синоптичких услова, током септембра се јавља велики број ведрих дана, више него у јулу, осим у три бање (Нишка Бања, Сијаринска Бања и Бујановачка Бања). Највећим бројем ведрих дана карактеришу се Нишка Бања (VIII 17,0, VII 14,4 и IX 13,9), Сијаринска Бања (VIII 16,0), Сокобања (VIII 16,0 и IX 13,8), Куршумлијска Бања (VIII 15,1, IX 14,3 и VII 13,6), Врањска Бања (VIII 15,0 и IX 13,4), Пролом Бања и Рибарска Бања (VIII 14,4), Звоначка Бања (VIII 13,7), Бујановачка Бања (VII 13,4) и Луковска Бања (VIII 13,4). Велики број ведрих и сунчаних дана има посебан значај за развој рекреационог и лечилишног туризма у поменутиим бањама, односно истиче њихове компаративне предности у односу на остала бањска места у истим месецима.

Табела 39. Средњи број мутних дана у периоду од 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Бујановачка Бања	16,7	12,5	11,2	8,6	8,0	4,9	2,6	2,0	3,8	7,9	13,5	15,6	107,2
Врањска Бања	17,7	15,5	10,5	7,8	7,8	4,7	2,5	2,1	4,1	7,7	13,6	17,8	111,8
Звоначка Бања	14,8	12,2	12,0	8,8	7,8	5,1	3,3	2,6	3,5	8,0	12,4	14,6	104,9
Куршумлијска Бања	13,4	10,8	12,3	8,2	7,6	5,4	3,8	2,3	4,6	7,4	12,8	14,4	102,9
Луковска Бања	13,2	11,3	11,6	8,5	7,5	4,9	3,2	3,0	4,0	7,4	12,0	15,6	101,8
Нишка Бања	13,8	12,5	7,6	5,5	5,4	5,0	3,0	3,2	3,8	6,0	10,3	15,6	91,8
Пролом Бања	13,6	11,4	11,0	8,1	7,1	4,8	3,1	2,7	3,3	7,4	11,9	15,3	99,6
Рибарска Бања	13,1	10,9	8,6	7,2	6,4	5,9	3,7	2,4	4,6	8,8	12,7	20,4	113,6
Сијаринска Бања	17,2	15,5	14,8	9,4	7,5	6,8	4,5	3,5	5,5	10,7	17,3	16,9	129,7
Сокобања	15,2	13,5	12,5	8,3	7,6	4,7	3,7	2,7	4,0	8,6	13,9	16,4	111,0

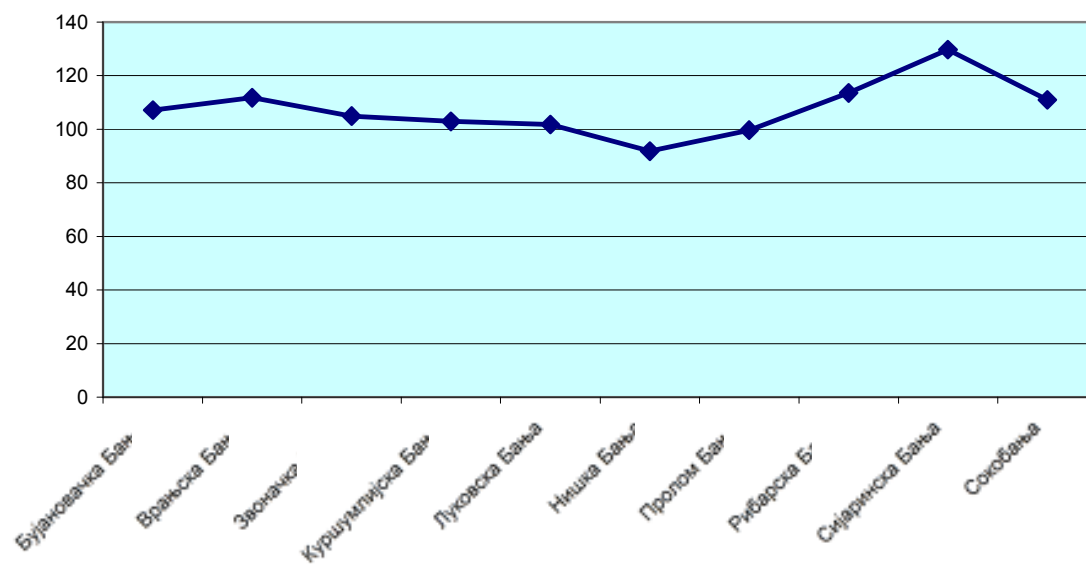
Извор: РХМЗ.

За продужење бањске сезоне, према броју ведрих дана, октобар је погоднији него мај, па и јуни, а посебно у Нишкој Бањи (12,9), затим Бујановачкој Бањи (10,5), Куршумлијској Бањи (10,0), Пролом Бањи и Врањској Бањи (9,7). Сунчани и пријатни јесењи дани, у комбинацији са прекрасним пејзажима, који привлаче различитим нијансама тамно црвене боје шума околних планина, представљају важну чињеницу за придобијање гостију, јер им ствара не само услове за одмор већ и естетско уживање.



Графикон 38. Средњи број мутних дана у периоду од 1971 – 2000. по месецима

Најтмурнија бања у сливу Лужне Мораве је Сијаринска Бања (129,7), код које је сваки трећи дан готово без Сунца. На другој страни треба истаћи бање са најмање тмурних дана, међу којима јасно предњачи Нишка Бања (91,8) и Пролом Бања (99,6) и др. Посматрајући по месецима, највећи број мутних дана по правилу је у децембру, осим што је то другачије у три случаја – у јануару (Звоначка Бања и Бујановачка Бања) и новембру (Сијаринска Бања).



Графикон 39. Средњи годишњи број мутних дана у периоду од 1971 – 2000.

По великом броју мутних дана издвајамо следеће бање: Рибарска Бања (XII 20,4), Врањска Бања (XII 17,8 и I 17,7), Сијаринска Бања (XI 17,3 и I 17,2 и XII 16,9). Мање од 15 мутних дана у децембру имају једино Куршумлијска Бања (14,4) и Звоначка Бања (14,6). Минималан број мутних дана углавном је у августу, а негде у јулу (Нишка Бања). По мање од три мутна дана у месецу, односно ни сваки десети дан у просеку, карактерише поднебље ових бањских места: Бујановачка Бања (VIII 2,0 и VII 2,6), Врањска Бања (VIII 2,1), Куршумлијска Бања (VIII 2,3), Рибарска Бања (VIII 2,4), Звоначка Бања (VIII 2,6), Пролом Бања (VIII 2,7), Сокобања (VIII 2,7).

Велики број мутних дана у месецу негативно се одражава на расположење и елан, како радних људи у бањама, тако и гостију. Због тога је скоро по правилу ово месец најмање посете и остварења финансијских ефеката у бањским, местима. Годишњи ток мутних дана је у обрнутом односу према годишњем току ведрих дана, а у правом односу са годишњим током облачности.

4.3.4. Трајање Сунчевог сјаја

Осунчавање има велики здравствени значај за једно место или крај. Познато је да Сунчеви зраци директно уништавају највећи број бактерија и микроба у ваздуху, ослобађајући ваздух од штетних клиста и замата болести, па им се приписује улога снажног дезинфектора. Зато су сунчани крајеви здрави. Осунчавање утиче у великој мери и на душевно стање појединаца па и читавих народа. Када је дан ведар и сунчан људи су веселији, предузимљивији и орни за рад. Постоје знатне разлике у нарави јужњака и северњака, што се одражава и на њихову књижевност, музику и народну уметност (Мађејка М., 2003).

Осунчавање или дужина трајања Сунчевог сјаја је врло важан климатски елемент. То је уједно и климатски фактор, пошто од осунчавања зависи температура ваздуха, као и све атмосферске појаве које су са њим у директној или посредној вези. Променама у интензитету и трајању Сунчевог зрачења условљена је и општа атмосферска циркулација. Уопште дужина трајања сјаја Сунца зависи од географске ширине места, годишњег доба, облачности, експозиције места и отворености хоризонта, односно конфигурације терена.

Под претпоставком да нема облака, Сунце у неком месту може сијати од изласка до заласка без икаквог прекида. Управо Сунчев дневни лук лети је знатно већи него зими, па је стога трајање Сунчевог сјаја лети дуже. При таквим астрономским условима

и потпуно ведрим небом, годишње вредности потенцијалног осунчавања у бањским местима слива Јужне Мораве су, приближно исте и износе око 4.400 часова (Мађејка М., 2003).

4.3.4.1. Стварно трајање Сунчевог сјаја

Осунчавање се данас у Србији осматра на четрдесетак станица, које су доста равномерно распоређене по целој територији. Међутим, у бањама се налази само неколико хелиографа (Сијаринска Бања, Нишка Бања, Врањска Бања и Сокобања). Па ипак, на основу резултата осматрања у непосредној близини бања, може се добити слика приближног стања осунчавања у њима (Врањс – Бујановачка Бања и Врањска Бања, Димитровград – Звоначка Бања, Ниш – Нишка Бања и Сокобања, Куршумлија - Куршумлијска Бања и Пролом Бања.

Почетак мерења осунчавања у Србији датира од 1910. године, када је постављен први хелиограф у Београду, док су у осталим местима углавном постављени после Другог светског рата. Треба имати у виду чињеницу да регистрован број часова сијања Сунца, репрезентује само локацију на којој је постављен хелиограф. Томе не доприноси једино велика сложеност рељефа Србије, већ и различита осетљивост хелиографских трака и врста хелиографа. На појединим метеоролошким станицама различита је заклоњеност хелиографа планинама, грађевинама, дрвећем и др. Хелиограф би требало да буде постављен тако да хоризонтална раван која пролази кроз стаклену куглу хелиографа не пресеца препреке на деловима хоризонта који одговарају дужини азимута изласка и заласка Сунца у току. У мрежи метеоролошких станица Србије користе се Кембел-Стоуксов и универзални хелиограф, који се не односе једнако на почетак и завршетак прогоревања хелиографске траке (разлика је 1 до 5° у изласку и заласку Сунца. Због тога може бити скраћено регистровање сијања Сунца и до једног часа дневно при свим осталим идеалним условима (подизање Сунца од 1° изнад хоризонта одговара временском интервалу од приближно 0,1 часа, тј. 5 до 6 минута). Услед грешке хелиографа, добијене вредности за дужину трајања осунчавања на појединим станицама мало су умањене (Мађејка М., 2003).

Облачност на територији Србије се креће од 5,0 до 6,5 десетина неба, што стварно осунчавање смањује на половину потенцијалног осунчавања па и мање. По правилу, постојање облачности на путу привидног кретања Сунца, искључује сијање Сунца и обрнуто, ако не постоји облачност на истом путу, онда су ова два елемента у

инверсној зависности. Међутим, изузетао може да постоји и облачност и сијање Сунца – при циркусној облачности у топлијој половини године и при смањеном Сунчевом интензитету, због навучених танких облака, долази до прогоревања хелиографских трака. Да би се подаци о осунчавању са разних станица могли упоређивати међу собом, неопходно би било да се осунчавање сведе на идеални хоризонт у свим станицама.

Табела 40. *Стварно трајање Сунчевог сјаја у часовима, период од 1971 – 2000.*

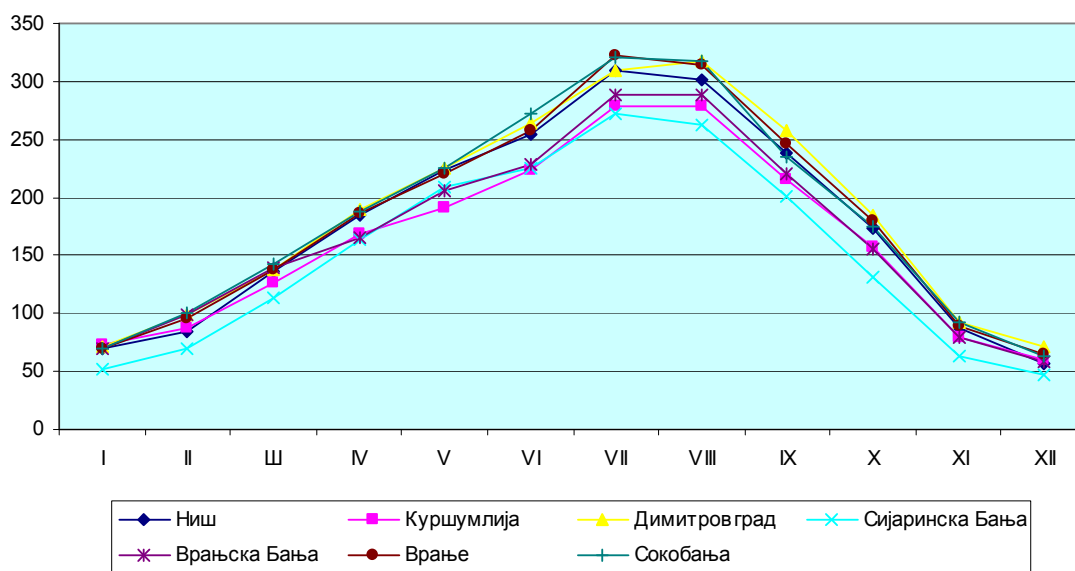
Место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Ниш	69	84	136	184	223	255	309	301	239	174	88	56	2118
Куршумлија	73	87	126	168	191	223	279	278	216	157	80	60	1940
Димитровград	72	99	138	190	225	264	310	318	257	184	93	72	2223
Сијаринска Бања	52	70	113	164	209	226	273	262	201	132	63	47	1814
Врањска Бања	69	99	140	165	206	228	289	289	220	155	79	59	1998
Врање	70	96	138	187	221	257	323	315	246	180	89	65	2187
Сокобања	69	100	142	188	226	273	321	317	235	175	93	63	2203

Извор: РХМЗ.

Најдужим стварним осунчавањем у бањским насењима слива Јужне Мораве одликују се Димитровград (2223 часова), затим Сокобања (2203), Врање (2187), а најкраћим Сијаринска Бања (1814) и Куршумлија (1940). Кратко осунчавање код Сијаринске Бање објашњава се положајима ове бање у дубоким долинама и котлинама, услед чега је доста смањен дневни ход Сунца. Из сличних разлога нпр. низијске станице имају дуже трајање Сунчевог сјаја у односу на котлине, чији је хоризонт смањен брдима.

Стварно трајање сијања Сунца је најдуже у месецу јулу (са изузетком Димитровграда у којима је август сунчанији), а најкраће у децембру. Највећа сума часова осунчавања током јула може се објаснити како малом облачношћу, тако и дужом обданицом у односу на август, односно већим бројем дана у месецу према јуну. Обрнуто, најмања сума током децембра, последица је велике облачности, која је за већину бањских места у сливу Јужне Мораве тада максимална (осим Звоначке Бање, Врањске Бање и Бујановачке Бање, док је једнака у Сокобањи). Ово је сасвим разумљиво, будући да је лети честа појава конвективне високе облачности која покрива више планинске крајеве, док је у зимским месецима ситуација сасвим другачија.

Највећим бројем месечних часова осунчавања у сливу Јужне Мораве (углавном у јулу), одликује се Врањска котлина (323). Последњи летњи месец (август) карактерише велика осунчаност, која је већа него у јуну. Највише Сунчевог сјаја у августу имају Димитровград (318), затим Ниш (301). Први летњи месец (јуни), упркос највишем положају Сунца, услед високе облачности (али и мањег броја дана), заузима тек треће место. У овом месецу највећи број часова осунчавања имају Сокобања (273) и Димитровград (264), јер су под најмањим упливом депресија које су тада врло активне.



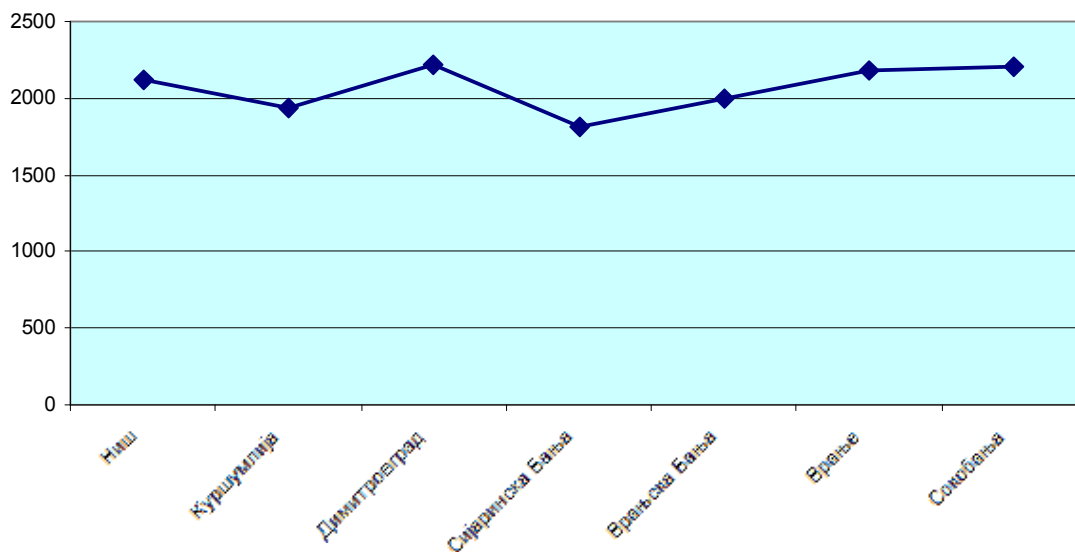
Графикон 40. Стварно трајање Сунчевог сјаја у часовима, период од 1971 – 2000. по месецима

Свакако је интересантно анализирати и зимске месеце, када је услед велике облачности и честих магли, с једне стране, и ниског положаја Сунца, с друге стране, осунчаност најмања. Као што се може очекивати у овоме предњачи децембар. Током децембра средњи број часова са Сунчевим сјајем је релативно највећи у Димитровграду (72), а најмањи Сијаринској Бањи (47). Ово се објашњава ниском облачношћу, при којој средње и високо планинска места остају изнад облака, и смањеним хоризонтом услед ниског положаја Сунца, посебно у уским котлинама и долинама (Сијаринска Бања).

Наредни зимски месец јануар показује постепен пораст броја часова са сијањем Сунца, упркос великој облачности и још увек ниском положају Сунца. Највећом осунчаношћу се одликују Куршумлија (73) и Димитровград (72). Поново најмању осунчаност имају нека места у дубоким котлинама, као Сијаринска Бања (52), због јако смањеног хоризонта и ниског положаја Сунца. Фебруар, од зимских месеци, карактерише се најдужим осунчавањем, које се креће од 70 (Сијаринска Бања) до 100

часова (Сокобања). Малим бројем часова са сијањем Сунца, такође, одликују се и Ниш (84) и Куршумлија (87).

Трајање Сунчевог сјаја у сливу Јужне Мораве веће је у пролеће него у јесен. Мај има више часова са Сунцем од септембра, а септембар од маја. Ово се може објаснити појачаном активношћу депресија које у мају пролазе јужније од Панонске низије. Април се карактерише већим осунчавањем него октобар у свим местима, док је разлика између марта и новембра још већа по појединим местима.



Графикон 41. *Просечно годишње трајање Сунчевог сјаја у часовима за период од 1971 – 2000.*

При поређењу месечних вредности осунчавања између појединих бањских места у сливу Јужне Мораве види се да се најмањим Сунчевим сјајем у појединим местима одликује Сијаринска Бања – фебруар и март. Највише часова са сијањем Сунца има Димитровград (август, септембар). Интересантно је да се највећом облачношћу у периоду од новембра до фебруара карактерише Врање (312). У периоду од јуна до септембра, који се код већине бањских места поклапа са бањском сезоном, Сунце сија најдуже у Димитровграду (1.129) и Врању (1.121).

Колебање месечних вредности осунчавања највеће је у летњим а најмање у зимским месецима и у часовима износи: јуни и август 85, септембар 84, јули 83, октобар 72, мај 67, март 44, април 39, новембар 36, децембар 32, јануар и фебруар по 29. Међутим, ако ово колебање изразимо у релативним бројевима добићемо сасвим другачије односе, у индексима: децембар 231, октобар 163, новембар и јануар 162,

септембар 150, јуни 144, фебруар 142, март 140, мај 138, август 137, јули 135 и април 125. Највеће су разлике почетком зиме и ујесен, а најмање среди-ном пролећа и лети.

Међу бањским местима у сливу Јужне Мораве, најдужом годишњом осунчаношћу карактеришу се Нишка Бања и Сокобања. Нормално је да бањска места са присојним положајима имају дуже сијање Сунца од оближњих станица у којима се осунчавање приказује, Пролом Бања од Куршумлије. На другој страни су бањска места која због положаја у корутини (Сијаринска Бања, Луковска Бања, Рибарска Бања, Куршумлијска Бања) или у осоју (Сокобања, Нишка Бања) имају краће сијање Сунца него станице у њиховој близини. Негативне последице оваквог положаја долази до изражаја нарочито у зимским месецима. Приликом изградње појединих објеката у бањама, у зависности од њихове основне намене (хотели, лечилишта, одмаралишта), посебну пажњу ваља посветити проучавању њихове микролокације – експозиција, нагиб падине и сл (Мађејка М., 2003).

4.3.4.2. Релативно трајање Сунчевог сјаја

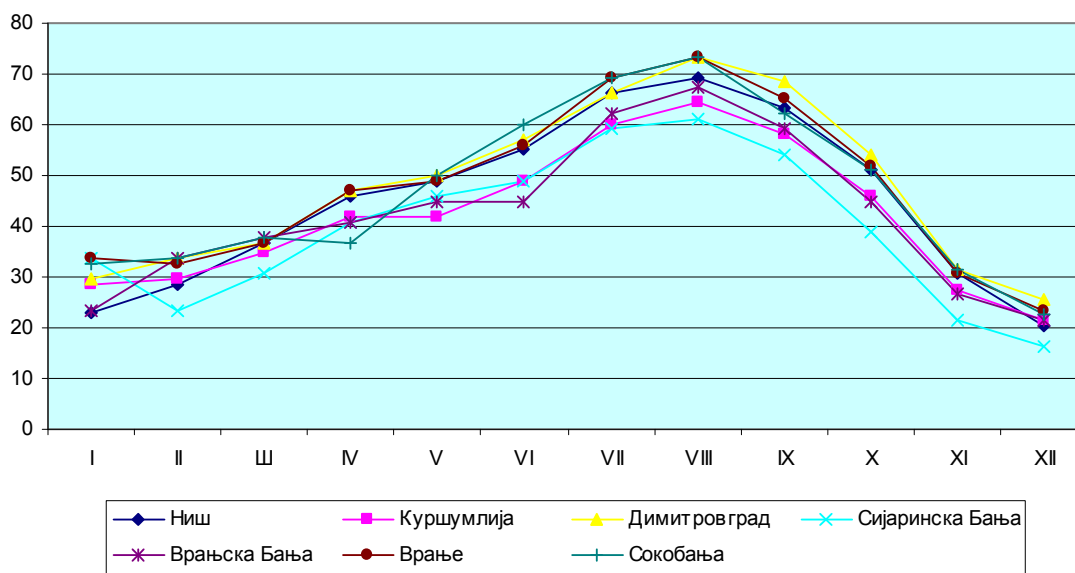
Изражавање осунчавања у релативним бројевима, даје могућност трајања Сунчевог сјаја током појединих дана, месеци и годишњих доба, а могуће је на тај начин вршити компарацију појединих места.

Табела 41. *Релативно трајање Сунчевог сјаја у % од могућег броја часова, период 1971 – 2000.*

Место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Ниш	23	29	37	46	49	55	66	69	63	51	31	20	48
Куршумлија	26	30	35	42	42	49	60	64	58	46	28	21	44
Димитровград	24	34	37	47	50	57	66	73	68	54	32	26	50
Сијаринска Бања	17	23	31	41	46	49	59	61	54	39	21	16	41
Врањска Бања	23	34	38	41	45	45	62	67	59	45	27	21	45
Врање	24	33	37	47	49	56	69	73	65	52	31	23	49
Сокобања	23	34	38	37	50	60	69	73	62	51	32	22	49

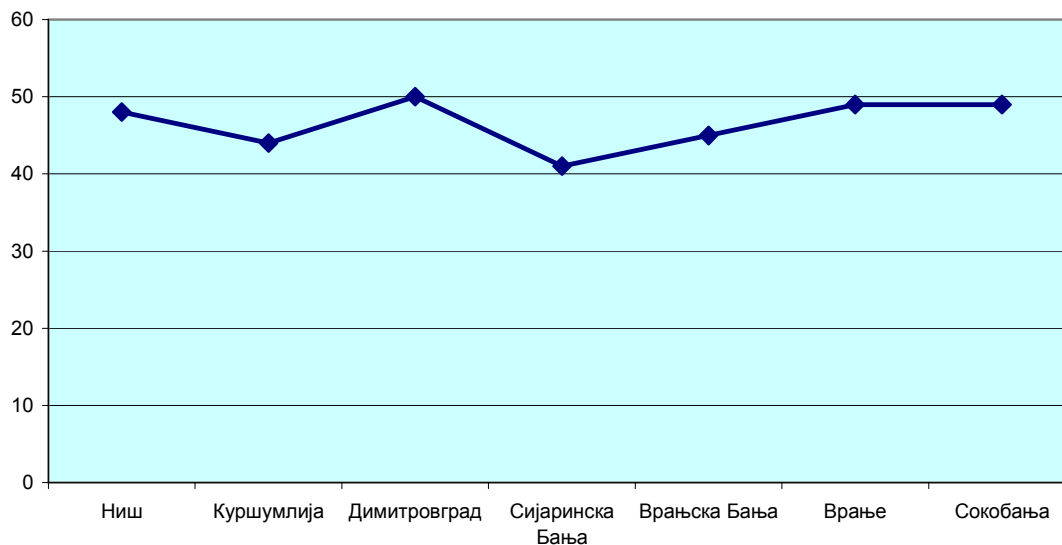
Извор: РХМЗ.

Годишње вредности релативног сијања Сунца, као и код стварног, највеће су у Димитровграду (50%), а најмање у Сијаринској Бањи (41%). Међутим, ове разлике у односу на стварно осунчавање, настају у годишњем ходу релативног сијања Сунца.



Графикон 42. Релативно трајање Сунчевог сјаја у % од могућег броја часова, период 1971 – 2000. по месецима

Најмање вредности релативног трајања Сунчевог сјаја су у децембру и јануару, а највеће у августу. Просечно у августу Сунце сија од 61 (Сијаринска Бања) до 73% (Димитровград, Врање и Сокобања).



Графикон 43. Релативно годишње трајање Сунчевог сјаја у % од могућег броја часова, период 1971 – 2000.

Нешто је мање у јулу – 59 (Сијаринска Бања) до 69% (Врање и Сокобања). На трећем месту је септембар, са 54 (Сијаринска Бања) до 68% (Димитровград), испред јуна, чије релативно осунчавање варира од 45 (Врањска Бања) до 60% (Сокобања). Август је ведрији од јула, а септембар од јуна, те је релативно осунчавање последица

распореда облачности. Интересантно је да Димитровград има веће релативно сијање Сунца у септембру него у јулу.

По релативном трајању сијања Сунца, децембар је само нешто слабији од јануара: креће се од 16% у Сијаринској Бањи, што представља уопште најмању вредност једног месеца међу свим станицама, до 26% у Димитровграду. То колебање је у јануару мање изражено па има вредности од 17 (Димитровград) до 26% а (Куршумлија). Као и код стварног осунчавања, релативно трајање сијање Сунца је у фебруару (23 до 34%) веће и равномерније распоређено него у новембру (21 до 32%).

4.3.4.3. Просечно дневно осунчавање

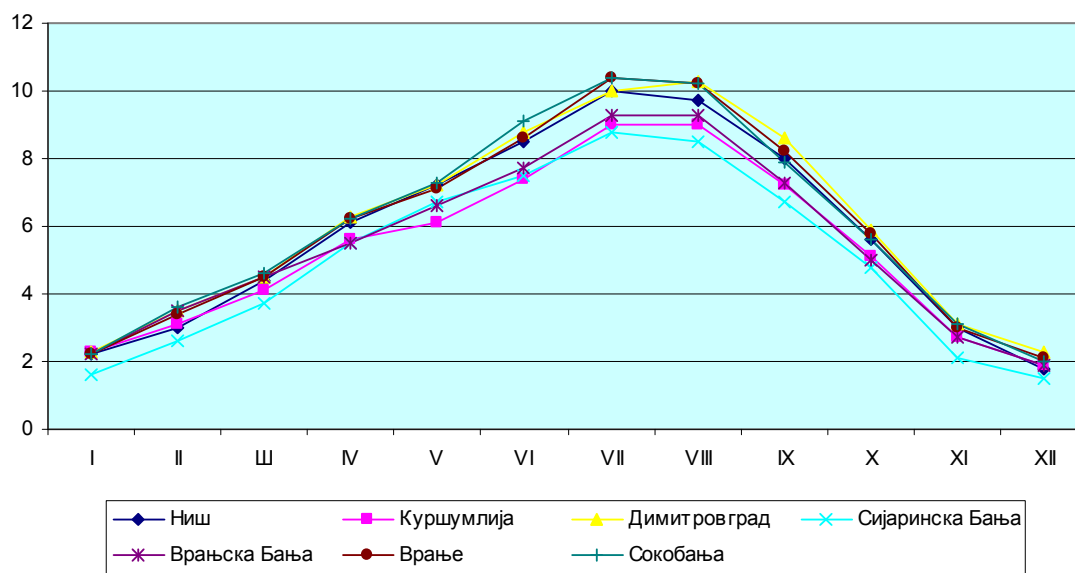
Осунчавање се може изразити и бројем часова у просечном дану истог раздобља за месец, годишње доба или годину, чиме се отклањају неједнакости у трајању појединих месеци. Сунце сија лети много дуже у свим местима, него зими. Јули и август имају од 4,2 до 5,9 пута дуже осунчавање него децембар.

Табела 42. *Стварно трајање Сунчевог сјаја, у часовима на просечан дан, у периоду од 1971 – 2000. године*

Место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Ниш	2,2	3,0	4,4	6,1	7,2	8,5	10,0	9,7	8,0	5,6	3,0	1,8	5,8
Куршумлија	2,3	3,1	4,1	5,6	6,1	7,4	9,0	9,0	7,2	5,1	2,7	1,9	5,3
Димитровград	2,3	3,5	4,5	6,3	7,2	8,8	10,0	10,3	8,6	5,9	3,1	2,3	6,1
Сијаринска Бања	1,6	2,6	3,7	5,5	6,7	7,5	8,8	8,5	6,7	4,8	2,1	1,5	5,0
Врањска Бања	2,2	3,5	4,5	5,5	6,6	7,7	9,3	9,3	7,3	5,0	2,7	1,9	5,5
Врање	2,2	3,4	4,5	6,2	7,1	8,6	10,4	10,2	8,2	5,8	3,0	2,1	6,0
Сокобања	2,2	3,6	4,6	6,2	7,3	9,1	10,4	10,2	7,9	5,6	3,1	2,0	6,0

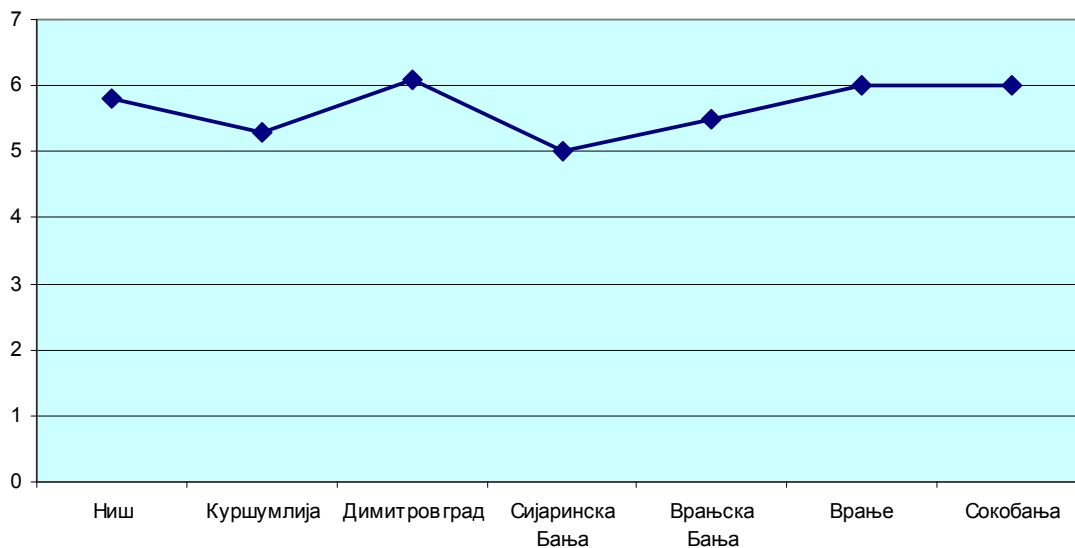
Извор: РХМЗ.

У бањским мњстима у сливу Јужне Мораве Сунце сија у просеку од 5,0 часа у Сијаринској Бањи до 6,1 у Димитровграду по једном дану у години. Већина станица располаже у просеку са најмање шест часова сијања Сунца дневно већ од почетка априла па до краја септембра или средине октобра. То је значајно за организацију боравка у бањама чији је циљ лечење, одмор и рекреација.



Графикон 44. Стварно трајање Сунчевог сјаја, у часовима на просечан дан, у периоду од 1971 – 2000. године по месецима

Децембар је карактеристичан по најкраћој обданици и великој облачности па зато има врло мало сијања Сунца. Са више од два часа Сунчевог сјаја дневно одликују се Димитровград (2,3), Врање (2,1) и Сокобања (2,0).



Графикон 45. Стварно трајање Сунчевог сјаја, у часовима на просечан дан, у периоду од 1971 – 2000. године на годишњем нивоу

На другој страни су станице са врло мало осунчавања, као Сијаринска Бања (1,5), Ниш (1,8) и Врањска Бања и Куршумлија са по 1,9. Ова табела нам јасније указује на предности фебруара у односу на јануар, бар што се тиче инсолације, јер у просеку све станице имају најмање један сат више са Сунцем у фебруару.

Сунце у јулу сија више од десет часова дневно у Врању и Сокобањи (10,2), те Нишу и Димитровграду (10,0), а мање од девет часова дневно једино у Сијаринској Бањи (8,8). Нешто су веће разлике у дневном сијању Сунца у августу; на једној страни је Димитровград (10,3), затим Врање и Сокобања (10,4), док је на другој страни Сијаринска Бања са 8,8 часова дневног осунчавања. Иако је обданица у јуну најдужа, због повећане облачности осунчавање је краће него у друга два летња месе

4.3.5. Падавине

Услед орографских падавина које се излучују на наветринским падинама алпско-динарско-шарских планина, а које су изван територије Србије, највећи део Србије добије количину падавина испод западно – балканског просека од 1.002 mm годишње. Просечна количина падавина углавном опада од југозапада и запада према североистоку и истоку, од Динарских планина према Јужном Поморављу. Т. Ракићевић (1979) је издвојио четири најсушније области у Србији и то: Нишко – лесковачку котлину са долином Топлице, Понишављем и Сокобањском котлином, Косово поље са Дреницом, североисточну Бачку и северни Банат, те Гњиланску и Врањску котлину. Количина падавина у бањским местима слива Јужне Мораве последица је веома сложених међусобних утицаја више фактора, од којих као примарне издвајамо близину мора, регионалну и локалну циркулацију ваздуха (честина образовања антициклона и честина проласка барометарских депресија) и рељеф (Мађејка М., 2003).

По годишњој количини падавина међу бањама у сливу Јужне Мораве, на једној страни издвајају се са највећом висином воденог талоба две бање смештене у корутинама (Рибарска Бања 844 mm и Сијаринска Бања 822 mm). На другој страни, најмањом количином падавина, одликују се Врањска Бања 582 mm и Бујановачка Бања 583 mm) и Сокобања 587 mm. Разлике у количини падавина у појединим бањама Србије могу се објаснити различитом удаљеношћу од мора, експозицијом и надморском висином, честином образовања антициклона, односно пролазака барометарских депресија, као и локалном циркулацијом ваздуха изазваном топлотном конвекцијом.

Врањска Бања и Бујановачка Бања су на средњим надморским висинама и не тако далеко од мора, али добијају мало падавина јер су под чешћим утицајима антициклона: лети су под јачим утицајем Азорског антициклона као наше најјужније бање, а зими под упливом поља високог ваздушног притиска који се формира изнад

средишњег дела Балканског полуострва. За Сокобању је познато да се налази у делу Србије који је најсиромашнији падавинама, мада је донекле и у кишној сенци.

4.3.5.1. Месечне количине падавина

Просечна месечна количина падавина може се размотрити у апсолутним и релативним износима. У фебруару се смањују суме падавина а идући према југу, због поја-чаног деловања локалног антициклона на Балканском полуострву, па и у целини у бањама. Екстремни просеци су и даље у Сијаринској Бањи, која добија 63 mm.

Табела 43. Средња месечна и годишња количина падавина у mm у периоду од 1971 – 2000.

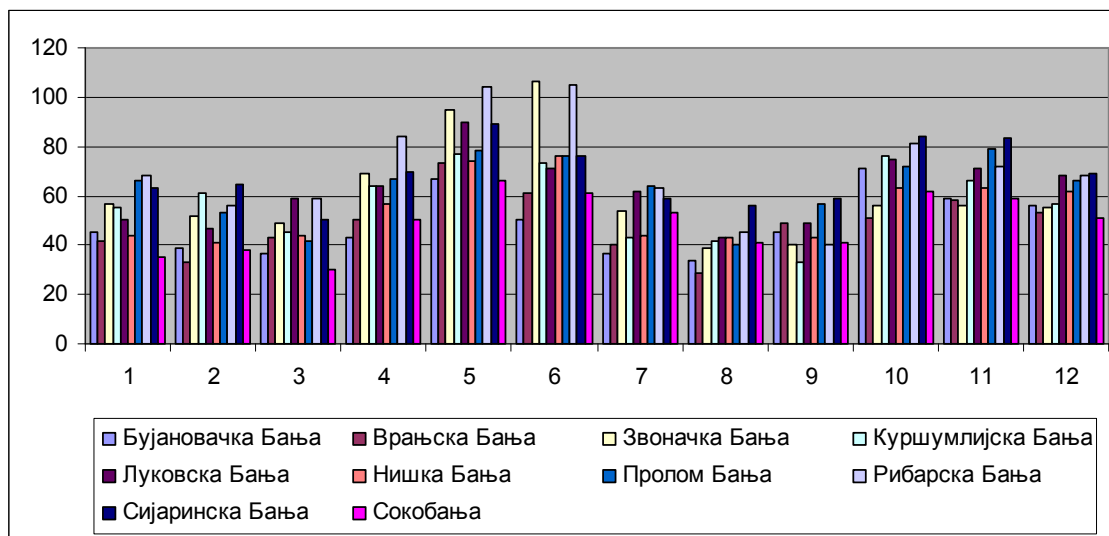
Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Бујановачка Бања	45	39	37	43	67	50	37	34	45	71	59	56	583
Врањска Бања	42	33	43	50	73	61	40	29	49	51	58	53	582
Звоначка Бања	57	52	49	69	95	106	54	39	40	56	56	55	727
Куршумлијска Бања	55	61	45	64	77	73	43	42	33	76	66	57	691
Луковска Бања	50	47	59	64	90	71	62	43	49	75	71	68	748
Нишка Бања	44	41	44	57	74	76	44	43	43	63	63	62	654
Пролом Бања	66	53	42	67	78	76	64	40	57	72	79	66	760
Рибарска Бања	68	56	59	84	104	105	63	45	40	81	72	68	844
Сијаринска Бања	63	65	50	70	89	76	59	56	59	84	83	69	822
Сокобања	35	38	30	50	66	61	53	41	41	62	59	51	587

Извор: РХМЗ.

Март је месец са минималним количинама падавина уопште у бањским местима Србије, услед даљег одржавања локалног антициклоналног стања, иако долази до извесног пораста падавина у многим планинским бањама. Већ у априлу се мења зимска расподела ваздушног, притиска и прелази у летњу, што доводи до оживљавања циклоналне активнота над Србијом и шире, изнад Европе. Најмањом количином падавина у априлу одликује се Бујановачка Бања (43 mm), а највећом Рибарска Бања (84 mm).

Месеца маја долази до наглог скока месечних сума падавина у свим бањама, услед јачања акционих центара. Максималне суме падавина луче се у Рибарској Бањи (104 mm), а најмање падавина добијају Сокобања (66 mm) и Бујановачка Бања (67 mm).

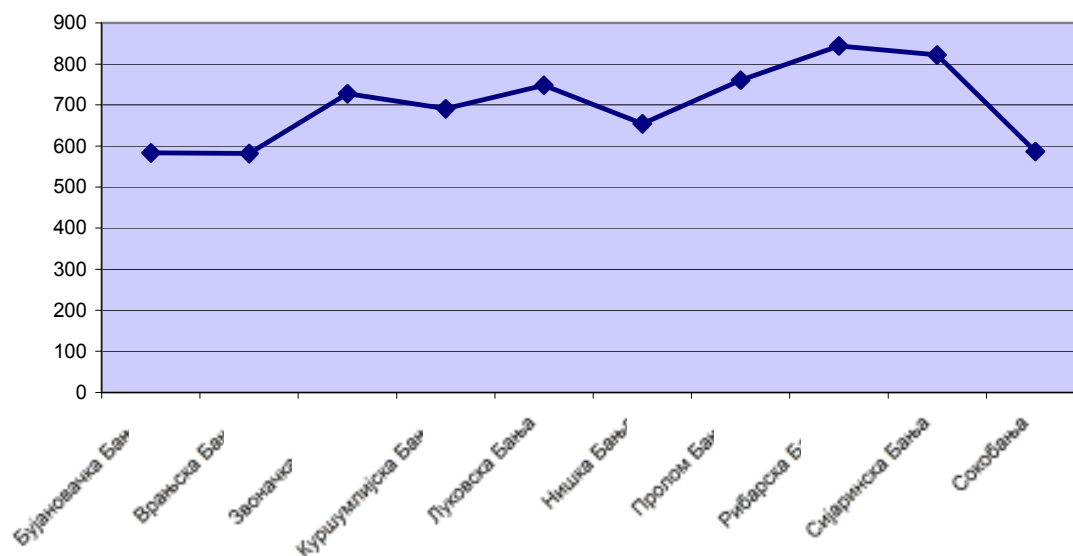
У неким бањским местима мај је месец првог максимума падавина (Сокобања, Луковска Бања и Врањска Бања). Упркос свему то је месец релативно најмањег колебања падавина, јер однос места са максималним (Рибарска Бања) и минималним количинама падавина (Сокобања и Бујановачка Бања) износи 1,8 : 1,0.



Графикон 46. Средња месечна количина падавина у мм у периоду од 1971 – 2000.

Јуни је у целини месец са највише падавина у години и у том месецу Звоначка Бања добија 106 mm падавина, што представља највећу количину воденог талога једне бање у току месеца. Најмање падавина прима Бујановачка Бања – 50 mm. У јулу се успоставља деловање етезија, чиме нагло опада количина падавина у бањама, просечно за 18 mm, тј. колико износи пораст од априла до маја. Са просечно 59 mm падавина јули је једва изнад годишњег просека од 58 mm. Пролом Бања једина у јулу има годишњи максимум падавина. У просеку највише падавина у јулу излучи се у Пролом Бањи – 64 mm, а најмање у Бујановачкој Бањи – 37 mm.

Даље јачање етезија у августу условљава појаву секундарног минимума код бања у сливу Јужне Мораве у целини – 49 mm падавина. Осам бања у овом месецу имају главни минимум падавина: Куршумлијска Бања, Пролом Бања, Звоначка Бања, Врањска Бања и Бујановачка Бања. Најмање падавина се излучи у Врањској Бањи – 29 mm, а највише у Сијаринској Бањи – 56 mm. И септембар је доста стабилан месец услед продужења деловања Азорског антициклона дубоко на тлу Европе, па у просеку бање у сливу Јужне Мораве добијају само 49 mm падавина. Најмање воденог талога прими у просеку Куршумлијска Бања – 33 mm, а највише Сијаринска Бања – 59 mm.



Графикон 47. Средња годишња количина падавина у mm у периоду од 1971 – 2000

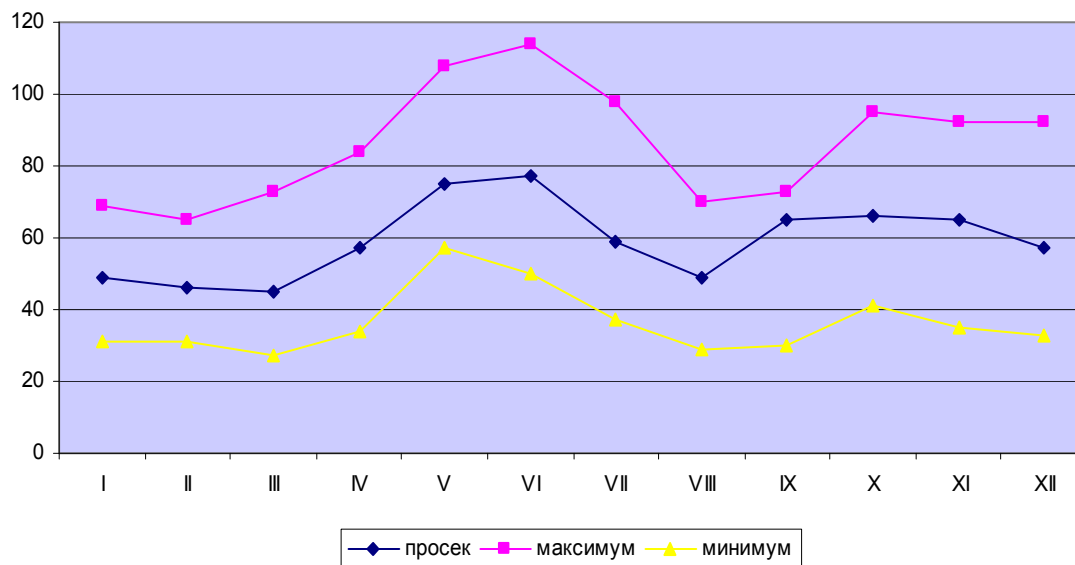
Октобар је месец поновног оживљавања циклоналне активности на Медитерану, а резултат тога је појава секундарног максимума падавина у бањским местима Србије – 66 mm. У појединим јужним бањама у овом месецу се јавља први максимум падавина (Бујановачка Бања). Најмање падавина излучи се у Врањској Бањи – 51 mm, а највише у Сијаринској Бањи – 84 mm.

Табела 44. Максимум, минимум и просек месечних и годишњих количина падавина у mm у периоду од 1971 – 2000.

Бање у сливу Ј. Мораве	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
просек	49	46	45	57	75	77	59	49	65	66	65	57	695
максимум	69	65	73	84	108	114	98	70	73	95	92	92	963
минимум	31	31	27	34	57	50	37	29	30	41	35	33	530
макс./мин.	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2

Извор: РХМЗ.

У новембру се проширује утицај депресија са Медитерана још даље ка северу Србије, те многе бање имају тада секундарни максимум падавина. Сијаринска Бања у новембру има први максимум падавина. Бање у сливу Јужне Мораве у целини приме мање воденог талога него у претходном месецу – 65 mm, а најмање падавина се излучи у Звоначкој Бањи – 56 mm, а највише у Сијаринској Бањи – 83 mm.



Графикон 48. Максимум, минимум и просек месечних количина падавина у мм у периоду од 1971 – 2000.

Услед продора сувог и хладног ваздуха из унутрашњости континента са североистока и севера долази до стабилизације времена у децембру па се укупна количина падавина у бањским местима Србије уопште значајно смањује на 57 мм. Најмање падавина излучи се у Сокобањи – 51 мм, а највише у Сијаринској Бањи – 69 мм, па је то месец са највећим релативним колебањем падавина у години.



Графикон 49. Максимум, минимум и просек годишњих количина падавина у мм у периоду од 1971 – 2000.

4.3.5.2. Релативни плувиометријски режим

Годишњи ток падавина подразумева њихове средње месечне вредности изражене у постоцима целокупне влаге, за разлику од месечног распореда израженог у апсолутним износима. За бање Србије у целини први максимум падавина је у јуну (и мају), а минимум у марту. Неједновремено наступање максимума и минимума падавина у бањским местима Србије последица је положаја Србије на прелазу између два велика климатска типа – медитеранског и континенталног (Мађејка М., 2003).

Табела 45. Месечне количине падавина изражене у %, период 1971 – 2000. године

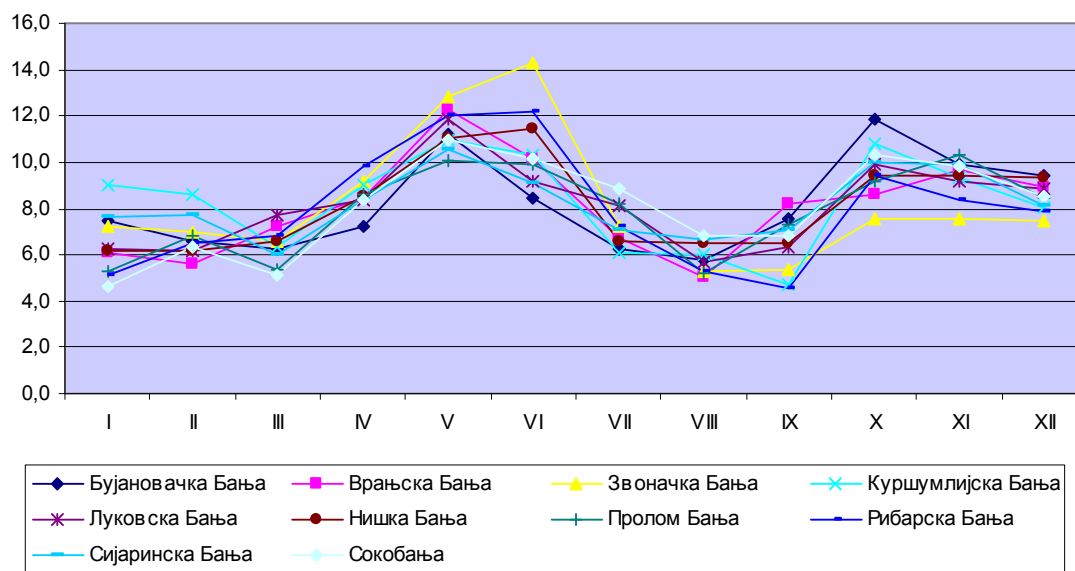
Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Релативно колебање
Бујановачка Бања	7,5	6,6	6,3	7,3	11,2	8,4	6,3	5,8	7,5	11,9	9,9	9,4	6,1
Врањска Бања	7,1	5,6	7,3	8,4	12,3	10,2	6,8	5,0	8,2	8,6	9,7	8,9	7,3
Звоначка Бања	7,6	7,0	6,6	9,2	12,8	14,3	7,3	5,3	5,4	7,5	7,5	7,4	9,0
Куршумлијска Бања	7,7	8,6	6,4	9,0	11,0	10,3	6,1	6,0	4,7	10,8	9,3	8,0	6,3
Луковска Бања	6,6	6,2	7,7	8,3	11,9	9,2	8,1	5,7	6,4	9,9	9,2	8,8	6,2
Нишка Бања	6,6	6,2	6,6	8,5	11,1	11,5	6,6	6,5	6,5	9,4	9,4	9,3	5,3
Пролом Бања	8,4	6,9	5,4	8,6	10,1	9,9	8,2	5,2	7,4	9,2	10,3	8,4	5,1
Рибарска Бања	7,8	6,5	6,9	9,8	12,1	12,2	7,3	5,3	4,5	9,4	8,3	7,8	7,6
Сијаринска Бања	7,4	7,7	6,0	8,3	10,6	9,1	7,1	6,7	7,1	10,0	9,9	8,1	4,6
Сокобања	5,9	6,4	5,1	8,3	11,0	10,2	8,8	6,9	6,9	10,3	9,8	8,5	5,9

Извор: РХМЗ.

Утицаји суптропског високог притиска и западних ветрова, односно сезонски утицаји депресија и топлих и хладних антициклона, њихова честина и време појављивања, непосредно се одражавају на плувиометријске режиме бања слива Јужне Мораве. На територији Србије делују два плувиометријска режима, маритимни и континентални, а оштра граница између њих не постоји. Циклонална активност одражава се на максимуме падавина у мају и јуну у источној Србији, када су ове најчешће готово у свим бањама. Путање Vb и Vc од значаја су за појаву максимума падавина у октобру, новембру и децембру у изворишним деловима слива Јужне Мораве, нарочито у Бујановачкој Бањи, Сијаринакој Бањи и Сокобањи, те Луковској

Бањи, Куршумлијској Бањи и Пролом Бањи. Међутим, разлике у количини падавина између месеца у којима се јављају први и секундарни максимум падавина обично нису велике. Тако у Куршумлијској Бањи и Пролом Бањи износе само 1 mm; први максимум у Куршумлијској Бањи је у мају (77 mm), а секундарни у октобру (76 mm), док је у Пролом Бањи први максимум падавина у новембру (81 mm) а секундарни у мају (80 mm). Понегде је ова разлика већа од 30 mm – у Звоначкој Бањи чак 51 mm.

У табели 43 дате су количине падавина по појединим месецима у бањама слива Лужне Мораве у процентима. Јануарске падавине се крећу између 5,9% у Сокобањи и 8,4% у Пролом Бањи од укупне годишње суме. Те разлике су у фебруару веће – 5,6% у Врањској Бањи до 8,6% у Куршумлијској Бањи. Март је месец првог минимума падавина чије се учешће креће између 5,1% у Сокобањи те 7,7% у Луковској Бањи, али и најравномерније расподеле по појединим местима (највећа разлика 2,7%). У априлу расте учешће појединих места у структури годишњих падавина и оно варира од 7,3% у Бујановачкој Бањи до 9,8% у Рибарској Бањи.

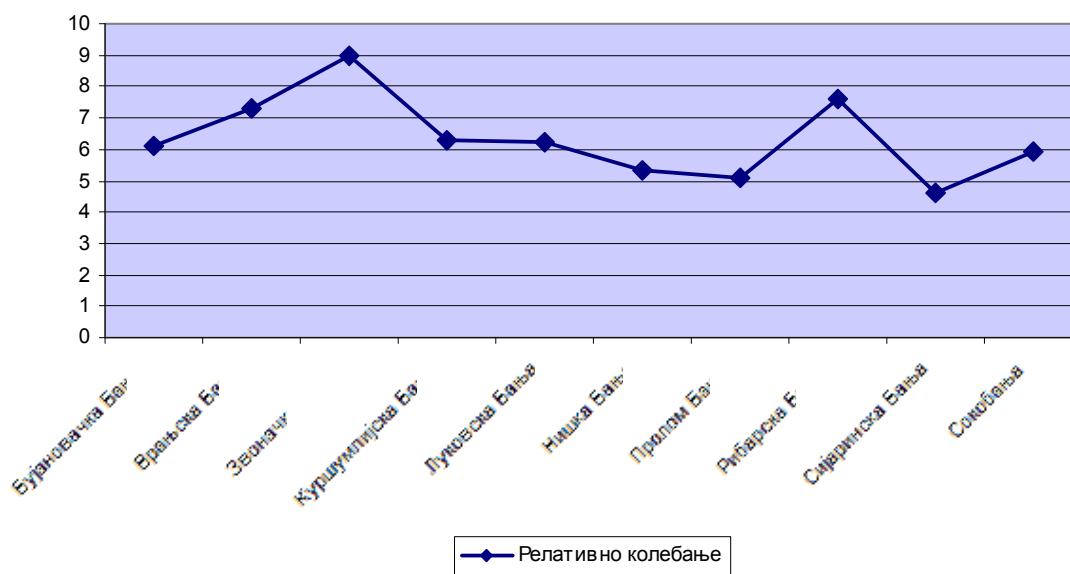


Графикон 50. Месечне количине падавина изражене у %, период 1971 – 2000. године

Учешће маја даље расте и износи од 10,1% у Пролом Бањи до 12,8% у Звоначкој Бањи, премда су падавине у овом месецу равномерније него у наредном. Јуни даје максимално учешће једног места уопште у годишњој расподели падавина – у Звоначкој Бањи 14,3%, док је минимум у Бујановачкој Бањи 8,4%. Ово је месец најнеравномерније расподеле падавина по појединим местима, јер релативна разлика између два поменута места достиже скоро 2,0%. Учешће јула се смањује и износи

између 6,1% у Куршумлијској Бањи и 8,8% у Сокобањи. То је после јуна у просеку најнестабилнији месец, са великим падавинским разликама (2,7%) између појединих места. У августу опада удео појединих места варирајући од 5,0% у Врањској Бањи до 6,9% у Сокобањи.

Септембар је месец секундарног минимума јер се падавине крећу од 4,5% у Рибарској Бањи до 8,2% у Врањској Бањи. Учешће првих места представља најмању месечну вредност уопште у току године. Учешће октобра расте и креће се између 7,5% у Звоначкој Бањи и 11,9% у Бујановачкој Бањи, па би то био месец секундарног максимума. У новембру долази до благог пада релативне количине падавина и оне износе од 7,5% у Звоначкој Бањи до 10,3% у Пролом Бањи. Децембар је месец даљег пада учешћа падавина у појединим местима и креће се од 7,4% у Звоначкој Бањи до 9,4% у Бујановачкој Бањи.



Графикон 51. Релативно колебање количине падавина изражене у %, период 1971 – 2000. године

Много стабилнија слика плувиометријског режима добија се ако се издвоје суме падавина по годишњим добима. Максималне падавине за већину места појављују се у пролеће. Јесен има већу суму падавина у местима у којима је јачи уплив Медитерана (Бујановачка Бања, Сијаринска Бања). Минимална сума падавина у већем броју бањских места је у зиму и, као по правилу, за све бање које су пад већим утицајем континенталне климе. Интересантно је да два места добијају једнаку количину падавина зими и лети, Пролом Бања и Врањска Бања, док остале бања карактерише минимум падавина током лета. Осим оних са југа Србије (Бујановачка Бања,

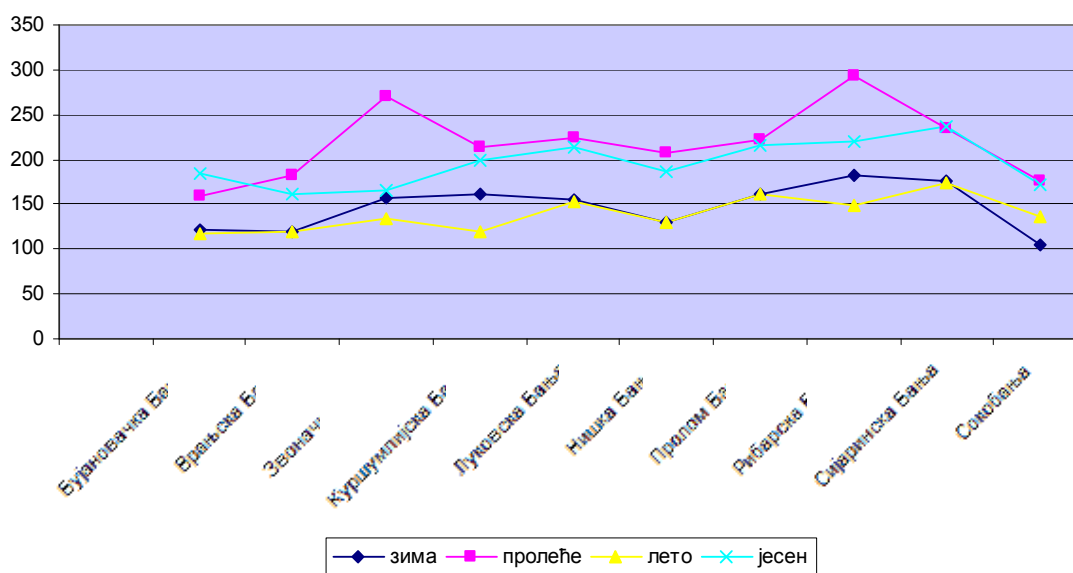
Сијаринска Бања, Звоначка Бања, Луковска Бања) то је и Рибарска Бања. Нен плувиометријски режим трпи појачане утицаје Средоземног мора.

Табела 46. Средња количина падавина у *тт* по годишњим добима и за вегетациони период од 1971 – 2000.

Бањско место	зима	пролеће	лето	јесен	Вегетациони период	
					mm	%
Бујановачка Бања	122	160	117	185	276	46,5
Врањска Бања	119	183	119	162	302	50,9
Звоначка Бања	158	270	133	167	403	54,3
Куршумлијска Бања	161	214	119	199	332	47,1
Луковска Бања	156	224	154	214	378	49,6
Нишка Бања	129	207	130	187	337	50,6
Пролом Бања	161	221	161	217	382	49,3
Рибарска Бања	182	293	148	221	441	51,3
Сијаринска Бања	177	235	173	236	409	48,7
Сокобања	104	176	135	172	312	52,0

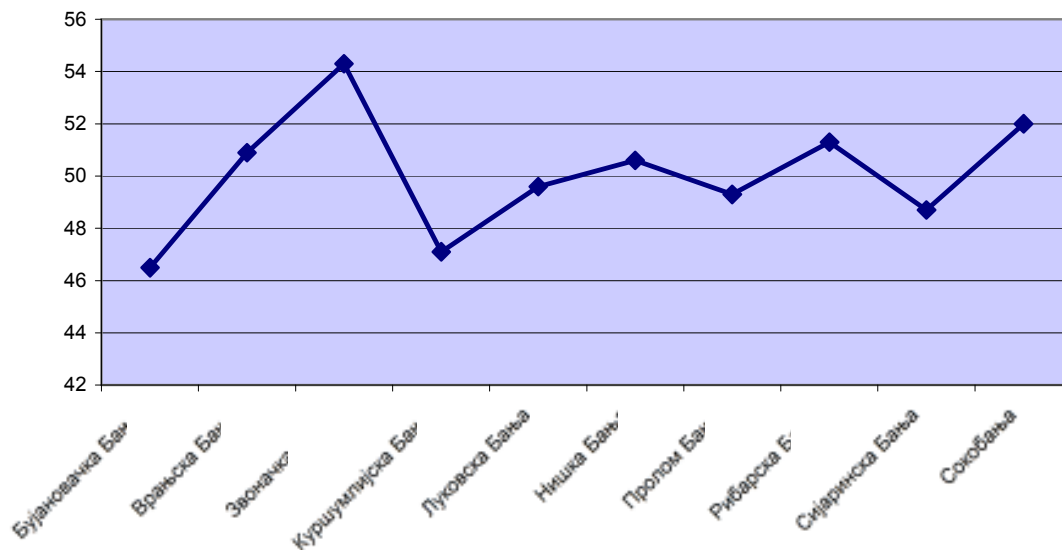
Извор: РХМЗ.

За пољопривредну производњу важна је количина падавина што се излучи током вегетационог периода, од априла до септембра. Уз мање изузетке, тада се излучи углавном више од 50% од годишње суме падавина.



Графикон 52. Средња количина падавина у *тт* по годишњим добима и за вегетациони период од 1971 – 2000.

Најповољнији распоред падавина за развој вегетације има Звоначка Бања (54,3%), Сокобања (52%), Рибарска Бања (51,3%), Врањска Бања (50,9%) и Нишка Бања (50,6%). Мање од половине годишње суме падавина у вегетационом периоду одлика је климата Бујановачке Бање (46,5%), Куршумлијске Бање (47,1%), Сијаринске Бање (49,6%) и Луковске Бање (49,6%). Примећује се да падавине у вегетационом периоду опадају од запада према истоку и од севера ка југу.



Графикон 53. Средња количина падавина у % за вегетациони период од 1971 – 2000.

Падавине, поред температура ваздуха, представљају главни елемент при одређивању климатских типова, па ћемо покушати да у том смислу користимо те податке. Пошто је суштина континенталне климе, односно средњоевропског плувиометријског режима, максимум падавина у лето, а за средоземни током зимске половине године, покушаћемо да на основу тога извучемо линију која би одвојила области у којима се излучи више од 50% падавина у топлијој или хладнијој половини године. Топлија половина године обухвата период од априла до септембра, а хладнија од октобра до марта. Граница између ових области назива се линија континенталности. По овом показатељу утицаји Медитерана дубље продиру у унутрашњост него што то показује термички режим. Под најјачим утицајем Медитерана је Бујановачка Бања, Сијаринска Бања и Куршумлијска Бања. Интересантно је да по овоме Врањска Бања има преовлађујуће континенталне утицаје, као и Пролом Бања (Маћејка М., 2003).

Разлика падавина у mm представља стварну диференцију, а помножена са 1.000 и подељена са укупном годишњом сумом – релативну диференцију. У табели 45 дате су стварне и релативне диференције за бањска места у сливу Јужне Мораве. Најмањим

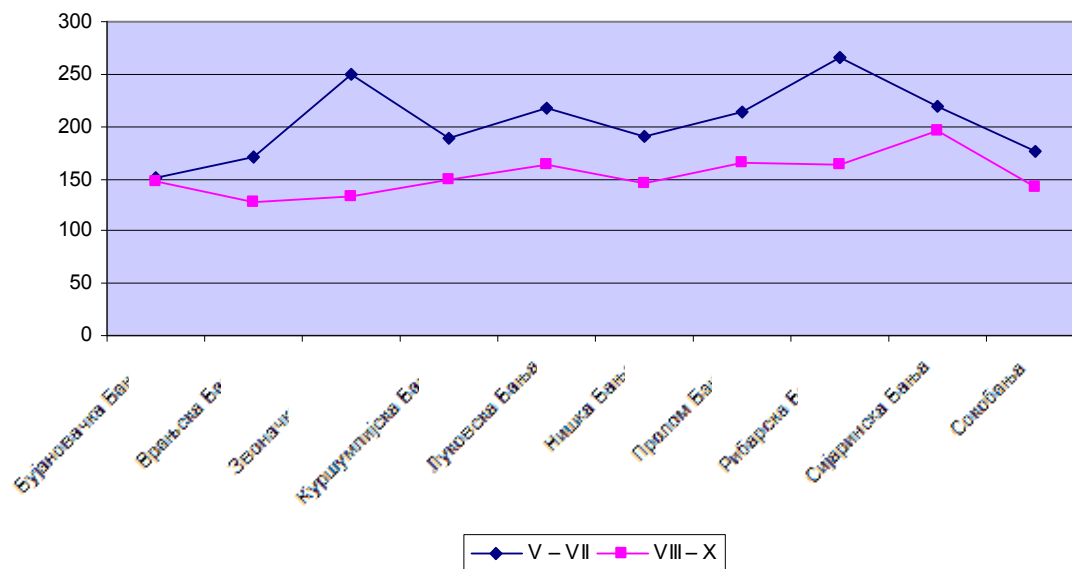
континенталитетом карактеришу се јужне бање, а тзв. хиперконтиненталитетом Звоначка Бања (157,9‰) и Рибарска Бања (119,4‰).

Табела 47. Средње висине летњих и јесењих падавина, стварне и релативне диференције падавина, период 1971 – 2000.

	Висина падавина у mm		Диференција	
	V – VII	VIII – X	стварна у mm	релативна у ‰
Бујановачка Бања	151	147	4	6,4
Врањска Бања	170	127	45	76,0
Звоначка Бања	250	133	117	157,9
Куршумлијска Бања	189	149	40	57,2
Луковска Бања	218	164	54	70,5
Нишка Бања	190	146	44	66,3
Пролом Бања	214	165	49	63,2
Рибарска Бања	266	163	103	119,4
Сијаринска Бања	220	195	25	20,2
Сокобања	176	141	35	57,7

Извор: РХМЗ.

Релативне количине падавина, изражене у процентима од годишње суме, само у grubим цртама дају распоред влажних и сувих месеци у једном месту, уколико би се просечне месечне падавине утврдиле на 1/12 или 8,33% од укупне количине у току године.



Графикон 54. Средње висине летњих и јесењих падавина, период 1971 – 2000.

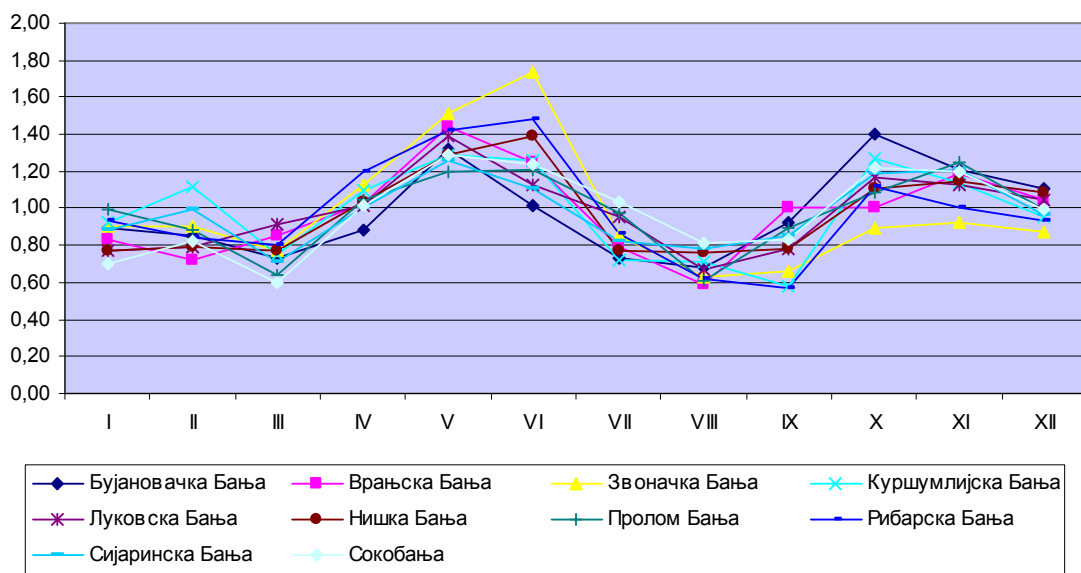
Разлог је да сви месеци у току године нису једнако дуги, односно већина траје 31 дан, четири месеца по 30 дана а фебруар је најкраћи. Тај недостатак се може отклонити на тај начин што би се сума падавина у фебруару помножила са фактором 1.077, у месецима са 30 дана са 1.015 и у осталим месецима са 982. Ако је резултат који се добија на овај начин, тзв. плувиометријски коефицијент, већи од 1,00 тај месец је влажан, а у супротном случају сув (Маћејка М., 2003).

Суви месеци су јануар, фебруар и нарочито март, сем у неколико места у прва два месеца (Пролом Бања, Куршумлијска Бања и Сијаринска Бања). Већ је април у неколико места више влажан него сув месец. Мај и јуни су изразито влажни месеци, а јули је такође доста влажан месец, осим на југу Србије, због ширења суптропског антициклона, и у још неколико бања. Август је, пак, јако сув месец, док се у септембру, који је мање сув од августа, појављује већи број места са плувиометријским коефицијентом изнад 1,00. Октобар и новембар су преовлађујуће влажни месеци, док је децембар сувљи у односу на претходна два месеца.

Табела 48. *Плувиометријски коефицијент падавина за период 1971 – 2000.*

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Влажни и суви месеци
Бујановачка Бања	0,89	0,85	0,74	0,88	1,32	1,02	0,74	0,68	0,92	1,40	1,21	1,11	5:7
Врањска Бања	0,83	0,73	0,85	1,03	1,44	1,24	0,79	0,59	1,01	1,01	1,19	1,05	7:5
Звоначка Бања	0,90	0,90	0,77	1,13	1,51	1,73	0,85	0,63	0,66	0,89	0,92	0,87	3:9
Куршумлијска Бања	0,92	1,12	0,75	1,10	1,29	1,25	0,73	0,71	0,58	1,27	1,14	0,95	6:6
Луковска Бања	0,77	0,79	0,91	1,02	1,39	1,13	0,95	0,67	0,78	1,17	1,13	1,05	6:6
Нишка Бања	0,77	0,79	0,77	1,04	1,29	1,39	0,77	0,76	0,78	1,11	1,15	1,09	6:6
Пролом Бања	1,00	0,88	0,64	1,05	1,20	1,21	0,97	0,61	0,89	1,09	1,24	1,00	7:5
Рибарска Бања	0,93	0,84	0,80	1,20	1,42	1,48	0,86	0,62	0,57	1,12	1,01	0,93	5:7
Сијаринска Бања	0,88	1,00	0,71	1,01	1,25	1,11	0,82	0,78	0,85	1,19	1,21	0,96	6:6
Сокобања	0,70	0,82	0,60	1,02	1,29	1,23	1,04	0,81	0,83	1,22	1,20	1,00	7:5

Извор: РХМЗ.



Графикон 55. Плувиометријски коефицијент падавина за период 1971 – 2000.

Може се закључити да је pluвиометријски коефицијент, као показатељ падавинског режима, неприкладан за територију Србије, па и примењен на њене бање, нема већи практични значај.

4.3.5.3. Честина падавина

Веома је важно и анализирати честину падавина, јер у случајевима када се узимају само просечне месечне и годишње вредности падавина може доћи до погрешне слике о pluвијометријским режимима. Смењивање кишних и сушних година одлика је не само бања у сливу Јужне Мораве, већ уопште климата умереног појаса. Већ смо напоменули да су екстреми чешћи и изразитији идући од севера ка југу.

Климатски значај падавина не проистиче само из месечних и годишњих сума. Није свеједно да ли се водени талог излучује у току више дана или у релативно кратком времену, посебно у виду провале облака. Под честином падавина подразумева се број дана у којима је пала мерљива количина воденог талоба. Како је 0,1 mm најмања мерљива висина падавина, то се као падавински дани узимају сви они у којима је пало равно или више од 0,1 mm. Стога је, по Мађејка, М. (2003) за практичне потребе честина падавина значајан климатски елемент, нпр. за вегетациони покривач, у пољопривредној производњи, за хидротехничке радове, у туризму и сл. Није исто да ли се у једном месту за месец дана излучи 50 mm падавина само у току једног дана као јак плјусак, или је тих 50 mm пало за пет, односно десет дана, приближно по 10 mm,

односно 5 mm на дан. Честе и слабе кише су много корисније за биљни свет јер одржавају уједначен степен влажности ваздуха изнад површине тла. Уз то, овакве кише падају у облачним данима, када је читаво небо покривено слојевитим облацима, па је земљиште заштићено од испаравања. Међутим, јаке и краткотрајне кише кад падну на суво тле, највећим делом отекну па тле брзо постане суво под дејством Сунчевог зрачења.

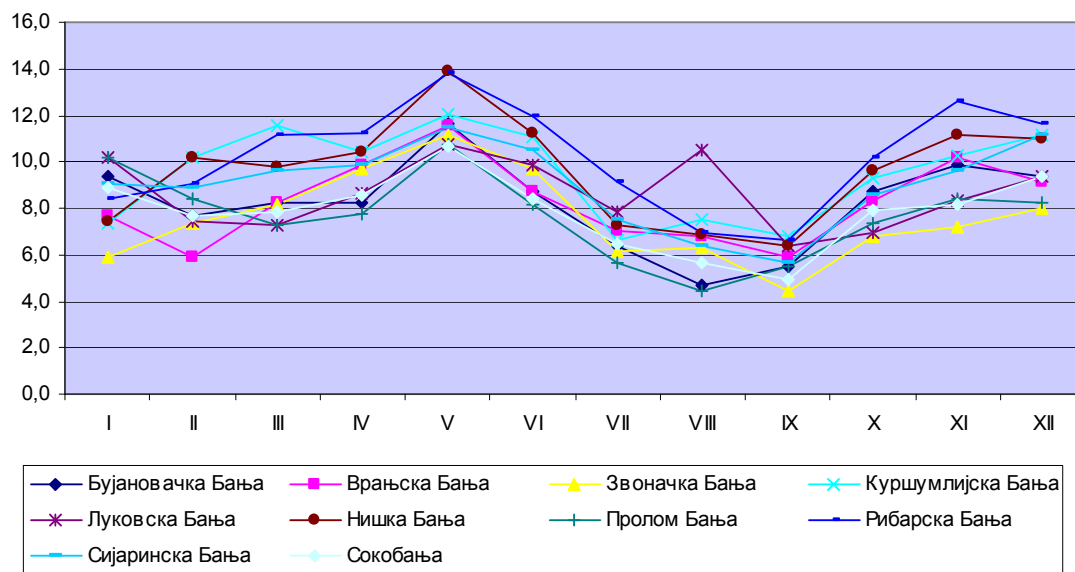
Табела 49. Средњи број дана са падавинама > 0,1 mm, период 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Бујановачка Бања	9,4	7,6	8,2	8,2	11,7	8,7	6,4	4,7	5,5	8,7	9,9	9,4	98,5
Врањска Бања	10,7	5,9	8,2	9,9	11,6	8,7	7,1	6,8	5,9	8,3	10,2	9,1	102,3
Звоначка Бања	9,6	7,4	8,1	9,7	11,2	9,7	6,2	6,3	4,4	6,8	7,2	8,0	94,5
Куршумлијска Бања	11,4	10,2	11,6	10,4	12,1	11,1	6,7	7,5	6,8	9,3	10,3	11,2	118,4
Луковска Бања	8,2	7,4	7,3	8,6	10,8	9,9	7,8	10,5	6,4	7,0	8,3	9,4	101,6
Нишка Бања	12,5	10,2	9,8	10,4	13,9	11,3	7,3	6,9	6,4	9,6	11,2	11,0	120,3
Пролом Бања	8,2	8,4	7,3	7,7	10,8	8,1	5,7	4,4	5,5	7,4	8,4	8,2	90,2
Рибарска Бања	11,4	9,0	11,2	11,3	13,8	12,0	9,1	7,0	6,7	10,2	12,6	11,7	125,8
Сијаринска Бања	10,4	8,9	9,6	9,9	11,5	10,5	7,5	6,4	5,7	8,5	9,6	11,2	109,7
Сокобања	8,1	7,6	7,8	8,5	10,7	8,4	6,5	5,7	4,9	7,9	8,1	9,4	93,8

Извор: РХМЗ.

У наредним табелама приказан је просечан број дана са падавинама чија је висина > 0,1 mm, > 1,0 mm и > 10,0 mm, односно слабе, умерене и јаке падавине, што значи да постоје знатне разлике између појединих бањских места. Узимајући у обзир да постоји вероватноћа о повезаности између количине падавина и броја падавинских дана, требало би да је најмање падавинских дана у марту а највише у јуну. Средње вредности броја дана са падавинама чија је висина најмање 0,1 mm дате су у табели 47. Из њих се види да је максимум падавина померен из јуна у мај, јануар је на другом месту, а јуни тек на трећем. Такође је и минимум падавина померен из марта на знатно касније месеце. Најмањи број дана са падавинама је у септембру, затим августу и јулу, па тек фебруару и марту. То је због тога што се летње падавине, за разлику од зимских

сипећих и дуготрајних, одликују интензивношћу, те се за кратко време у виду пљускова излуче велике количине падавина.



Графикон 56. Средњи број дана са падавинама > 0,1 мм, период 1971 – 2000.

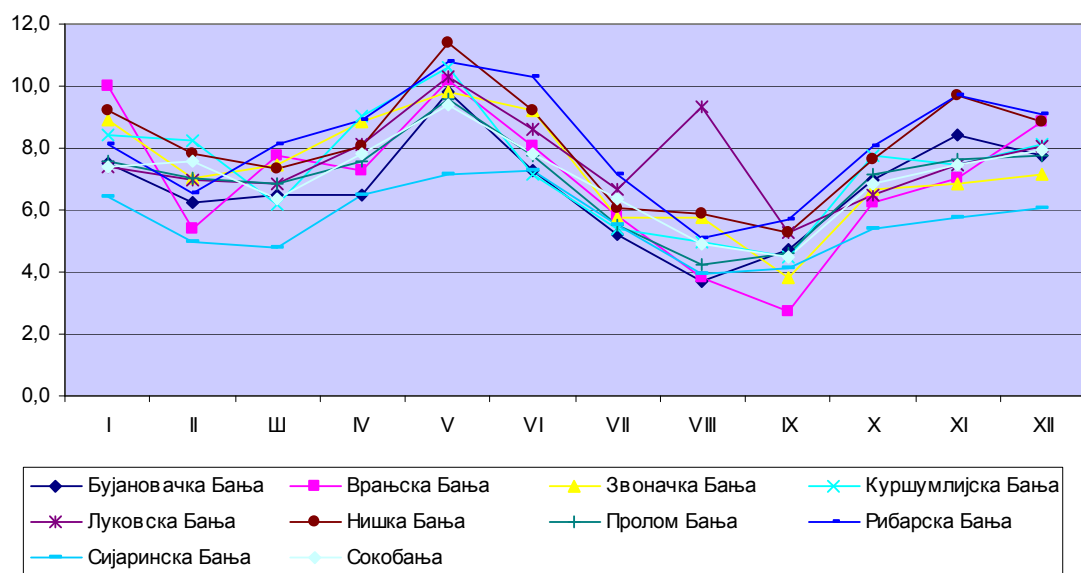
За већину бањских места у сливу Јужне Мораве распоред максимума и минимума падавинских дана одговара општој расподели, односно просеку. Али, у појединим бањама постоје одступања и то мања за максимум него за минимум падавинских дана. У више бања минимум је померен на август (Пролом Бања, Бујановачка Бања), а само изузетно на јули (Куршумлијска Бања). Колебање броја падавинских дана у појединим местима веће је у зимској (нарочито период новембар – фебруар) него у летњој половини године (септембар, јули, јуни итд.). Апсолутни максимум таквих дана у једном месецу је у Нишкој Бањи (12,5 у јануару), а апсолутни минимуми од 4,4 дана у Пролом Бањи (август) и Звоначкој Бањи (септембар). Највећи број падавинских дана у току године имају Рибарска Бања (125,8), Нишка Бања (120,3) и Куршумлијска Бања (118,4) итд. Ово је врло повољно за развој пољопривредне производње и уопште вегетације, док је неповољно за бањски туризам. По мање од сто падавинских дана у години карактеришу климат Пролом Бање (90,2), Сокобање (93,8), Звоначке Бање (94,5) и Бујановачке Бање (98,5). То се може сматрати једном од предности ових бања при организовању излетничких кретања и уопште боравка посетилаца, било да се ради о одмору и рекреацији, било о лечењу. Разлози за овакав однос падавинских дана, нпр. између Пролом Бање и Нишке Бање, су пре свега у конфигурацији терена око њих.

Табела 50. Средњи број дана са падавинама >1,0 мм, период 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Бујановачка Бања	7,5	6,3	6,5	6,5	9,8	7,3	5,2	3,7	4,7	7,0	8,4	7,7	82,2
Врањска Бања	10,0	5,4	7,7	7,3	10,2	8,0	5,8	3,8	2,7	6,3	7,1	8,8	83,0
Звоначка Бања	8,9	7,1	7,4	8,8	9,8	9,2	5,8	5,8	3,8	6,7	6,9	7,2	87,3
Куршумлијска Бања	8,4	8,2	6,2	9,0	10,6	7,2	5,4	5,0	4,5	7,7	7,4	8,1	87,8
Луковска Бања	7,4	7,0	6,9	8,1	10,3	8,6	6,7	9,3	5,3	6,5	7,4	8,0	91,5
Нишка Бања	9,2	7,8	7,4	8,0	11,4	9,2	6,1	5,9	5,3	7,6	9,7	8,8	96,4
Пролом Бања	7,6	7,1	6,9	7,5	9,6	7,7	5,5	4,2	4,6	7,2	7,6	7,7	83,3
Рибарска Бања	8,1	6,6	8,1	8,9	10,8	10,3	7,2	5,1	5,7	8,0	9,7	9,1	97,6
Сијаринска Бања	6,4	5,0	4,8	6,5	7,2	7,3	5,5	3,9	4,1	5,4	5,8	6,1	67,8
Сокобања	7,4	7,5	6,4	7,8	9,4	7,8	6,4	4,9	4,5	6,9	7,4	7,9	84,4

Извор:РХМЗ

Последњих година се у многим земљама света дани у којима је измерено мање од 1,0 мм падавина не сматрају више падавинским данима, а ту нову норму прихватају и наши метеоролози и климатолози. Мања сума падавина настаје често само од росе и слане, а излучивања високих падавина уопште није било.



Графикон 57. Средњи број дана са падавинама >1,0 мм, период 1971 – 2000.

Средње вредности броја дана са умереним падавинама дате су у табели 49. Месеци главног максимума и минимума за бање у сливу Јужне Мораве у целини су исти као и за слабе падавине – мај, односно септембар. У овом случају је већа концентрација максималног броја дана са падавинама у појединим местима, пошто од тога одступа само Сијаринска Бања у јуну. Одступања код минималног броја дана са падавинама по бањским местима су већа – поред септембра, код већине бања, то је и август (Рибарска Бања, Пролом Бања, Сијаринска Бања, Бујановачка Бања).

Секундарни максимум броја ових дана је у новембру, тј. као и код сума падавина, а секундарни минимум у фебруару и марту, односно у месецима у којима се јавља главни максимум количине воденог талога. Колебање броја дана са умереним падавинама је мање од претходног, како по месецима, тако и по појединим бањским местима.

Табела 51. Средњи број дана са падавинама $>10,0$ mm, период од 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Бујановачка Бања	1,3	1,2	0,9	1,6	2,4	2,2	1,4	1,0	1,6	2,7	2,0	1,8	19,8
Врањска Бања	0,8	0,5	1,3	1,8	4,6	2,4	1,9	1,1	2,2	1,3	2,2	2,1	21,9
Звоначка Бања	0,9	1,6	1,2	1,8	3,7	4,3	1,8	1,0	1,2	2,4	2,1	1,8	23,5
Куршумлијска Бања	1,4	1,6	1,5	1,7	2,1	2,3	2,1	1,9	1,6	3,0	2,6	2,3	23,8
Луковска Бања	1,8	1,4	2,1	2,4	3,1	3,4	2,2	1,5	1,6	3,1	2,9	2,7	28,1
Нишка Бања	1,2	1,8	1,4	1,7	2,4	2,5	1,5	1,2	1,6	2,1	2,3	2,1	21,5
Пролом Бања	2,9	1,8	1,7	2,6	2,3	3,2	1,3	1,2	1,8	2,9	2,8	3,5	28,0
Рибарска Бања	1,5	1,2	1,4	2,8	3,1	3,2	1,7	1,3	1,2	2,5	1,7	1,6	23,0
Сијаринска Бања	2,5	2,6	2,5	2,8	4,9	3,8	2,5	2,5	2,5	4,5	4,0	3,2	38,5
Сокобања	0,8	0,6	0,8	1,3	1,8	1,6	1,6	1,5	1,6	2,0	1,8	1,6	16,7

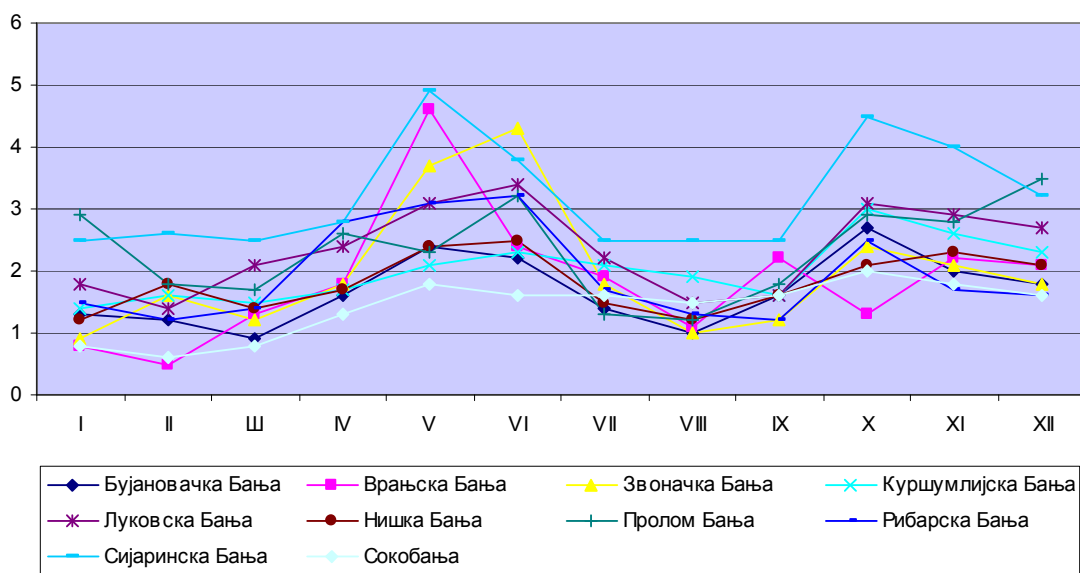
Извор: РХМЗ.

У табели 51 приказан је редослед средњих вредности броја дана са јаким падавинама ($>10,0$ mm). Он показује највише сличности са годишњим ходом количина падавина.

Јер, главни максимум је у јуну, мај је на другом месту, октобар на трећем и новембар на четвртном; два последња месеца представљају секундарни максимум.

Главни минимум је зими, од јануара до марта, као и код сума падавина, а секундарни минимум је у августу и септембру.

Месец максималног броја дана са падавинама по појединим местима углавном је јуни, али изузетно и децембар (Пролом Бања). Међутим, минимум је најчешће у јануару и марту, потом у фебруару, те априлу, децембру и септембру. Највише дана у месецу са јаким падавинама има мај у Сијаринској Бањи (4,9), а најмање јануар у Сокобањи и Врањској Бањи (0,8). Највеће колебање је у мају (3,3), најмање у септембру (1,6). Укупан број дана са јаким падавинама неравномерно је распоређен: највише у Сијаринској Бањи (38,5), Луковској Бањи (28,1) и Пролом Бањи (28,0), а најмање у Сокобањи (16,7), и Бујановачкој Бањи (19,8) итд. Разлог су локални услови.



Графикон 58. Средњи број дана са падавинама >10,0 mm, период од 1971 – 2000.

4.3.5.4. Снежне падавине

Снег је редовна зимска појава у свим бањским местима у сливу Јужне Мораве. У већини планинских и подпланинских бања снег преовлађује зими, док се у бањама на југу Србије смењује с кишом. Тада постоји и могућност да се задржи у облику снежног покривача, поготово уколико ниже температуре ваздуха потрају дуже време.

Снег најчешће пада од децембра до марта, појединих година у новембру, априлу, ређе у октобру и мају. У октобру и априлу снежне падавине нису забележене у Врањској Бањи и Бујановачкој Бањи. Највећом честином снега одликују се бањска места која иначе у зимским месецима имају велику честину падавина, а да је притом

без већег утицаја географска ширина, па и надморска висина. Највише дана са снегом у години имају Куршумлијска Бања (33,0), Рибарска Бања (30,4) и Нишка Бања (26,8) и др. Најређе снежне падавине се излучују у Сокобањи – само 12,5 дана у години или 13,4% од укупног броја падавинских дана. Јануар је у свим бањским местима месец максималног броја дана са снежним падавинама, који се креће од 3,7 дана у Сокобањи (47,8% падавинских дана) до 9,2 дана у Нишкој Бањи. У целини на другом месту је фебруар, који, сем у неколико случајева (Врањска Бања у децембру и Сијаринска Бања у децембру и марту), представља други месец по броју дана са падањем снега за већину бања. На трећем месту је децембар, чија се честина дана са снегом креће између 2,5 дана у Сокобањи и Куршумлијске Бање која има 6,9 дана. Код доброг дела бања већом честином снега одликује се март (Нишка Бања, Луковска Бања, Бујановачка Бања, Пролом Бања, Звоначка Бања), односно фебруар, када је децембар на другом месту. У целини март је четврти месец по броју дана са снежним падавинама, као и код већине бања у сливу Јужне Мораве. Најмање дана са снегом и у овом случају има Сокобања (2,4), а највише Куршумлијска Бања (6,3).

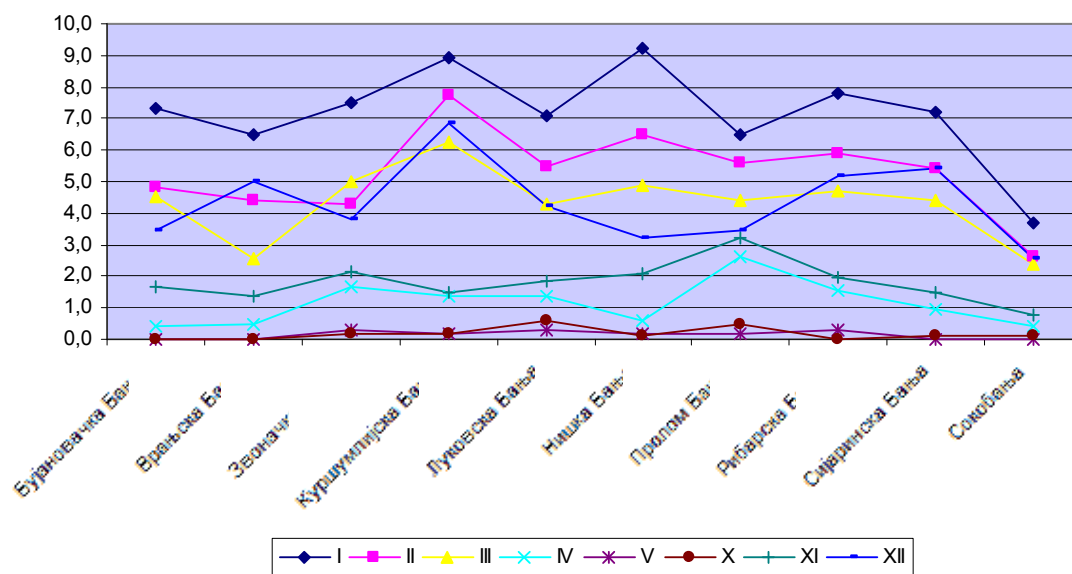
Табела 52. Средњи број дана са снежним падавинама $>0,1$ тт, период 1971 – 2000.

Бањско место	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	Година
Бујановачка Бања	7,3	4,8	4,5	0,4	0,0	0,0	1,7	3,4	22,1
Врањска Бања	6,5	4,4	2,5	0,5	0,0	0,0	1,4	5,0	20,3
Звоначка Бања	7,5	4,3	5,0	1,7	0,3	0,2	2,2	3,8	25,0
Куршумлијска Бања	8,9	7,7	6,3	1,4	0,2	0,2	1,5	6,9	33,0
Луковска Бања	7,1	5,5	4,3	1,4	0,3	0,6	1,9	4,2	25,2
Нишка Бања	9,2	6,5	4,9	0,6	0,2	0,1	2,1	3,2	26,8
Пролом Бања	6,5	5,6	4,4	2,6	0,2	0,5	3,2	3,4	26,5
Рибарска Бања	7,8	5,9	4,7	1,6	0,3	0,0	2,0	5,2	30,4
Сијаринска Бања	7,2	5,4	4,4	1,0	0,0	0,1	1,5	5,4	26,3
Сокобања	3,7	2,6	2,4	0,4	0,0	0,1	0,8	2,5	12,5

Извор: РХМЗ.

У просеку период са снежним падавинама траје најдуже у планинским бањама слива Јужне Мораве, као што су Луковска Бања, Звоначка Бања, Пролом Бања, Рибарска Бања и др., док је најкраћи у Сокобањи. Снежне падавине се најпре појављују

половином новембра у Луковској Бањи, Рибарској Бањи, затам Звоначкој Бањи и Пролом Бањи, а најкасније у Сокобањи средином децембра. Последње снежне падавине престају прво у Сокобањи, Бујановачкој Бањи, Врањској Бањи и Сијаринској Бањи и напослетку у планинским бањским местима, као што су Звоначка Бања, Луковска Бања и Пролом Бања.



Графикон 59. Средњи број дана са снежним падавинама >0,1 mm, период 1971 – 2000.

4.3.6. Ветрови

Ветар је климатски елемент толико важан да се често сматра и климатским фактором од значаја за поднебље неког места или краја. Настаје као последица разлике у ваздушном притиску на Земљиној површини, које пак настају услед неједнаког загревања. Ветар дува од вишег према нижем притиску, а на северној полулопти, због Земљине ротације, скреће на десно и проналази најлакши пут међу препрекама које чини рељеф. Брзина и јачина ветра зависи од градијента ваздушног притиска и повећава се уколико су веће разлике у притиску. Такође, тамо где је мање трење (морска површина, равница без шуме) ветар је јачи, као и клисури, на превоју, или у речној долини. За метеорологију, а посебно за прогнозу времена, од велике је важности баричко поље. Човек непосредно не осећа промену тог поља, већ посредно преко ветра и др. Промена смера ветра често наговештава промену времена, пошто у многим местима уз поједине смерове ветра долази одређен тип времена. Ветар има велики утицај на многе гране људске делатности, нарочито на пољопривреду, поморство,

саобраћај, урбанизам и др., и то позитиван и негативан. У периоду сувишне влаге, убрзава испаравање и тиме позитивно делује на развој биљне културе. Али, ако се појави у доба суше, а уз то са малом релативном влажношћу ваздуха, он појачаним испаравањем и транспирацијом изазива спарушење биљака. Ветрови умерене јачине добро проветравају загађена насеља, тј. имају улогу огромних природних пречистача великих градова и индустријских насеља. Међутим, учествује и у хлађењу насеља јер делује на вертикалне површине зграда (зидове) својом јачином, чиме повећава дужину периода загревања просторија. Значај ветра је готово увек повезан с његовом механичком енергијом. Они имају значаја и за комфортабилност климе.

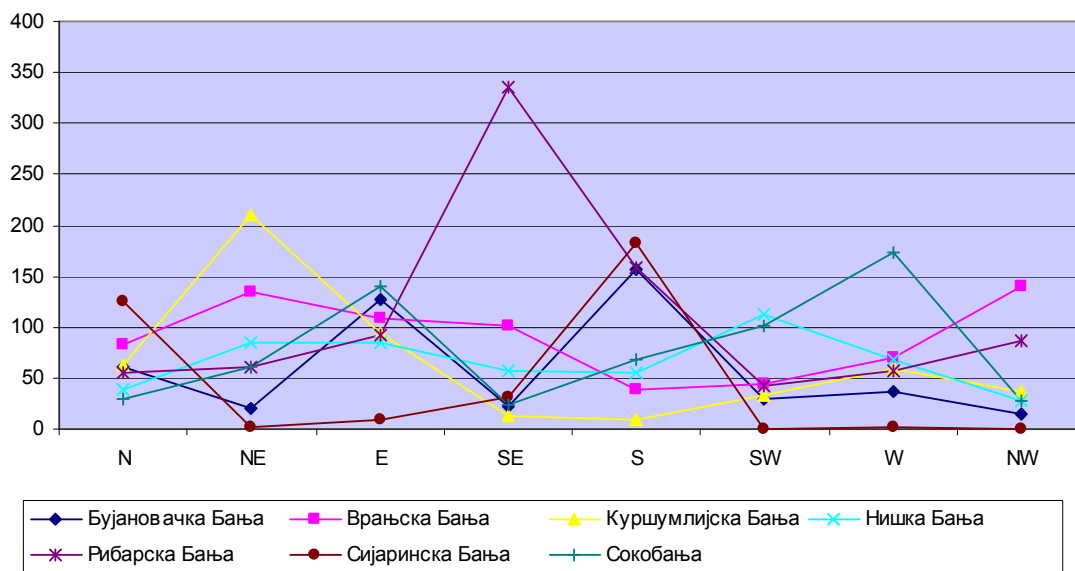
Табела 53. Средња честина (у %) ветрова у току године за период 1971 – 2000.

Бањско место	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Бујановачка Бања	61	20	128	22	157	29	37	15	531
Врањска Бања	83	135	109	102	39	45	70	141	276
Куршумлијска Бања	62	211	94	12	10	34	59	36	482
Нишка Бања	38	84	84	57	55	112	69	28	473
Рибарска Бања	55	61	92	335	158	42	58	87	112
Сијаринска Бања	125	1	10	31	183	0	2	0	648
Сокобања	29	61	140	24	69	101	174	27	375

Извор: РХМЗ.

Деловање ветра на човека може се понекад оценити као позитивно, а у појединим случајевима као негативно. То зависи од брзине кретања ваздуха, температуре околне средине и њене влажности, годишњег доба, а за нездраве људе још и од специфичности њихове болести. При умереној врућини освежавају блага локална струјања ваздуха и лако се дише. Ако је тело изложено Сунцу брзо и неприметно се прекрива бронзаном препланулошћу. При умереној јачини, скупљајући с коже сувишну топлоту, ветар доприноси одавању топлоте с површине тела, а такође помаже испаравање зноја са површине коже. Врућ ветар, чак и када је мале јачине, знатно погоршава самоосећање и доприноси прегревању организма. То проистиче из следећег: кад је температура ваздуха виша од средње температуре коже, при струјању ваздуха ка површини тела (које настоји да снизи своју температуру), долазе све веће нове количине загрејаног ваздуха и изазивају прегревање површине коже, а при дужем

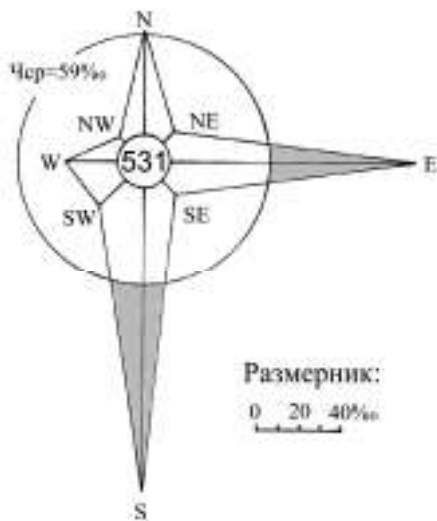
деловању и дубљих слојева тела (Мађејка М., 2003). Лекари ветар умерене јачине сматрају тонизирајућим фактором у климатском лечењу и користе га за постепено очвршћавање и боље прилагођавање организма на услове околне средине. Уколико је ветар јак и дува с краћим ноћним прекидима више од два дана, такво време стручњаци сматрају крајње штетним по здравље људи, а нарочито болесних. У таквим условима је отежано провођење било какве спортске активности, игара и такмичења, а при јачини ветра изнад 3,0 бофора не допушта се купање у водним објектима.



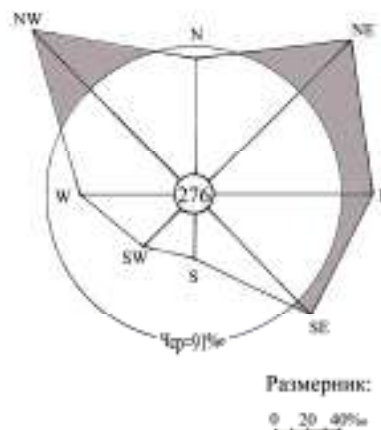
Графикон 60. Средња честина (у %) ветрова у току године за период 1971 – 2000.

На слободном отвореном терену смер ветра зависи од расподеле ваздушног притиска. У планинским крајевима ветар се прилагођава неравнинама терена, поготово ако није снажан, радо заобилази планине и слива се тамо где је пролаз лакши. У бањским местима слива Јужне Мораве струјање ваздуха је знатно модификовано рељефом земљишта. Зато су у долинама река, па и у котлинама, нарочито ако се ради о кору-тинама, најчешћи ветрови који дувају у смеру пружања долине, односно по дужој оси котлине. У оним бањама које су смештене у подножју високих планина, повећана је честина оног смера ветра којим се охлађени ваздух ноћу слива низ планину. У просеку више од две трећине времена у бањама Србије чине ветрови из разних праваца. Најветровитија бањска места су Рибарска Бања (112%), док се највећом честином тишина карактерише Сијаринска Бања (648%), затим Бујановачка Бања (531%), Куршумлијска Бања (482%), Нишка Бања (473%) итд. У току године најчесталији је ветар из северозападног смера (118%). Услед утацаја локалне конфигурације терена,

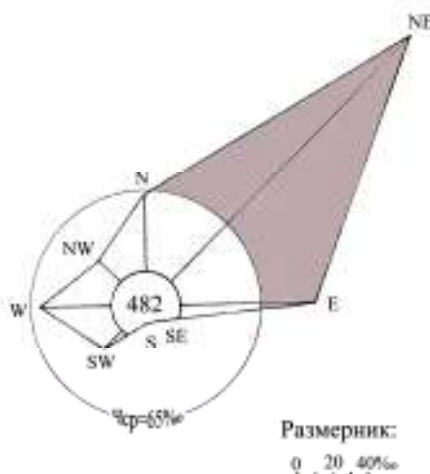
присуство овог ветра уопште није забелжено у Сијаринској Бањи, а код Бујановачке Бање, Сокобање, Нишке Бање и Куршумлијске Бање је веома ретко.



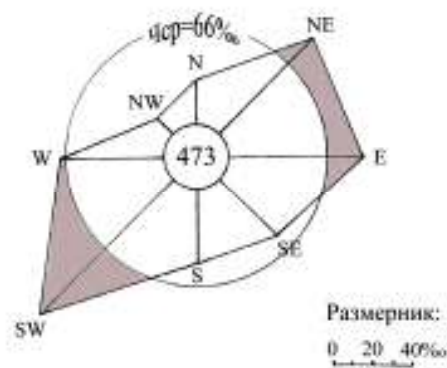
Сл. 30. Ружа ветрова у Бујановачкој Бањи
за период 1971 – 2000.



Сл.31. Ружа ветрова у Врањској Бањи
за период 1971 – 2000.



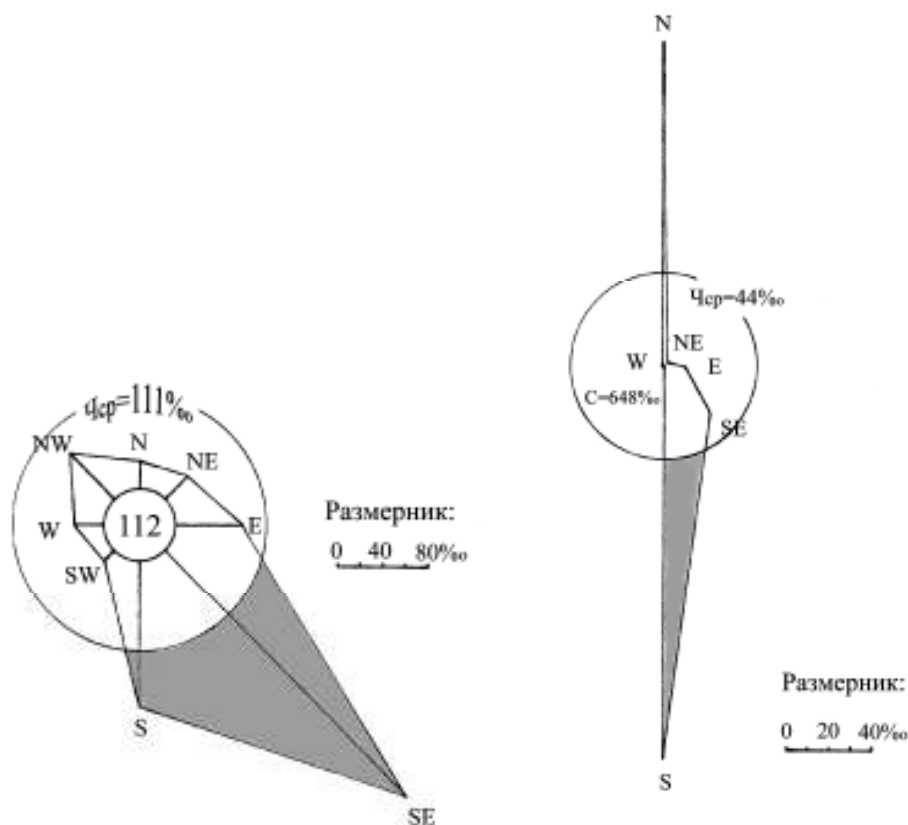
Сл.32. Ружа ветрова у Куршумлијској Бањи
за период 1971 -2000.



Сл.33.. Ружа ветрова у Нишкој Бањи
за период 1971 – 2000.

Други по честини је источни ветар са просечно 91‰ у годишњој структури ветрова. Карактеристично је то да ни у једној бањи овај ветар не представља главни

ветар у току године, свакако зато што је типичан зими и то само у источном делу Србије. Углавном због морфологије терена (правца пружања главне долине) овај ветар је чешћи у Сокобањи (140‰), затим Бујановачкој Бањи и Врањској Бањи, док је мало присутан у Сијаринској Бањи. На трећем месту по учесталости је западни ветар, просечно 87‰ годишње у бањским местима слива Јужне Мораве. Представља главни ветар у Сокобањи (174‰), али је веома редак у Сијаринској Бањи и Бујановачкој Бањи. Четврти по честини појављивања је јужни ветар - просечно 81‰ у бањским местима слива Јужне Мораве. Куршумлијска Бања је добро заштићена од утицаја овог ветра. Међутим, највећом учесталошћу се одликују Сијаринска Бања (183‰) и Бујановачка Бања (157‰), мада се појављује често и у Рибарској Бањи. Југоисточни ветар, са 80‰ честане, је на петом месту у бањама слива Јужне Мораве. Најчешће дува у Рибарској Бањи (335‰), као благи освежавајући ноћни поветарац са Самара, огранка Јастрепца.



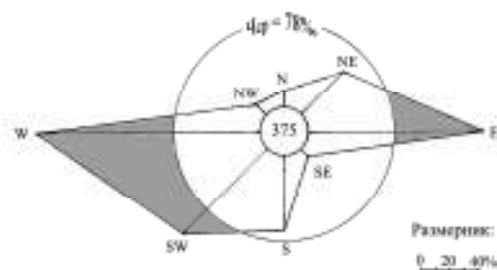
Сл.3

4. Ружа ветрова у Рибарској Бањи
за период 1971 – 2000.

Сл.35. Ружа ветрова у Сијаринској Бањи
за период 1971 – 2000.

На шестом месту по учесталости у бањским местима слива Јужне Мораве је североисточни ветар – 76‰. За Куршумлијску Бању то је најчешћи ветар, са 211‰

заступљености, каналисан је уз долину Бањске реке, а присутан је такође и у Врањској Бањи. Нешто мањом учесталošћу од претходног карактерише се ветар северац - просечно 73% у бањама слива Јужне Мораве. То је, ипак, најчешћи ветар у Сијаринској Бањи. Последњи по учесталости је југозападни ветар са 65% у годишњој структури ветрова бања слива Јужне Мораве. Међутим, најчешће од свих дува Нишкој Бањи (112%), доста је јак, јавља се као фен и у локалној циркулацији ваздуха са Коритњаком. Значајан је у Сокобањи, апи уопште није регистрован у Сијаринској Бањи.



Слика 36. Ружа ветрова у Соко Бањи за период 1971 – 2000.

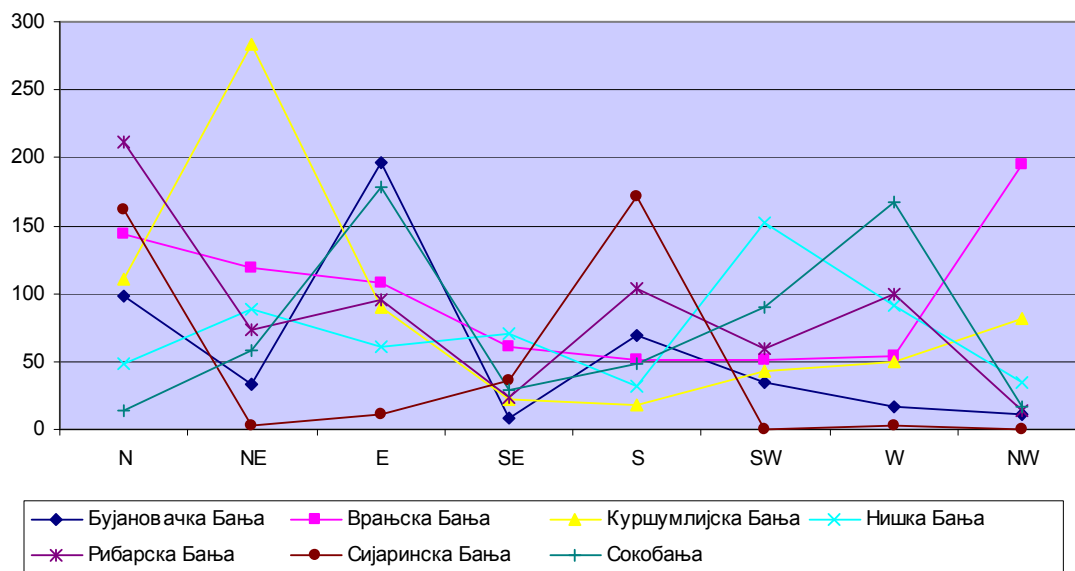
Будући да је баричко поље основни узрок ветра, а оно има изражен годишњи ход и карактеристичан летњи и зимски облик, неопходно је да се распоред смерова ветра разматра посебно лети и зими. У ту сврху изабрали смо као карактеристичне месеце јануар и јули.

Табела 54. Средња честина (у %) у току јануара за период 1971 – 2000.

Бањско место	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	С
Бујановачка Бања	98	33	197	8	69	34	17	11	533
Врањска Бања	144	119	108	61	51	51	54	195	217
Куршумлијска Бања	111	283	90	22	18	43	50	82	301
Нишка Бања	48	89	61	71	32	152	91	35	421
Рибарска Бања	211	73	96	23	104	59	99	14	321
Сијаринска Бања	162	3	11	36	172	0	3	0	613
Сокобања	14	58	178	29	48	90	167	17	399

Извор: РХМЗ.

Јануар, као средњи зимски месец, у просеку је ветровитији од јула, као средњег летњег месеца, у бањским местима слива Јужне Мораве, јер има 327% тишина или 57% мање него јули. Више тихог времена у јануару него у јулу има донекле Сокобања. Већу учесталост у јануару, у односу на јули, показују сви ветрови, осим из западног квадранта, а посебно северозападни и источни ветар.



Графикон 61. Средња честина (у %) у току јануара за период 1971 – 2000.

Табела 55. Средња честина (у %) у току јула за период 1971 – 2000.

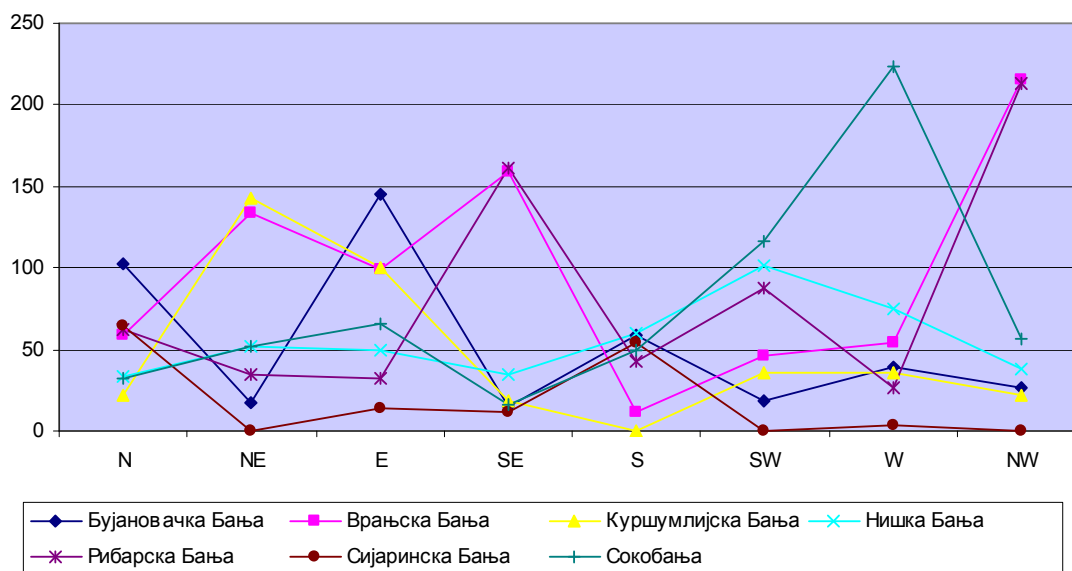
Бањско место	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Бујановачка Бања	102	17	145	15	59	18	39	27	578
Врањска Бања	59	134	99	159	11	46	54	215	223
Куршумлијска Бања	22	143	100	18	0	36	36	22	623
Нишка Бања	33	52	50	35	60	101	75	38	556
Рибарска Бања	62	35	32	161	43	88	26	213	340
Сијаринска Бања	65	0	14	11	54	0	3	0	853
Сокобања	32	52	66	16	50	116	223	56	389

Извор: РХМЗ.

Током јануара северозападни ветар најчешће дува у Врањској Бањи и тада је источни ветар са највећом честином једино у Бујановачкој Бањи и Сокобањи, а северни ветар у Рибарској Бањи.

Како се поједини делови Србије налазе на рубу антициклона, где су градијенти притиска већи, то преко њих долази до продора свежег ваздуха са Атлантика, при чему је смер ветра опет северозападни. У мају етезија почиње на источном Средоземљу, али над Србијом наступа тек касније.

Над Србијом у мају преовладава западно струјање ваздуха, које не припада стезијском ржиму, већ представља продорс свежег поларног ваздуха с Атлантика и у вези је са циклонском активношћу. У јуну потпуно преовладава западно струјање и постојање јунског максимума падавина.



Графикон 62. Средња честина (у %) у току јула за период 1971 – 2000.

Током јула у бањама слива Јужне Мораве доминира северозападни ветар, док је западни на другом месту. Ветар из северозападног смера у јулу показује највећу учесталост у Врањској Бањи и Рибарској Бањи.

Кад је лепо време, око бања у подножју планина јавља се локална циркулација ваздуха, која се огледа долинским ветром у току обданице и ноћним ветром са планинских обронака. Наравно смерови ових ветрова зависе од положаја планина, па су стога руже ветрова уопште у планинском делу Србије, врло разнолике. Тако су у Нишкој Бањи и Сокобањи у јулу преовлађујући ветрови из југозападног смера, у Бујановачкој Бањи са истока. Великим учешћем тишина у јулу карактеришу се Сијаринска Бања (853%) и Куршумлијска Бања (623%), затим Бујановачка Бања и Нишка Бања.

4.4. БИОКЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Биоклиматологија је наука која проучава различите односе између организама и вишегодишњег стања атмосфере као и трајну везу и интеракцију где је доминантан утицај физичке средине у односу на човекову реакцију. Биоклиматологија се дели на : Хуману биоклиматологију, Фито биоклиматологију и Зоо биоклиматологију. Са својим научним дисциплинама (Климатофизиологија, Климатопатологија, Климатотерапија) и под-дисциплинама (Урбана биоклиматологија, Биоклиматологија загађења ваздуха, Биоклиматологија у туризму и рекреацији, Планинска биоклиматологија, и др.) , Биоклиматологија има могућност испитивања бањско-климатских места. Биоклиматска истраживања имају важну практичну примену и у планирању коришћења земљишта у пољопривреди, шумарству, туризму итд. Биоклиматски утицај може се сагледати комбинацијом климатских величина појединих климатских елемената. Резултат таквих комбинација су величине и индекси као што су: еквивалентне температуре, индекс хладноће, ваздушна енталпија, ваздушна моћ хлађења, итд.

4.4.1. Предходна истраживања

Зачеци биоклиматских истраживања и утицаја времена на човека бележе се почетком деветнаестог века, када је Кноглер, 1803. године објавио књигу „Meteorologia“, у којој је наглашено проучавање утицаја времена на људско здравље. Сличном тематиком бавили су се Хумболт 1825. и Петенкофер 1877. године. Такође, о осетљивости на време и утицају времена на болести код људи, писало се и у првој половини двадесетог века. Интеракцију између човековог тела и околине проучавао је Бутнер 1938. године. Биоклиматска истраживања код нас започињу пре око пола века са радом Павла Вујевића „ Прилози за биоклиматологију области Копаоника“. Користећи метеоподатке за Копаоник, Врњачку Бању, Куршумлију и Рашку, Вујевић даје основне термичке, плувиометријске и хигричне карактеристике, а комплексним климатским везама температуре, брзине ветра и напона водене паре одредио је еквивалентне температуре, ваздушну моћ хлађења и моћ сушења са освртом на геоклиматску моћ сушења. Различита осећања изложена су уз помоћ Кригерове и Шмитове скале. Досадашња биоклиматска истраживања сажета су и у великој мери представљена у радовима.

На просторима СФР Југославије, биоклиматским анализама бавили су се Плешко и Заниновић. То су биле анализе ваздушне моћи хлађења Јадранског мора. На основу еквивалентних температура, према Кригеровој подели, урађена је биоклиматска рејонизација Босне и Херцеговине за потребе човека. Допуњена је са седам на девет класа и тиме прилагођена нашим условима (Милосављевић, М., 1983: 120-124). Скуп „Бањска и климатска места Југославије“ био је пропраћен радовима из хумане биометеорологије (Кљајић, 1995: 19-127) и мониторинга у биоклиматологији (Пеган, 1995: 128-135).

Биоклиматске анализе појединих бања Србије (Буковичка, Пећка), регионалне анализе (Подунавље, Косово и Метохија) као и анализе урбаних система (Приштина, Призрен, Требиње), рађене су самостално или у коауторству са лекарима (Пецел, 1996, 1997). Биоклиматске оцене код ових радова изложене су на основу еквивалентних температура и запаре. Ради одређивања временских типова и биотипова коришћена је Кригера скала, а запара је представљена климограмом Шарлоа.

Биоклиматска рејонизација Србије (Анић, 1972: 47) урађена је на основу „Релативне честине повољних и неповољних климатских услова, односно честине временских стања у години са здравственог гледишта“, рађена је за једну календарску годину, што је њен основни недостатак. Детаљно истраживање климе бања Србије, Маћејке објављено је у виду монографије 2003. године. Обрађене су теме из домена биоклиматологије кроз поглавље „Здравствени значај климе“ (Маћејка, 2003: 281-318). У посебним целинама (климатофизиологија, климатопатологија, климатотерапија, хидротерапија, ландшафтотерапија, специфичности рекреативног значаја климе, еквивалентне температуре, комплексни метод климатских услова и климатско лечење у бањама Србије), Маћејка се бави биоклиматским анализама које су од значаја за бањски туризам Србије. Анализама је обухватио 38 бања у Србији и подигао ниво познавања биоклиматских карактеристика наших бања.

У литератури се употребљавају различите величине, што зависи од самог израживања. Данас се најчешће у биоклиматским анализама, користе везе на које ћемо се укратко осврнути.

Хилова величина „**моћ хлађења**“ показује колики је губитак топлоте са јединице површине тела при датим температурама и ветру, које се комбинују и добијене величине уврштавају у једну од скала (Конрадова или Шмитова) да би се одредило „осећање“ преко моћи хлађења – суво или влажно.

Величину „**моћ сушења**“ увео је Клође. Ова величина показује колико течности издаје људски организам испаравањем при одређеном временском стању. Ова метода се мање користила због своје компликованости а не због неуважавања влаге.

Ваздушна енталпија представља садржај топлоте у ваздуху. Добија се комбинацијом температуре и влаге. Слабост овог индекса је што не подржава утицај ветра. У биоклиматологију је уведена 1964. године, а скалу је дефинисао Бразол.

Када се комбинују ваздушна енталпија и моћ хлађења, добија се **индекс охлађивања** (Заниновић, 1984:365-368), који је коришћен приликом биоклиматске анализе Јадранског мора а посебно острва Хвар.

Еквивалентне температуре представљају комбинацију температура и напона (притиска) водене паре. Значај еквивалентних температура је у томе што изазивају различита осећања топлоте код здравих и болесних људи. У литературу их уводи Безолд 1900. године. Теоретски, еквивалентне температуре су температуре сувог ваздуха које би он имао када би се при константном притиску кондензовала сва водена пара у влажном ваздуху и тиме ослободила сва топлота која је предходно утрошена приликом процеса којим се остварује доток водене паре у атмосферу (евапорација, транспирација). Ту је битна латентна топлота која се ослобађа приликом кондензационо-сублимационих процеса. Немачки климатолог Кригер је 1944. године предложио класификацију еквивалентних температура са седам степена. За биоклиматску идентификацију временских типова и биотипова коришћена је Кригерова скала, која је допуњена са још две класе и на тај начин је прилагођена за наше просторе (Милосављевић, 1983: 120-124). За биоклиматску оцену коришћен је климограм запаре по Шарловом методу. Он представља графички приказ комбинације температура и релативне влажности ваздуха на основу које се одређује зона угодности и зона запаре.

Ефективне температуре (ЕТ) добијају се комбинацијом температуре и релативне влаге (Мисенард, 1937). Да би поправио улогу ефективне температуре, Мисенард поред температуре и релативне влаге комбинује и ветар, дајући тако границу запаре или границу термичког комфора. Вредности ефективних температура од 24°C су критички праг врућина и изнад ње је гранична вредност за људски комфор (human comfort). У зависности од области, он граничну линију помера до 30°C. Изнад те тачке смањују се физички и ментални капацитети. Распон собног термичког комфора иде од 17°C до 21°C. Отворени простори због сталне флукуације ветра морају у обзир узимати овај климатски елемент. Мисенард је у Француској увео и **результанту температура**, што

подразумева ефективне температуре које, осим метеоролошких фактора, узимају у обзир и деловање топлоте одаване зрачењем других предмета. Нпр. резултанте температуре су једнаке у оној просторији у којој је температура зидова иста. Оне се посебно могу примењивати у хигијени и медицини (Прица,1957).

Еквивалентно-ефективне температуре (ЕЕТ) се користе у биоклиматским истраживањима као комбинација температуре, влажности и ветра.

Радијационо-еквивалентно ефективне температуре (РЕЕТ) користе се у биоклиматским анализама као комбинација температура, релативне влажности и Сунчевог зрачења. Њима се објашњава различит осећај у хладу или на Сунцу. Тако повећање Сунчеве топлоте за 2,93 J подиже осећај РЕЕТ са 20°C на 23°C (Дукић,1977).

Биоклиматска истраживања и постављање емпиријских формула које се заснивају на топлотном билансу за обнажено и одевено тело и објашњавају енергетско-адаптациону могућност организма, познати су као метод **парног притиска** (Маринов,1967).

Поред класичних метода које се користе у биоклиматским истраживањима, данас се појављују нови модели и методе које могу допринети квалитету биоклиматских истраживања. Посебно истичемо модел размене топлоте који може послужити за детаљнија биоклиматска истраживања. То је модел **МЕНЕХ-2005** који анализира размену топлоте и заснован је на принципу „човек-околина“. Може се применити у биоклиматологији за потребе туризма и рекреације, климатотерапије, термофизиологије и у просторним пројектима. Модел је израђен 2005. године и бави се топлотном равнотежом и после контакта са окружењем, анализира адаптационе процесе у топлом и хладном режиму. Такође су значајне ситуације интензивног загревања и регистрације стварне температурне промене тела насталих под утицајем тренутних услова. Улазни и излазни подаци и адекватан софтвер су доступни за детаљне биоклиматске анализе. Улазни подаци су метеоролошки (температура, брзина ветра, притисак водене паре, ваздушни притисак, релативна влажност, површинска температура, Сунчево зрачење, облачност, висина Сунца, оптимална температура) и физиолошки (температура тела, метаболичко одавање топлоте, брзина човековог кретања, одећа као изолатор и алbedo од одеће). Физиолошки параметри су процењени и унапред су им дефинисане вредности. Излазни подаци су у термофизиолошким вредностима: субјективне температуре, физиолошки напор, топлотни утицај човека, физиолошки субјективне температуре, ризик губитка воде (дехидратација), ризик прегрејавања. Анализа биоклиматских еле-

мената има утицај на избор локације лечилишта или рекреативне зоне, што са медицинске тачке гледишта има вишеструк значај. То су разлози због којих ћемо се задржати на биоклиматској анализи еквивалентних температура и запаре. То је важно за лечилишно-рекреативни вид туризма. Са медицинског аспекта послужиће нам за класификацију времена која може послужити медицинским установама у примени терапија и и њеним клијентима уз помоћ лекара у правилном одабиру лечилишно-терапеутско-рекреативне дестинације. 3

За комплетирање биоклиматских карактеристика користимо Шарлов метод запаре, који се заснива на комбинацији релативне влажности ваздуха и температура. Суштина овог метода је да се топлота лакше преноси уколико је време суво и ветровито, а теже уколико је време влажно и без ветра. Поред топлоте, ветар је важан биоклиматски агенс, јер има својство брзог утицаја на топлотне карактеристике, што се посебно одражава на биоклиматско дејство на човека. То је Шарлов **климограм запаре** који је визуелно погодан за одређивање **зона запаре** и **зона угодности**.

4.4.2. Биоклиматски индекси

Раније смо већ нагласили, да у нашој научној литератури има мало радова који се баве хуманом биоклиматологијом. У највећој мери ти радови описују везу између два метеоролошка параметра (температуре ваздуха и влажности ваздуха) а затим следе анализе биоклиматских карактеристика, које се заснивају на комплексним климатским везама између температуре, напона водене паре, ветра и релативне влажности ваздуха. На основу тога даје се оцена запаре, временских типова и њихових класа. За биоклиматску анализу користи се емпиријска формула којом се одређује величина охлађивања, која је уз ваздушну енталпију и биоклиматску класификацију погодна за биоклиматску анализу бањско-туристичких места, јер се поред температура узима у обзир и брзина ветра и на тај начин допуњавају се недостаци које има ваздушна моћ хлађења*. Од свих поменутих биоклиматских индекса у уводном поглављу, у раду ће бити анализирани Еквивалентне температуре и зона запаре и угодности по Шарлоу.

4.4.2.1. Еквивалентне температуре

Еквивалентне температуре представљају комбинацију температуре и притиска водене паре. Значај еквивалентних температура огледа се у томе што изазивају различит осећај топлоте код здравих и болесних људи. Еквивалентне температуре у литера-

туру увео је немачки физичар и метеоролог Безолд 1900. године. Према дефиницији, еквивалентне температуре ваздуха су температуре сувог ваздуха који би он имао када би се при константном притиску кондензовала целокупна водена пара у влажном ваздуху и тиме ослободила сва топлота која је предходно утрошена приликом процеса испаравања. За еквивалентне температурае значајна је латентна топлота која се ослобађа приликом фазних процеса (кондензације и сублимације). Прелазак воде у једно или друго агрегатно стање пропорционално је утрошку или ослобађању енергије*. Немачки климатолог Кригер је 1944. године предложио класификацију еквивалентних температура на седам различитих временских типова. За биоклиматску идентификацију временских типова и биотипова коришћена је Кригерова скала која је допуњена са још две класе и на тај начин је прилагођена за наше просторе*. Код еквивалентних температура издвајају се три временска типа и шест физиолошких осећаја топлоте (Табела 56).

Табела 56. *Класификација физиолошких осећаја топлоте и временских типова*

Тек (°C)	физиолошки осећај топлоте	временски тип
< 5	врло хладно	ХЛАДНИ ТИП
15-18	хладно	
18-22	веома прохладно	
22 – 30	свеже	ПРИЈАТНИ ТИП
30 – 40	угодно	
40 – 50	топло	
50 – 58	мало запарно	ПРЕГРЕЈАНИ ТИП
58 – 70	запарно	
> 70	веома запарно	

На основу тридесетогодишњег климатолошког низа средњих месечних података за период 1971.-2000. године, израчунате су средње месечне вредности еквивалентних температура у поменутиим бањским насељима на простору слива Јужне Мораве (Табела 57)..

Табела 57. *Годишњи ток еквивалентних температура*

Тек (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Бујановачка Бања	11,2	13,6	22,3	30,6	44,9	54,7	61,3	60,5	50,0	31,3	19,6	24,8
Врањска Ба- ња	9,6	11,9	18,3	28,1	39,8	49,1	52,9	52,0	43,3	32,9	32,2	22,5
Звоначка Ба- ња	7,7	9,8	15,3	25,6	38,0	38,5	51,4	50,3	40,5	30,6	19,9	11,5
Куршумлијска Бања	9,8	11,8	18,4	29,2	41,6	51,6	55,9	54,8	44,2	33,3	22,1	13,5
Луковска Ба- ња	8,4	10,6	17,2	27,5	40,4	50,4	54,6	53,7	43,1	32,2	20,8	12,1
Нишка Бања	10,4	12,7	19,5	29,9	42,4	52,1	55,8	56,3	45,5	34,6	23,4	14,2
Пролом Бања	8,7	11,2	18,2	28,6	41,2	50,6	55,7	54,9	44,3	33,1	21,4	12,4
Рибарска Ба- ња	19,5	12,3	18,4	27,4	43,4	53,9	58,0	56,9	45,8	34,0	21,4	13,1
Сијаринска Бања	8,1	11,0	17,7	27,5	37,1	48,1	53,2	51,1	41,2	32,5	23,5	10,7
Сокобања	9,5	12,3	19,8	30,9	44,0	53,4	57,9	56,7	44,9	33,9	21,7	13,8

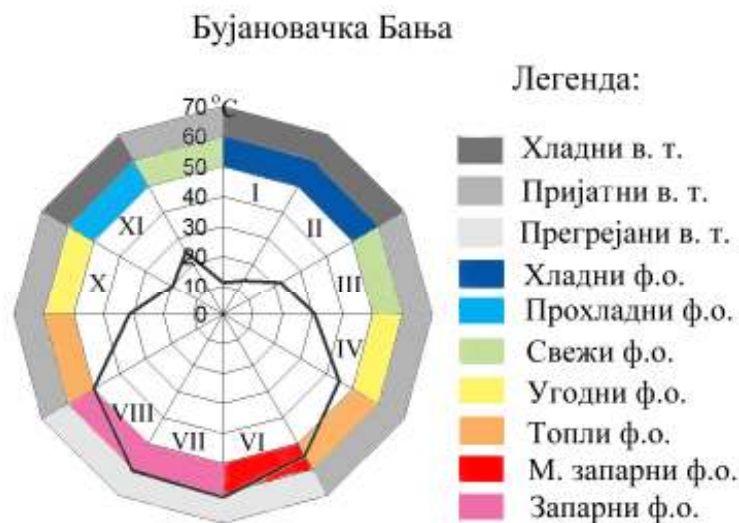
Уочавају се одређене разлике у заступљености појединих типова. Физиолошки осећај топлоте врло хладно (Тек<5,0°C) није заступљен. Запарно и веома запарно (Тек>58°C) јављају се у Бујановачкој Бањи током јула (61,3°C) и августа (60,5°C) док је физиолошки осећај топлоте током јула на граници запарног и веома запарног Рибарској Бањи (58°C) и Соко Бањи (57,9°C).

4.4.2.1.1. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Бујановачкој Бањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) је заступљен у новембру, јануару и фебруару. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0-18,0^{\circ}\text{C}$) појављује се у јануару ($\text{Тек} = 11,2^{\circ}\text{C}$) и фебруару ($\text{Тек} = 13,6^{\circ}\text{C}$), док физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** ($\text{Тек} = 18-22^{\circ}\text{C}$) карактерише новембар ($\text{Тек} = 19,6^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа врло хладно ($\text{Тек} < 5,0^{\circ}\text{C}$) није присутан. У наведеним месецима се бележи најмања вредност еквивалентних температура, што практично значи да је зими најмање акумулиране латентне топлоте. У најхладнијем месецу јануару је најмање заробљене водене паре у атмосфери током године.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у марту, априлу, мају, септембру, октобру и децембру. Заступљене су све класе овог временског типа. Физиолошки осећај топлоте, који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0-30,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у марту ($\text{Тек} = 22,3^{\circ}\text{C}$) и децембру ($\text{Тек} = 24,8^{\circ}\text{C}$). Класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0-40,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у априлу ($\text{Тек} = 30,6^{\circ}\text{C}$) и октобру ($\text{Тек} = 31,3^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0-50,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у мају ($\text{Тек} = 44,9^{\circ}\text{C}$) и септембру ($\text{Тек} = 50,0^{\circ}\text{C}$) што је на граници **прегрејаног временског типа**.

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну, јулу и августу. Физиолошки осећај топлоте типа **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0-58,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну ($\text{Тек} = 54,7^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте класе **запарно** ($\text{Тек} = 58,0-70,0^{\circ}\text{C}$) карактерише јул ($\text{Тек} = 61,3^{\circ}\text{C}$) и август ($\text{Тек} = 60,5^{\circ}\text{C}$), док класа **веома запарно** ($\text{Тек} > 70,0^{\circ}\text{C}$) није заступљена (Графикон 63).



Графикон. 63. Средње месечне еквивалентне температуре у Бујановачкој Бањи

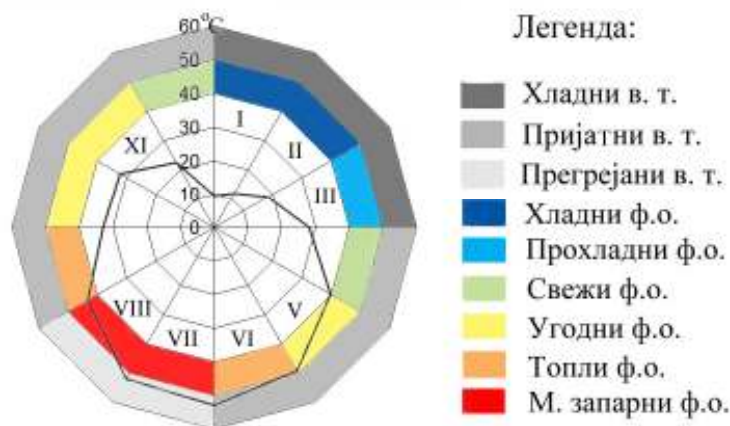
4.4.2.1.2. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Врањској Бањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се класификује као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0 - 18,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јануару ($\text{Тек} = 9,6^{\circ}\text{C}$) и фебруару ($\text{Тек} = 11,9^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** ($\text{Тек} = 18,0 - 22,0^{\circ}\text{C}$) карактерише март ($\text{Тек} = 18,3^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **врло хладно** ($\text{Тек} < 5,0^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, јуну, септембру, октобру, новембру и децембру. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0 - 30,0^{\circ}\text{C}$) присутан је у априлу ($\text{Тек} = 28,1^{\circ}\text{C}$) и децембру ($\text{Тек} = 22,5^{\circ}\text{C}$). Класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0 - 40,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у мају ($\text{Тек} = 39,8^{\circ}\text{C}$), октобру ($\text{Тек} = 32,9^{\circ}\text{C}$) и новембру ($\text{Тек} = 32,2^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0 - 50,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у јуну ($\text{Тек} = 49,1^{\circ}\text{C}$) и септембру ($\text{Тек} = 43,3^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јулу ($\text{Тек} = 52,9^{\circ}\text{C}$) и августу ($\text{Тек} = 52,0^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0 - 58,0^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 64).

Врањска Бања



Графикон. 64. Средње месечне еквивалентне температуре у Врањској Бањи

4.4.2.1.3. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Звоначкој Бањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у новембру, децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** (Тек=5,0-18,0 $^{\circ}\text{C}$) јавља се у децембру (Тек=11,5 $^{\circ}\text{C}$), јануару (Тек=7,7 $^{\circ}\text{C}$), фебруару (Тек=9,8 $^{\circ}\text{C}$) и марту (Тек=15,3). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** (Тек=18,0-22,0 $^{\circ}\text{C}$) карактерише новембар (Тек=19,9 $^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте **врло хладно** (Тек<5,0 $^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, јуну, септембру и октобру. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** (Тек=22,0-30,0 $^{\circ}\text{C}$) присутан је у априлу (Тек=25,6 $^{\circ}\text{C}$) а класа **угодно** (Тек=30,0-40,0 $^{\circ}\text{C}$) заступљенља је у мају (Тек=38,0 $^{\circ}\text{C}$), јуну (Тек=38,5 $^{\circ}\text{C}$) и октобру (Тек=30,6 $^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** (Тек=40,0-50,0 $^{\circ}\text{C}$) појављује се у септембру (Тек=40,5 $^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јулу (Тек=51,4 $^{\circ}\text{C}$) и августу (Тек=50,3 $^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** (Тек=50,0-58,0 $^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 65).



Графикон. 65. Средње месечне еквивалентне температуре у Звоначкој Бањи

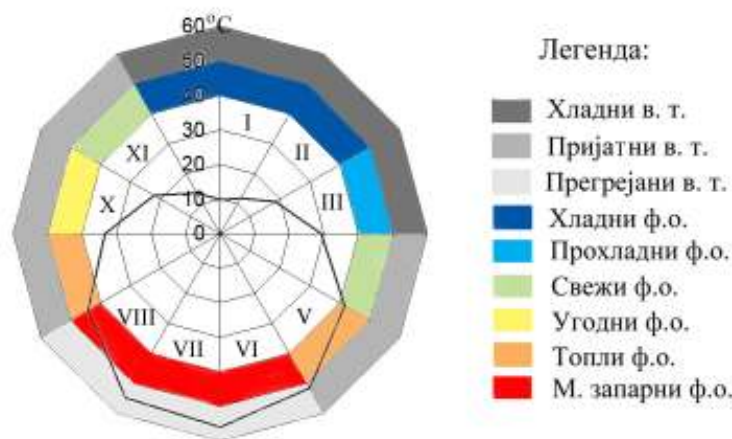
4.4.2.1.4. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Куршумлијској Бањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0 - 18,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у децембру ($\text{Тек} = 13,5^{\circ}\text{C}$), јануару ($\text{Тек} = 9,8^{\circ}\text{C}$) и фебруару ($\text{Тек} = 11,8^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** ($\text{Тек} = 18,0 - 22,0^{\circ}\text{C}$) карактерише март ($\text{Тек} = 18,4^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **врло хладно** ($\text{Тек} < 5,0^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, септембру, октобру и новембру. Физиолошки осећај топлоте, који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0 - 30,0^{\circ}\text{C}$) присутан је у априлу ($\text{Тек} = 29,2^{\circ}\text{C}$) и новембру ($\text{Тек} = 22,1^{\circ}\text{C}$). Класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0 - 40,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у октобру ($\text{Тек} = 33,3^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0 - 50,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у мају ($\text{Тек} = 41,6^{\circ}\text{C}$) и септембру ($\text{Тек} = 44,2^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну ($\text{Тек} = 51,6^{\circ}\text{C}$), јулу ($\text{Тек} = 55,9^{\circ}\text{C}$) и августу ($\text{Тек} = 54,8^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0 - 58,0^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 66).

Куршумлијска Бања



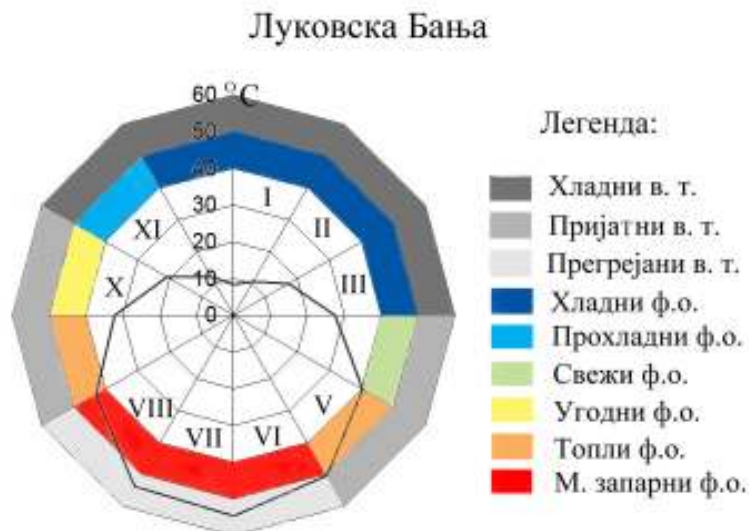
Графикон. 66. Средње месечне еквивалентне температуре у Куршумлијској Бањи

4.4.2.1.5. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Луковској Бањи

Хладни временски тип ($5,0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22,0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у новембру, децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0 - 18,0^{\circ}\text{C}$) појављује се у децембру ($\text{Тек} = 12,1^{\circ}\text{C}$), јануару ($\text{Тек} = 8,4^{\circ}\text{C}$), фебруару ($\text{Тек} = 10,6^{\circ}\text{C}$) и марту ($\text{Тек} = 17,2^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** ($\text{Тек} = 18,0 - 22,0^{\circ}\text{C}$) карактерише новембар ($\text{Тек} = 20,8^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте **врло хладно** ($\text{Тек} < 5,0^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22,0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, септембру и октобру. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0 - 30,0^{\circ}\text{C}$) присутан је у априлу ($\text{Тек} = 27,5^{\circ}\text{C}$). Класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0 - 40,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у октобру ($\text{Тек} = 32,2^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0 - 50,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у мају ($\text{Тек} = 40,4^{\circ}\text{C}$) и септембру ($\text{Тек} = 43,1^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50,0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну ($\text{Тек} = 50,4^{\circ}\text{C}$), јулу ($\text{Тек} = 54,6^{\circ}\text{C}$) и августу ($\text{Тек} = 53,7^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0 - 58,0^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 67).



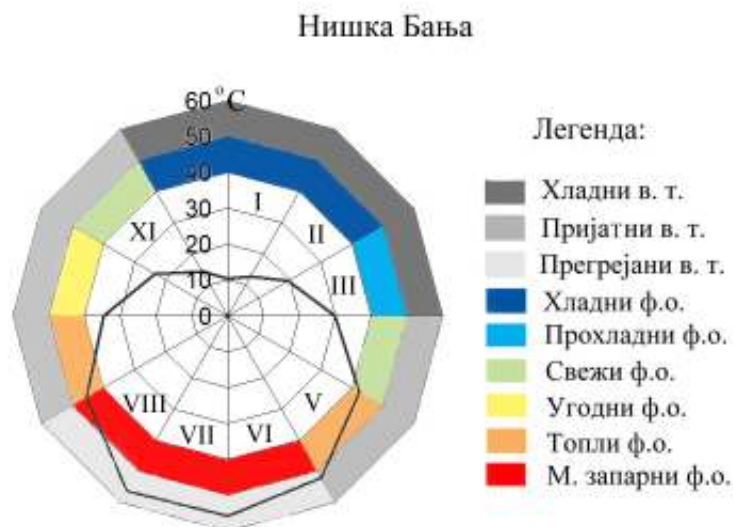
Графикон. 67. Средње месечне еквивалентне температуре у Луковској Бањи

4.4.2.1.6. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Нишкој Бањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0-18,0^{\circ}\text{C}$) појављује се у децембру ($\text{Тек} = 14,2^{\circ}\text{C}$), јануару ($\text{Тек} = 10,4^{\circ}\text{C}$) и фебруару ($\text{Тек} = 12,7^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** ($\text{Тек} = 18,0-22,0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у марту ($\text{Тек} = 19,5^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **врло хладно** ($\text{Тек} < 5,0^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, септембру, октобру и новембру. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0-30,0^{\circ}\text{C}$) присутан је у априлу ($\text{Тек} = 29,9^{\circ}\text{C}$) и новембру ($\text{Тек} = 23,4^{\circ}\text{C}$). Класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0-40,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у октобру ($\text{Тек} = 34,6^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0-50,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у мају ($\text{Тек} = 42,4^{\circ}\text{C}$) и септембру ($\text{Тек} = 45,5^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну ($\text{Тек} = 52,1^{\circ}\text{C}$), јулу ($\text{Тек} = 55,8^{\circ}\text{C}$) и августу ($\text{Тек} = 56,3^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0-58,0^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 68).



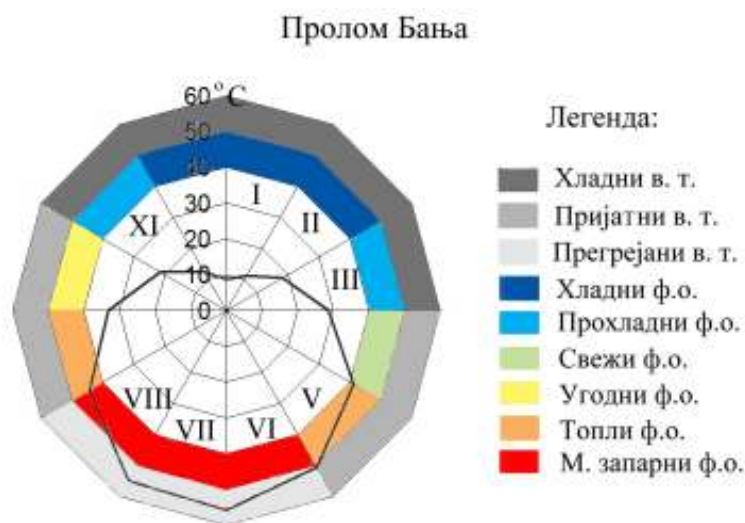
Графикон. 68. *Средње месечне еквивалентне температуре у Нишкој Бањи*

4.4.2.1.7. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Пролом Бањи

Хладни временски тип ($5,0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22,0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у новембру, децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0 - 18,0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у децембру ($\text{Тек} = 12,4^{\circ}\text{C}$), јануару ($\text{Тек} = 8,7^{\circ}\text{C}$) и фебруару ($\text{Тек} = 11,2^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** ($\text{Тек} = 18,0 - 22,0^{\circ}\text{C}$) карактерише новембар ($\text{Тек} = 21,4^{\circ}\text{C}$) и март ($\text{Тек} = 18,2^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте **врло хладно** ($\text{Тек} < 5,0^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22,0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, септембру и октобру. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0 - 30,0^{\circ}\text{C}$) присутан је у априлу ($\text{Тек} = 28,6^{\circ}\text{C}$) а класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0 - 40,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у октобру ($\text{Тек} = 33,1^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0 - 50,0^{\circ}\text{C}$) карактерише мај ($\text{Тек} = 41,2^{\circ}\text{C}$) и септембар ($\text{Тек} = 44,3^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50,0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну ($\text{Тек} = 50,6^{\circ}\text{C}$), јулу ($\text{Тек} = 55,7^{\circ}\text{C}$) и августу ($\text{Тек} = 54,9^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0 - 58,0^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 69).



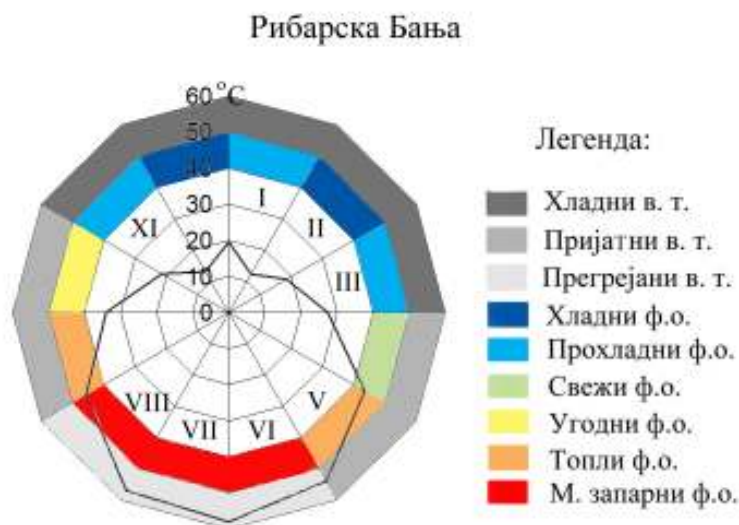
Графикон. 69. Средње месечне еквивалентне температуре у Пролом Бањи

4.4.2.1.8.. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Рибарској Бањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у новембру, децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0 - 18,0^{\circ}\text{C}$) јавља се у децембру ($\text{Тек} = 13,1^{\circ}\text{C}$) и фебруару ($\text{Тек} = 12,3^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** ($\text{Тек} = 18,0 - 22,0^{\circ}\text{C}$) карактерише новембар ($\text{Тек} = 21,4^{\circ}\text{C}$), јануар ($\text{Тек} = 19,5^{\circ}\text{C}$) и март ($\text{Тек} = 18,4^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **врло хладно** ($\text{Тек} = <^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, септембру и октобру. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0 - 30,0^{\circ}\text{C}$) присутан је у априлу ($\text{Тек} = 27,4^{\circ}\text{C}$). Класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0 - 40,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у октобру ($34,0^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0 - 50,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у мају ($\text{Тек} = 43,4^{\circ}\text{C}$) и септембру ($\text{Тек} = 45,8^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну ($\text{Тек} = 53,9^{\circ}\text{C}$), јулу ($\text{Тек} = 58,0^{\circ}\text{C}$) и августу ($\text{Тек} = 56,9^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0 - 58,0^{\circ}\text{C}$). Треба приметити да је вредност Тек у јулу на граничној вредности класе **запарно**. Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 70).



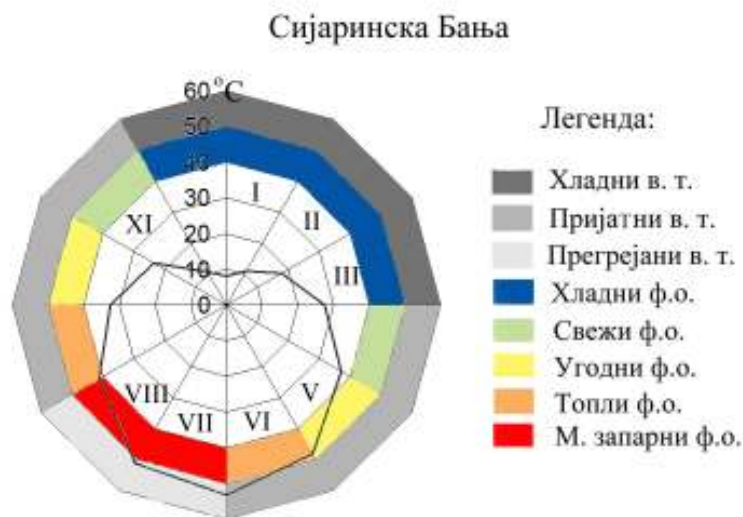
Графикон.70. Средње месечне еквивалентне температуре у Рибарској Бањи

4.4.2.1.9. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Сијаринској Бањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** ($\text{Тек} = 5,0-18,0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у наведеним месецима и то у децембру ($\text{Тек} = 10,7^{\circ}\text{C}$), јануару ($\text{Тек} = 8,1^{\circ}\text{C}$), фебруару ($\text{Тек} = 11,0^{\circ}\text{C}$) и марту ($\text{Тек} = 17,7^{\circ}\text{C}$). Класе **веома прохладно** и **врло хладно** нису заступљене.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) карактерише већи део пролећа (април, мај и јун) и јесени (септембар, октобери новембар). Заступљене су све класе овога типа. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** ($\text{Тек} = 22,0-30,0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у новембру ($\text{Тек} = 23,5^{\circ}\text{C}$) и априлу ($\text{Тек} = 27,5^{\circ}\text{C}$). Класа **угодно** ($\text{Тек} = 30,0-40,0^{\circ}\text{C}$) заступљен је у октобру ($\text{Тек} = 32,5^{\circ}\text{C}$) и мају ($\text{Тек} = 37,1^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** ($\text{Тек} = 40,0-50,0^{\circ}\text{C}$) заступљена је у јуну ($\text{Тек} = 48,1^{\circ}\text{C}$) и септембру ($\text{Тек} = 41,2^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јулу ($\text{Тек} = 53,2^{\circ}\text{C}$) и августу ($\text{Тек} = 51,1^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** ($\text{Тек} = 50,0-58,0^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 71).



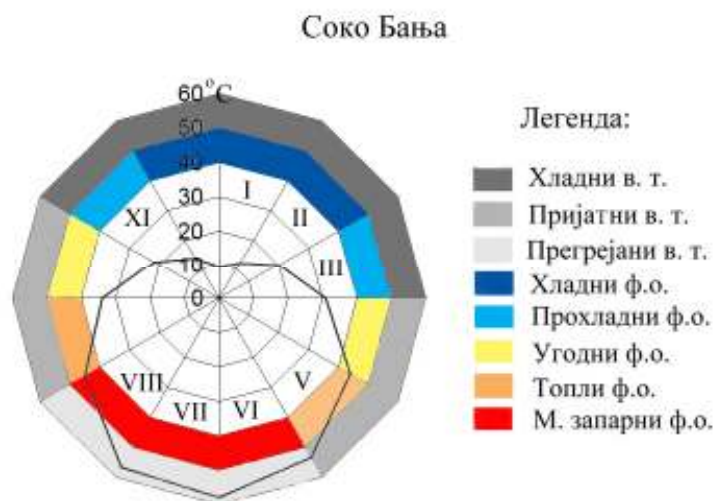
Графикон.71. Средње месечне еквивалентне температуре у Сијаринској Бањи

4.4.2.1.10. Физиолошки осећај топлоте и временски типови у Сокобањи

Хладни временски тип ($5.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 22.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у новембру, децембру, јануару, фебруару и марту. Физиолошки осећај топлоте који се јавља као **хладно** (Тек=5,0-18,0 $^{\circ}\text{C}$) карактерише децембар (Тек=13,8 $^{\circ}\text{C}$), јануар (Тек=9,5 $^{\circ}\text{C}$) и фебруар (Тек=12,3 $^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **веома прохладно** (Тек=18,0-22,0 $^{\circ}\text{C}$) заступљен је у новембру (Тек=21,7 $^{\circ}\text{C}$) и марту (Тек=19,8 $^{\circ}\text{C}$). Физиолошки осећај топлоте типа **врло хладно** (Тек<5,0 $^{\circ}\text{C}$) није заступљен.

Пријатни временски тип ($22.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 50.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у априлу, мају, септембру и октобру. Физиолошки осећај топлоте који се према класификацији означава као **свеже** (Тек=22,0-30,0 $^{\circ}\text{C}$) није заступљен. Класа **угодно** (Тек=30,0-40,0 $^{\circ}\text{C}$) заступљена је у априлу (Тек=30,9 $^{\circ}\text{C}$) и октобру (Тек=33,9 $^{\circ}\text{C}$). Класа **топло** (Тек=40,0-50,0 $^{\circ}\text{C}$) заступљена је у мају (Тек=44,0 $^{\circ}\text{C}$) и септембру (Тек=44,9 $^{\circ}\text{C}$).

Прегрејани временски тип ($50.0^{\circ}\text{C} < \text{Тек} < 70.0^{\circ}\text{C}$) јавља се у јуну (Тек=53,4 $^{\circ}\text{C}$), јулу (Тек=57,9 $^{\circ}\text{C}$) и августу (Тек=56,7 $^{\circ}\text{C}$) и то као **мало запарно** (Тек=50,0-58,0 $^{\circ}\text{C}$). Класе **запарно** и **веома запарно** нису заступљене (Графикон 72).



Графикон.72. Средње месечне еквивалентне температуре у Сокобањи

4.4.2.2. Анализа степена угодности Шарловом методом

Немачки климатолог К. Шарл, у свом раду: „Увођење мерила за влажност и ограничавање од зона влажности“ објављеном 1950. године, експериментално је дефинисао граничну вредност температуре у функцији релативне влажности ваздуха у одсуству ветра, на основу које се може представити степен физиолошке неудобности у топлијем и хладнијем делу године. Тако су представљене две формуле помоћу којих се добијају граничне вредности за хладнији део године (T_{g1}) и граничне вредности за топлији део године (T_{g2}).

$$T_{g1} = (-0.0003 \cdot f^2) + (0.1497 \cdot f) - 7.7133, \text{ за хладнији део године}$$

$$T_{g2} = (-17.089 \cdot \ln(f)) + 94.979, \text{ за топлији део године}$$

где је :

T_g – гранична температура ($^{\circ}\text{C}$)

f – релативна влажност ваздуха (%)

Ове граничне вредности температуре у зависности од релативне влажности, представљају вредност у односу на коју одређујемо биоклиматску удобност или неудоб-

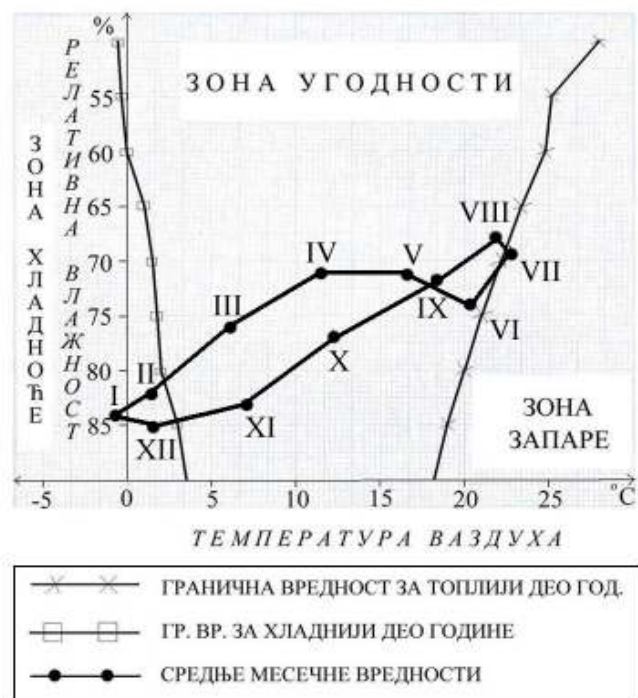
бност. У табели 58 (доња гранична вредност температуре) за сваку вредност релативне влажности ваздуха, постоји гранична вредност температуре ваздуха испод које, у одсуству ветра, људско тело осећа физиолошку нелагодност. Индекс за нелагодност зиме по Шарлу важи само за вредности релативне влажности ваздуха изнад 40% и осетљив је на опсег температуре -6°C и 5°C . Изнад тог опсега, индекс даје веће екстремне вредности класификације која представља физиолошки комфор за температуре изнад 5°C и екстремно хладну нелагодност на температурама испод -6°C .

У табели 58 (горња гранична вредност температуре) за сваку вредност релативне влажности ваздуха, постоји гранична вредност температуре ваздуха изнад које, у одсуству ветра, људско тело осећа нелагодност. Индекс за нелагодност зиме, по Шарлу важи само за вредности релативне влажности ваздуха изнад 30% и осетљив је на опсег температуре између 17°C 39°C . Изван тог опсега индекс даје веће екстремне вредности класификације, која представља физиолошки комфор за температуре испод 17°C и екстремно топлу нелагодност за температуре изнад 39°C .

Табела 58. *Граничне вредности температуре ваздуха и релативне влажности ваздуха за одређивање степена нелагодности по Шарлу*

горња гранична вредност температуре															
f (%)	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
Tgr2 ($^{\circ}\text{C}$)	15,5	17,3	18,2	19,1	20,1	21,1	22,2	23,4	24,8	25,2	28	30,1	32,2	34,8	35,5
доња гранична вредност температуре															
f (%)	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35		
Tgr1 ($^{\circ}\text{C}$)	3,8	3,5	2,8	2,2	1,8	1,5	0,5	0	-0,3	-0,5	-1,5	-2,5	-2,8		

Анализирајући средње месечне вредности температуре ваздуха и релативне влажности ваздуха за период 1971-2000, видимо да се у наведеним бањским насељима појављује степен неугодности само у хладнијем делу године у децембру, јануару и фебруару, док у топлијем делу године, у већини бањских насеља нема неугодности осим када је на граници појаве запаре (Нишка Бања, Рибарска Бања и Сокобања) у месецу јулу или са појавом запаре (Бујановачка Бања) такође у месецу јулу.



Графикон 73. Просечна појава запаре у Бујановачкој Бањи



Графикон 74. Просечна појава запаре у Врањској Бањи



Графикон 75. Просечна појава запаре у Куришумлијској Бањи



Графикон 76. Просечна појава запаре у Нишкој Бањи



Графикон 77. Просечна појава запаре у Рибарској Бањи



Графикон 78. Просечна појава запаре у Сијаринској Бањи



Графикон 79. Просечна појава запаре/у Сокобањи

5. БАЛНЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Од најстаријих времена у бањама се лече поједине болести а кроз историју човечанства популарност бања је била променљива. Термоминерални извори ових простора коришћени су још у доба Римљана. У селу Вича, на око 20 километара западно од Прокупља, откривена је 1927. године једна од каптажа најстаријих минералних вода у свету. Остаци инсталација из Римског периода сведоче о коришћењу термоминералних извора многих садашњих бања у хидротерапијске сврхе. (Куршумлијска Бања, Луковска Бања, Нишка Бања, Звоначка Бања, Врањска Бања, Сујаринска Бања). У српско средњовековно доба бање су биле „света места“ које су експлоатисали манастири (Костић М.1971.). За време турске владавине највише су коришћене бање које су се налазиле у близини градова (Нишка Бања, Врањска Бања) као излетишта и места за уживање. Већина других бања је некоришћено и уназађено а изузетак у том погледу су чиниле Сокобања, Рибарска Бања, Куршумлијска Бања и Сијаринска Бања. Након ослобођења Србије предузимљивошћу државних органа долази до оживљавања бања. Почиње се са хемијским анализама термоминералних извора, откривају се нови извори а каптирају стари, изграђују се објекти за смештај посетилаца, уређују се и подижу купатила, уређују се паркови, проучава се лековитост воде а делимично и климе и уводи се лакарски назор. У савремено доба развоја бања преовладава мишљење о неопходности спровођења одређене медицинске специјализације при којој се природни фактор користи као један елемент а други чине специјалистичке здравствене службе и услови живота у бањи. У том смислу, приступило се изградњи тзв. Рехабилитационих Центара (Мађејка М.2003.). Бањско лечење или балнеотерапија је начин лечења профилактике (предохрана, заштита од болести) и успостављања поремећених функција организма природним и вештачки припремљеним водама у бањама. У научном смислу, балнеотерапија је део балнеологије (научне дисциплине у оквиру медицинских наука, на којој се темељи развој бањских места у циљу превенције, рехабилитације и лечења). Основу бањског лечења чини спољашња употреба лековитих вода: опште и локалне купке, купање у лечилишним базенима и др (Јовановић Т., 1994). Ту спада и коришћење лековитих вода пијењем, за испирање црева, инхалације и др. У бањама је балнеотерапија основни метод лечења. Лечилишно деловање балнеотерапијских процедура заснива се углавном на рефлекторним и хуморалним механизмима.

Табела 59. Карактеристичне компоненте значајних термоминералних извора у сливу
Јужне Мораве.

Бањско место	Година анализе	Температура у °C	Суви остатак у mg/l	pH	CO ₂	H ₂ S	Rn	Макро тип воде
Бујановачка Бања	1974	42,2	3.850	6,8	563	...	...	Na-HCO ₃
Врањска Бања	1974	92	1.222	7,2	...	...	...	Na-HCO ₃ – SO ₄
Звоначка Ба- ња	1974	28	245	7,4	...	...	...	Ca-Mg- HCO ₃
Куршумлијска Бања	1974	62	2.667	7,1	...	...	...	Na-HCO ₃
Луковска Ба- ња	1974	65	1.410	6,8	396	...	...	Na-Mg- Ca-HCO ₃
Нишка Бања	1977	39	297	7,4	...	...	148	Ca-Mg- HCO ₃
Пролом Бања	1974	31,5	210	9,0	-	...	...	Na-HCO ₃
Рибарска Ба- ња	1974	44	366	9,0	-	3,0	...	Na-HCO ₃ – CO ₃
Сијаринска Бања	1977	73,2	4.120	6,8	680	...	...	Na-HCO ₃
Сокобања	1977	46,5	316	7,5	...	...	133	Ca-Mg- HCO ₃

Извор: Маћејка М.(2003).

У табели 59. дате су температуре воде најтоплијих извора. Подаци о сувом остатку, концентрацији водоникових јона (pH) и макро типу воде, односе се на главни

извор термоминералног изворишта у бањском месту. За угљен – диоксид, водоник – сулфид или сумпор водоник, унете су бројне вредности само уколико су њихови садржаји већи од од 250 mg/l, односно 1.0 mg/l. Радиоактивност, радонска дата је за вредности изнад 37 Bq/l (Мађејка М., 2003.).

Термоминерална изворишта бањских насеља истраживаног подручја, на својим локалитетима имају најчешће два, три и више извора термоминералне воде а Луковска Бања чак тринаест природних извора (са бушотинама преко тридесет).

Бујановачка Бања је пре истражно-каптажних радова имала два природна извора слабе издашности (до 0,5 l/s) са температуром вода од 18-20 °C и 32 °C (Матриновић ., и Костић М., 1966.). У непосредној близини је 1966. године изведена истажна бушотина дубине 32 m, из које је попут гејзера, избијала вода до висине од 5 m, у количини од 0.5 l/s температуре 41.5 °C (Станковић Св. и др., 1984.). Још једна истражна бушотина изведена је 1968. године, око 40 m источно од предходне и на самоизливу је дала 10 l/s воде, температуре 41,5 °C и 6,6 l/s гаса угљендиоксида..(Станковић Св. 1982.). У кругу фабрике „Хеба“, једном бушотином је добијено 0,04 l/s минералне воде са температуром од 24,4 °C а другом бушотином добијено је 0,3 l/s, температуре 34 °C а касније је добијено још 1,5 l/s воде типа „Хеба“ (Станковић Св. 1982.). Вода Бујановачке Бање је јаче минерализована, о чему сведочи јача реакција оболелих органа после купања и пијења. Минерална вода се флашира. Ова стона вода је корисна као допунско терапијско средство у лечењу хроничних обољења желуца, јетре и жучних путева, код стања после хируршког одстрањења камена из жучне кесице, песка у мокраћним путевима и болести метаболизма. Бањска кура у Бујановачкој Бањи обухвата купање и пијење минералне воде. У базену болесници остају 30 минута по два пута дневно или одједном по два сата. Топла вода се пије по нахођењу. Многи болесници долазе, не знајући дијагнозу болести. Преовлађују хронични реуматичари, људи са оболелим органима за варење, затим са кожним болестима и отвореним ранама. Термоминералне воде Бујановачке Бање најчешће се индикују код: реуматске болести, стања после повреда и операција, кожне болести, гинеколошка обољења, неке кардиоваскуларне болести, поремећаји периферне циркулације.

Врањска Бања представља разбијено извориште минералних вода високе температуре. Прве анализе воде са „Велике чесме“, која је била најтоплија (85,6 °C), урадио је 1878. године Лозанић С. а 1880. је извршио и анализе „гвоздене воде“ „Фенераловог купатила“ (56,5 °C) која се сматра најлековитијом (Лозанић С.М. 1880.).

По М.Леку (1900), воде из осам важнијих извора је по свом саставу врло сличне, сулфтно-карбонатне натријумског типа. По Р.Радојковићу (1909), Врањска Бања је уз италијанску бању Абано (87 °С) „највећа терма“ на европском континенту. Бушењем 1974. године, добијена је температура од 92 °С и издашности од 2 l/s. По Св. Станковићу (1982) укупна издашност свих бањских терми је око 78 l/s воде са температуром до 96 °С. Воде Врањске Бање су сумпоровите и гвожђевите, па је широк дијапазон болести које лече. Лечење се углавном обавља купањем, али и пијењем, испирањем и инхалирањем, хидро, електро и фанго терапијом. Врела и топла вода се хладе помоћу хладне речне воде, која протиче кроз цеви хладионика, али се не меша са минералном водом. Индикације за купање су: хронична реуматична обољења мишића и зглобова, неуралгије, ишијас и лумбаго, обољења женских полних органа, кожне болести, последице повреда зглобова и прелома костију, атрофија мишића и др. Вода се пије код обољења црева, желуца, јетре, бубрега, анемичног и лимфатичног стања, дијабетеса и др. Контраиндикације су: грозничаво стање, акутне болести, туберкулоза плућа, срчана обољења, крварења, неурастенија, хистерија, трудноћа, исцрпљеност итд. Бања је организована као здравствена установа – Завод за реуматизам „Врањска Бања“, у чијем су саставу бањска поликлиника, клиничка лабораторија, кабинет за физикалну терапију и масажу, рендгенолошки кабинет и одељење за електрокардиографију. Врела вода Бање се све више користи у индустријске сврхе.

Звоначка Бања воду добија из гравитационог пукотинског термално-крашког врела, чија издашност варира од 5 до 13 l/s а у просеку 9 l/s, са температуром од 28 °С (Костић М.1965.). Термоминералне воде Звоначке Бање најчешће се индикују код: болести локомоторног апарата, нервне болести (неуралгије, неурастеније, психонезрозе, вегетативне неурозе), површени крвни притисак, поремећаји периферне циркулације, реуматизам, менаџерске болести, климактеричне тегобе, упалне промене на очима.

Куршумлијска Бања је по М.Леку (1922) имала неколико извора са укупном издашношћу од 0,83 l/s воде, са температуром која се кретала од 37 °С до 59 °С. Према Л.Ненадовићу (1936) у бањи је било десетак минералних извораса температуром до 62 °Са по М. Костићу (1962) „ на десетак каптираних и више некаптираних извора температура се кретала од 38,1°С до 52,0 °С“. Од 1963. године, ради бољег каптирања израђено је више бушотина а из бушотине Б-3 изведене 1984. године, добијено је 8,0 l/s са температуром од 65 °С . Главни састојак термо-минералне воде Куршумлијске Бање

је натријум-бикарбонат којег има 2,05 грама у литру, затим угљен-диоксид, па сумпор-водоник. Она се убраја у алкално-киселе и сумпоровите хипертерме. Лечење се обавља купањем у минералној води, пијењем и облагањем минералним блатом. Воде ове Бање лече реуматична обољења и последице повреда, болести јетре и жучних путева (катари), органа за варење, обољења нервног система, органа за дисање, дијабетес, женске болести, кожна обољења, последице тровања и друго. Реума, кожне и женске болести се лече купањем и блатним облогама, а остале болести пијењем минералне воде. Бања има три термо-минерална купатила, два са базенима и кадама и једно блатно купатило, у којем се користи мрко-сиво минерално блато. Главно купатило има два округла базена и седам када, а блатно купатило је са базеном у којем извире минерална вода. Купатила добијају воду из бунара, која лети достиже температуру 57°C. Бања има и олимпијски базен. Завод „Жубор“ пружа могућности за: дијагностику, хидротерапију (два базена, индивидуалне каде, локалне купке, каде за подводну масажу и хабардове каде, хидро-кинези терапија), блатну терапију, електро терапију (дијадинамске струје, интерферентне струје, електро-стимулатори, галванизација, електрофореза), ултразвук, фототерапију (инфрацрвено и ултраљубичасто зрачење, терапија поларизованом светлошћу), магнетно импулсно поље, ручну масажу, кинези терапију, целулит елиминатор, и поседује кабинет за орошавање, инхалатор, сауну, итд.

Луковска Бања је по број извора и њиховој издашности, наше најбогатије извориште термоминералне воде. Термоминерално извориште се појављује у уској зони од 400 метара дужине, са обе стране Луковске реке а и у њеном кориту. Издвајају се две групе извора: западна група или Горња бања и источна група или Доња бања. Природни извори Горње бање имају издашност око 11 l/s и температуру до 56,3 °C док извори Доње бање имају издашност 60 l/s и температуру до 55,2 l/s (Костић М. 1962.). Између Горње и Доње бање налази се најиздашнији извор „у шљивику“ са 20 l/s и са температуром воде до 38 °C, који је уједно и најлековитији (Шчербаков А. 1931). Од 1977. изведено је више дубоких бушотина које издају по 6 до 6,5 l/s .и имају температуре од 61°C до 67 °C а вода се користи за грејање хотела (Станковић Св., и др. 1984.). Воде Луковске Бање благотворно делују при лечењу код реуматичних обољења (реуматични артритис без клиничких знакова акутне упале), дегенеративних обољења кичме (аритроза, спондилоза и деформативне спондилартрозе, лумбоишијадикус, париартитис - синдром болног рамена), као и након повреда на коштаном-зглобном систему. У последње време интензивно се врше испитивања на потврђивању

благотворног деловања воде са извора киселе хипотерме у Доњој бањи на органе за варење.

Нишка Бања има три радиоактивна извора. Главни извор представља типично крашко врело чија вода избија из пукотина уз помоћ гасова који се голим оком не опажају. Издашност врела колеба се од 35 до 40 l/s а температура варира од 24 до 39 °C (Станковић Св. 1984.). Извор је каптиран а његова каптажа се налази у згради купатила где се вода из једне велике коморе са преливима одводи до базена и када (Димитријевић Н. 1975). Лечење у Нишкој Бањи се обавља купањем у радиоактивној води, пијењем минералне воде и инхалирањем, затим електротерапијом, кинезитерапијом и пелоидотерапијом. За пиће се користи топла радиоактивна вода из двеју чесама у Новом купатилу и једне код старих базена, као и хладна радиоактивна вода „Школске Чесме“. Воде овог природног лечилишта лече болести локомоторног апарата и респираторних органа, нервне болести и несаницу, општу замореност, последице повреда мишића и зглобова, затим повећани крвни притисак, обољења желуца и црева на нервној бази, поремећаје жлезда са унутрашњим лучењем, поремећај метаболизма, гинеколошка обољења. Оне су веома погодне за лечење реуматизма, астме и срчана обољења (постинфарктно стање, нервоза срца), а контраиндициране су за туберкулозу, туморе, акутне заразне болести, тежа обољења срца, бубрега, нервног система.

Пролом Бања располаже са два слабија изворишта термоминералних вода, међусобно удаљених око 900 m. Главно (источно) извориште налази се у средишту бање располагало је са четири природна извора укупне издашности 0,5 l/s воде и са температуром од 19,2 до 27,2 °C. Западно извориште звано „Пупавци“ има 19 слабих извора укупне издашности 0,26 l/s, са температуром од 15,0 до 25,9 °C. Са изведене три бушотине дубине до 160 m у центру бање, током 1981. и 1982. године, добијено је укупно 6,0 l/s са температуром од 28,7 до 31,5 °C (Протић Д. 1982) Лековито блато Пролом Бање се добија мешањем термалне воде и земље из околине извора „Пупавци“. Користи се у блатним кадама или у виду облога за лечење кожних болести, болести периферних крвних судова (проширених вена), реуматских обољења и неких обољења простате. Терапијски блок Пролом Бање чини шест функционално повезаних одељења: дијагностичко-терапијско одељење, одељење за хидротерапију (рекреационо-рехабилитациони базен, индивидуалне каде, Хабардове каде), одељење за блатну терапију, одељење за електро-терапију, одељење за ручну масажу, сала за кинезитерапију и теретана. У Пролом Бањи се примењују третмана са: питким курама

лековите воде; хидротерапијом: купање у кади, подводна масажа, локалне купке, бисерна када, купање у базену са лековитом водом; блатном терапијом; електротерапијом: ултразвук, солукс лампа, ДД струје, галванизација, електрофореза, интерферентне струје, електростимулација, експоненцијалне струје; кинезитерапијом; ручном масажом; ласеротерапијом, као и посебних третмана са: комплексном терапијом целулита, масажом топлим камењем, ручном масажом целог тела, терапијом биопртон лампом, сауном, ђакузијем.

Рибарска Бања је почетком XX века користила шест каптираних извора са температуром од 38 °C до 41,5 °C и издашности 3-4 l/s (Леко М.Т., идр. 1922.). Током истражних радова, неки извори су пресушили те су од 1969. до 1981. урађене три бушотине дубине од 100 до 300 m дубине и један експлоатациони бунар дубине 162 m из којег је добијено 25 l/s воде, температуре 38 °C (Костић М. 1979.) а дубоком бушотином од 850 m добијено је самоизливом 12 l/s воде, температуре 44 °C која се користи и за грејање (Станковић С., и др. 1984.). Термоминералне воде Рибарске Бање су сумпоровите хомеотерме, слабо алкалне и сумпоровите. Топла вода омогућује купање без расхлађивања или загревања минералне воде, јер јој је температура слична топлоти човечијег тела. Лечење се обавља купањем и пијењем воде, хладном водом испирају се грло, нос и очи. Термално-минерална вода лечи реуматизам мишића и зглобова, парализу, женске болести, затим хроничнт катар органа за дисање (бронхитис), обољења желуца и црева, јетре и бубрега, кожне болести (екцеме), дијабетес, повишени крвни притисак, гојазност и др. Контраиндикована је за сва грозничава стања, некумпезиране срчане мане, отворену туберкулозу, крварења, склерозу, трудноћу и јачу исцрпљеност.

Сијаринска Бања је позната по великом броју извора. М.Т.Леко (1923) помиње четрнаест природних извора (са два пресахла). Укупна издашност тих извора је 1,55 l/s воде и температуре од 14,8 до 66,0 °C. Од 1952. до 1957.године вршени су каптажни радови. Након завршетка каптажних радова, неки природни извори су пресушили али су бушотинама откривени нови те се број извора повећао на двадесет три, укупна издашност на 10,7 l/s док је температура најтоплијег извора износила 73,2 °C (Костић М.1963.). Воде Сијаринске Бање се користе за пиће и купање. Близу главних извора постоји сумпоровити-радиоактивни пелоид за блатно купање и блатне облоге. Неколико извора се користи за инхалирање асматицара. Сијаринска минерална вода лечи реуматизам зглобова и мишића, ишијас, лумбаго, костобоље и неуралгије,

хроничне болести женских гениталија, болести плућа (сем туберкулозе), црева и желуца (катар, жуљеви, затвор), бубрега, јетре и жучне кесе (камен у бешици), астму, малокрвност и др. Врела вода са извора „Бунгоје“ користи се за купање, вода извора „Здравље“ и „Рај“ за лечење хроничних болести црева, желуца (гастритиса, улкуса), вода извора „Боровац“ за регулисање неуредне столице и против надимања, воде „Кисељака“ и „Спаса“ помажу оболелој јетри и жучи, а вода „Снежника“ лечи оболеле бубреге и бешику. Коктел вода „Рај“, „Спас“ и „Кисељак“ смањује шећер. Вода и блато Бање се не препоручују за болести срца, туберкулозу и артериосклерозу. У овом лечилишту, као у Нишкој Бањи и Сокобањи, обавља се инхалирање на изворима.

Сокобања има три изворишта радиоактивне воде: у парку, „Бањица“ и „Лептерија“. Сви извори добијају воду из једног заједничког подземног резервоара (Милојевић Н.1958.). Главно извориште у парку има издашност од 28 до 50 l/s воде са температуром од 42 до 46,5 °C. Извориште „Бањица“ (неколико извора и бушотина) има издашност од 7 до 10 l/s воде са температуром од 32 до 37 °C. Некаптирано извориште „Лептерија“ даје 10 l/s воде чија је температура од 20 до 28 °C. На левој обали реке Моравице налази се некаптиран „Врућ извор“ са температуром од 22 °C и издашношћу 0,1 l/s воде. Сокобањске термално-минералне воде спадају у радиоактивне акрото-терме са особинама земно-алкалне воде. Лечење се обавља купањем, пијењем воде и инхалирањем. Топла минерална вода лечи: хронични реуматизам и ишијас, хронични бронхитис и бронхијалну астму, дијабетес, женске болести, затим психонеурозе и неурастеније, анемију, болести мокраћних органа, кожне болести, последице повреда зглобова и костију, а контраиндикована је за туберкулозу, тежа срчана обољења, туморе, крварење, заразне болести, јачу исцрпљеност и слично.

6. БАЊСКА ЛЕЧИЛИШТА КАО ЗДРАВСТВЕНО ЛЕЧИЛИШНЕ И РЕКРЕАТИВНЕ ЗОНЕ

6.1. БУЈАНОВАЧКА БАЊА

Још у римско доба на локалитету Бујановачке Бање постојао је извор топле воде и лековито блато. Непосредно поред извора налази се, а и данас постоји, село које се зове Краљева кућа. Име је добило по кући за одмор краља Милутина који је крајем XVIII века користио благодети овог извора. У турско време се називала Караман бања (Црно блато). Пошто су се у њој каљужали биволи, називана је и Бивол Бањом. У саставу Дома здравља у Бујановцу оформљена је амбуланта, а 1975. године изграђена су два затворена базена. Вода је почела тада да се ефикасније и квалитетније користи у далеко бољим хигијенским условима и уз стални надзор медицинског особља. 1984. године на Раковачкој ледини саграђен је савремени Завод за превенцију, лечење и рехабилитацију инвалидности „Врело“.



Извор: <http://www.panoramio.com>

Слика 37. Бујановачка Бања

Према Марјановић, Д. (1980) минерална вода потиче од термалног извора, којег хране раселинска, фреатска и атмосферска вода. Најважнија је раселинска вода, јер је највећи део топле воде дубинског порекла са дубине од око 30 m. Минерални извори потичу из плитке изворишне зоне. Дубинска вода се у површинском делу меша са фреатском водом потока, расхлађује и деминералише. Стога се на кратком растојању јављају термалне воде различите температуре и степена минерализације. Предности лековите воде Бујановачке Бање над другим термама у сливу горњег тока Јужне Мораве су лака приступачност, висока температура минералне воде, њено јако термичко и механичко дејство на организам и велика издашност извора. До лета 1966. године Бујановачка Бања је имала један у земљи ископан базен елипсастог облика са дужом осом око 10 m, краћом око пет метара и дубином до 60 cm. Термално-минерална вода у базену избија из каптажне цеви више извора, у коме кључа. Изливање воде прате гасни мехурићи. Капацитет извора је знатан, о чему сведочи ерупција воденог стуба високог 5 m, који је настао при бушењу 1966. године. Прилив воде је већи од отицања, па је околни терен често плавлён. У њему се ствара пелоид (хумусно блато), по којем се ово лечилиште назива и Бујановачким (Раковачким) блатом. Температура термалне воде износи 42°C. Вода је безбојна, помало кисела и сумпоровита. Алкално-сулфатна вода слична је термалној води Врањске Бање, као и алкалној и слабо сумпоровитој хипертерми.

У близини бање налази се Прохорово, подручје изузетних природних вредности. Прохорово обухвата долину реке Пчиње, планине Козјак и Рујан и представља изузетно погодно подручје за излетнички и ловни туризам. У његовом центру налази се манастир Св. Отац Прохор Пчињски из 11. века, с манастирским конаком који је преуређен за смештај туриста. У близини Прохорова налазе се и археолошка налазишта из средњег века (Марковић Ђ., 1987).

6.2. ВРАЊСКА БАЊА

На подручју Врањске Бање нађени су трагови праисторијских становника. Њени лековити извори коришћени су у римско и византијско доба, као у време средњовековне српске државе. Међутим, лечилиште се највише прочуло у турско време, када су Турци у њој подигли више купалишних објеката. Иако је већ тада врела сумпорна вода кориштења за лечење и окупљала многе болеснике, у лечилишту све до

1860. године није било објеката за смештај гостију. Тада је подигнут хан и једна мања зграда са три собе. После одласка Турака 1878. године отпочела је интензивнија изградња, а нарочито од 1903. године. Упоредо са изградњом вила и хотела уређен је парк, а околина пошумљена. Посебно је значајна била за изградњу лечилишта 1929. година, јер је тада подигнуто купатило, уведен водовод, електрично осветљење, преуређен хотел и др. После другог светског рата Врањска Бања је затечена у запуштеном стању, јер је у њој била стационирана окупаторска (бугарска) војска. Подигнут је болнички стационар, ново купатило, нови хотел, други „Железничарски дом“, неколико вила, а корито Бањске реке је каналисано – регулисано и поплочано.



Извор: <http://www.vranje.org.rs>

Слика 38. *Врањска Бања*

Непосредна околина Врањске Бање изграђена је од старих стена које су раседнуте на источном ободу Врањске котлине. Дуж овог раседа котлина је спуштена и избиле су магматске стене, а у зони раседања и еруптивних излива избијају топли минерални извори. Више лековитих извора образује хидротермалну зону дужине и ширине око 60 км, на левој страни Бањске реке. Према Костић, М. (1965) извори избијају дуж пукотина, које су покривене дебљим слојем речно-бујичног наноса. Неколико извора избија у речном кориту. Већина извора је каптирана, вода им је сличног физичко-хемијског састава, али се разликује по температури. Врели извори Врањске Бање су најтоплији у Србији са температуром од 63° до 99°С. Вода је сумпоровита и гвожђевита, алкално-салинична. Укупна количина воде у овој нашој

најизразитијој хипертерми достиже 60 литара у секунди. Топла минерална вода неколико извора у речном кориту, меша се са речном и изданском водом, па је изгубљена за лечење.

Међу топлим изворима овог лечилишта позната је „Велика чесма“, уз речно корито. Даје око 35 литара воде у минути, која је слабо сумпоровита, алкално-салинична и са температуром од 92°C. Охлађена, ова минерална вода служи за пиће. Сумпоровити извор даје око 5,5 литара воде у минути са температуром 84°C. Овај извор снабдева водом сумпоровити базен за купање. Гвожђевити извор даје у минути око 7 литара воде температуре 63°C. Мешовити извор даје воду сложенијег састава и температуре 72°C. Његов капацитет премашује четири литре воде у минути, којом се напаја мешовити базен. Врући извор, чија је вода температуре 82°C избија из прокопа у стени, а капацитет му је око 60 литара у минути. Топли извори Врањске Бање су недовољно искоришћени. Свакодневно у Јужну Мораву отиче око шест милиона литара топле и лековите воде, чија је топлота и после коришћења, још увек изнад 50°C. Лековита вода „Велике чесме“ садржи у литру – од катјона, највише натријума, калцијума, калијума и мање магнезијума и амонијума. Од анјона највише има хидрокарбоната, сулфата и хлора. Од колоидално отопљених оксида највише има силицијум-диоксида, а мање гвозда и алуминијум оксида. Укупни минерални састав у литру воде износи 1,330 грама. „Гвождевити извор“ има нешто више гвожђа, али не толико да би се његова вода могла сматрати изразито гвожђевитом.

За разоноду бањских гостију постоји биоскоп, библиотека, спортски терени и пространи парк (за одмор). Угодна је шетња асфалтним путем кроз дрворед дивљих кестена, као и серпентинским стазама до „Хладних вода“ на суседном шумовитом брду. Овај брежуљак на североисточној страни Бање обрастао је храстовом шумом, кроз коју вијуга стаза до платоа на око 600 м, са којег је леп поглед на долину Јужне Мораве. Са планине Бесне Кобиле, удаљене 34 км од Бање, још је лепши и пространији видик на јужноморавску долину. Ту постоји планинарски дом и изврсни терени за планинарење и скијање. Пријатни су и излети до вештачког Власинског језера. Посета ближем Врању је интересантна и садржајнија, као и мањем Владичином Хану или климатском месту Сурдулици.

6.3. ЗВОНАЧКА БАЊА

Воде Звоначке Бање користили су стари Римљани, али се за њих није знало све до 1903. године, пошто је лековити извор био затрпан и терен око њега зарастао шумом. Римски базени, зграде и новац доказују античку фазу лечилишта, које је било познато и у средњовековној Србији. Тада је Звоначка Бања била и средиште Жупе, а уз стара здања, имала је манастир и конаке. Турци су је уништили већ у својим првим најездама. Извор је 1903. године откопан и откривено је штуро купатило. Исте године над базеном је подигнута примитивна зграда и од тада је, после много векова, Звоначка Бања поново постала бањско лечилиште. Године 1912., изграђен је сабирни резервоар за воду главног извора и доводним каналом она је спроведена у 50 метара дугачки базен. Тада, лечилиште није имало ниједну зидану зграду, па су гости градили колибе и импровизирана склоништа. Од 1920. године лечилиште је издавано у закуп на годину дана.



Извор: <http://www.suncesrbije.com>

Слика 39. Звоначка Бања

Према Костић, М. (1965), отварањем локалне пруге до угљенокопа Јерма 1927. године почело је брже изграђивање Бање. У току Другог светског рата Бугари су проширили базене у купатилу. Лечилиште је дочекало крај рата запуштено и опљачкано. После Другог светског рата уређени су бањски парк и околина, прилазни путеви и набављена нова опрема. Године 1954., подигнута је вила „Црни врх“, а три године касније уведено је осветљење. Следећих година реновирано је и поплочано купатило, отворена амбуланта, проширене су шеталишне стазе, изграђен аутомобилски пут до Звонца (1961. године), отворен спортски пливачки базен, саграђене четири виле са 82 лежаја и ресторан са 160 седишта. Нову етапу у њеном развоју обележавају новоградња, све бројније виле, викендице и камп-кућице, нови план уређења лечилишта, јачање туристичке функције (уз превасходну лечилишну улогу) Бање као одмаралишта и излетишта, затим непосредно повезивање са понишавским саобраћајницама и др. Тако стара, дуго заборављена, Бања постаје све уређенија, познатија и посећенија..

Топли извори Звоначке Бање избијају дуж звоначког раседа, са којим је паралелан ракички расед. За ове две раселине везан је постанак Звоначке котлинице. Главни извор капацитета девет литара у секунди је крашко врело са топлим водом раселинског типа. Температура воде износи 28°C, бистра је, без боје, и мириса. Физичко-хемијска анализа лековите воде обављена 1959. године показује да у једном литру највише има калцијума и магнезијума од катјона, а од анијона бикарбоната, сулфата и хлорида. У води је заступљен и силицијум-диоксид, и алуминијум-оксид, слободни сумпор-водоник и слободна угљена киселина. Површинска вода се спушта до дубине од 600 м, загрева се и минералише, долази у контакт са радиоактивним стенама, па се асцендентно пење. Термално-минерална и радиоактивна вода цевима се спроводи у купатило, подигнуто на речној тераси. Вода ове терме се убраја у индиферентне хипотерме и користи за купање и пиће. Бања у првом реду лечи болести локомоторног апарата, нервне болести (неуралгије, неурастеније, психонезуросе, вегетативне неурозе), повишени крвни притисак, поремећаји периферне циркулације, реуматизам, менаџерске болести, климактеричне тегобе, упалне промене на очима.

Звоначка Бања најпосећенија је од маја до октобра. Балнеолошка улога Бање је заостала за њеном туристичко-одмаралишном и рекреационом функцијом. Шуме привлаче чистим ваздухом и могућностима лова и риболова. У близини лечилишта се налази неколико значајних културно-историјских споменика, као што су

средњовековна тврђава Асеново кале и манастири Св. Богородице у Сукову, Св. Јована у Поганову, Св. Николе у Планиници и Одоровачки манастир. У околини је и неколико клисура и кањонских долина (Јерме и др.), затим пећина, крашких извора и необично извајаних стена. Излети до Пирота и Димитровграда су садржајни, а интересантна је и посета једином крашком пољу у источној Србији (Одоровско поље на Видличу).

6.4. КУРШУМЛИЈСКА БАЊА

Лековити извори Куршумлијске Бање користе се од давнина. У њој су нађени трагови из римског доба, зидови купатила, надгробни споменици и новац од сребра из III века. На месту Доње бање постојало је мање римско насеље у близини већег насеља „Ad Fines“ – претече Куршумлије. Бања је постојала и у време средњовековне српске државе, а по доласку Турака је опустела. Око 1870. године у Бањи је постојала само једна дрвена зграда над извором вреле воде и неколико колиба. Бања је у последњем рату оштећена, па су после II светског рата најпре обновљени руинирани објекти, а касније је настављено са изградњом. У 1949. години изграђена је и мања хидроелектрана. Следеће године озидано је Блатно купатило са дневним капацитетом за стотину болесника. Бањски парк је уређен и измештен од пута Куршумлија-Приштина, који је пролазио средином лечилишта. Бању сада чине савремено насеље и делови са сеоским изгледом, нарочито у Горњој бањи. Ова двојна физиономија резултат је спајања бањског насеља и села Бање, чији становници све чешће граде куће у стилу вила. Лечилиште је и балнеолошко и туристичко место.

Према Костић, М.(1962), Куршумлијска Бања је позната као лечилиште са извором до извора. У ствари она има десет извора минралне воде температуре 38° до 57°C. Постоји и више врућих извора, који су некапирани и отичу у реку. Топлих извора има и у кориту, те је речна вода око њих са температуром до 33°C. Минерални извори са хипертермалном водом до 55°C у ужем бањском региону јављају се где год се побије цев у дубину од два-три метра. И обичне воде има у обиљу, па су отуда бројни бунари, пумпе и чесме. С десне стране реке Бањске, извор лековите воде температуре 47°C даје 27 литара у минути, а са леве стране реке три извора са температуром воде 45-53°C дају 52 литра у минути. У њиховој близини је чесма киселе воде, температуре 30°C. Поред ових каптирано је још шест извора (Костић М., 1962).



Извор: <http://www.kursumlijskabanja.org>

Слика 40. Куршумлијска Бања

Љубитељи природе посећују Преполац – преседлину између Топлице и Косова, затим јединствени споменик природе Ђавољу варош – земљане пирамиде у Ђачком потоку (Косаница) као и Луковску и Проломску Бању. Куршумлију, са њеном црквом Св. Николе из XII века (задужбина Стевана Немање). Олимпијски базен у Куршумлијској Бањи који се пуни термоминералном водом, погодан за рекреацију и спортска такмичења.

6.5. ЛУКОВСКА БАЊА

Луковска котлина је до 1924. године била под шумом и утрином. Тада је почело крчење шуме и изградња бањског насеља. Околина лечилишта је и сада под густом и високом буковом шумом, а дно котлинице под баштама, ливадама и шљивицима, Међутим, Луковска Бања није новије лечилиште, јер су њене лековите изворе користили Римљани, легионари који су ту имали насеље, што потврђују водоводне цеви и античке руине у Горњој бањи. Насеље је постојало и у средњовековно српско доба, о чему сведоче стара рудишта, црквишта и средњовековно утврђење.

После првог светског рата Луковска Бања се прочула као лечилиште. До 1924, подигнуто је неколико барака и отворене су три кафане. Прва кућа у Горњој бањи је изграђена 1924, а у Доњој бањи 1932. године. Куће у Доњој бањи су сеоског изгледа, али грађене на спрат и прилагођене потребама лечилишта. На изградњи лечилишних објеката у Бањи до 1952. мало је урађено. Те године је подигнуто зидано купатило, једна друштвена стамбена зграда, основна школа и кућа шумске секције. Две године касније пуштена је у рад локална хидроелектрана.



Извор: <http://www.mojodmor.rs>

Слика 41. Луковска Бања

Бања има шест купатила. У Горњој бањи су једно блатно купатило, са два одељења и два купатила са термалном водом. У Доњој бањи је зидано купатило са два одељења, блатно купатило такође са два одељења и хигијенско купатило. Зидано купатило са мушким и Женским базеном је највећи објекат.

Лековити извори Луковске Бање се јављају дуж раседа, који су условили постанак котлинице. Више топлих извора избијају на контакту кречњака, кварцита и серпентина. Они се налазе на платоу са обе стране Луковске реке. Термално-минералне воде су земно-алкални кисељаци слабе минерализације. Пет извора Горње бање слабо су минерализована, имају знатан садржај угљен-диоксида и мирис сумпор-водоника. Три извора Доње бање имају нешто већу минерализацију, а мањи садржај угљен-диоксида. Температура воде топлих извора Горње бање износи 38 до 56°C, а Доње бање 36° до 55,2°C. Температура хладног извора у Горњој бањи је 24°C, а хладног извора у

Доњој бањи 22,1°C. Минерални извори су издашни, а нарочито најлековитији који даје 20 литара воде у секунди. По искуству, најлековитије су термоминералне воде новог купатила „Шљивак“, које избијају из наносног материјала, уз пратњу гасова, у количини око 1,5 л/с воде, са температуром од 32 до 43°C (Костић М., 1963).

Посетиоци Луковске бање могу уживати како у благодетима богате природе, шетњама „стазама здравља“ тако и у излетима до културно историјских споменика овог краја. Посетиоцу могу видети Цркву Св. Мине у Штави, која се налази у селу Штава 5,5 km јужно од Луковске Бање. Изграђена је између 1614. и 1647. године за време патријарха Пајсија, од тесаног камена, покривена каменим плочама, димензије 9,35 m дужине и 5,8 m ширине. О њеној изградњи постоје многе легенде. Највећу културну и туристичку вредност ове цркве представља релативно добро очувано сликарство. На малом простору осликани су сви важни догађаји из хришћанске историје.

Бања поседује спортско рекреативне садржаје: спортску халу за рукомет, одбојку и кошарку, два отворена спортска терена за мале спортове, терен у песку, затворени базен, ски стазу са жичаром (дужине око 300 m) и обележене „стазе здравља“. Стазе здравља у Луковској Бањи и околини су проучене, трасиране, картиране и на терену обележене (одређеним знацима, у разним бојама).

6.6. НИШКА БАЊА

Лековити извори Нишке Бање коришћени су још у античко доба. Нарочито су их користили стари Римљани, грађани суседног Наисуса и Медиане, што није случај са каснијим становницима Нишке котлине. Најстарији подаци о лековитим изворима Бање потичу из 362. године. Римски уређаји су откривени при подизању новог купатила и хотела „Озрен“. При градњи купатила откривен је базен римског купатила и каптажни систем извора из првог века наше ере. После другог светског рата, почела је нова фаза изградње лечилишта. Довршен је хотел „Озрен“, а хотел „Србија“ реновиран. Изграђено је двадесетак вила, од којих половина у средишњем делу насеља. Бању сада чине модерни балнео-туристички комплекс зграда и сеоске куће. То је резултат изградње балнеолошког насеља и његовог стапања са селом Бања у јединствену грађевинску целину. Године 1954. отворен је Инхалаторијум, први објект ове врсте на Балкану, чије су богате радијумеманације још више популарисале лечилиште. Изградњом нових објеката - вила, продавница, модерне самоуслуге, зграда привредних

и услужних установа, Нишка Бања се проширила и популационо уврстила међу наша највећа балнеолошка насеља (Костић М., 1958).



Извор: <http://www.niskabanja.org>

Слика 42. Нишка Бања

Нишка Бања спада у наша најрадиоактивнија природна леčiliшта, Вода два топла радиоактивна врела: Главно врело и Сува бања - избија из кречњака. Главно врело је јак извор воде температуре 39°C и просечне издашности око 50 литара у секунди (максимално 120 лит/сек.). Температура Суве бање је нижа а капацитет овог врела је веома променљив, од 14 до 42 литра у секунди. Режим издашности Суве бање је и интересантан. До 1932. ово врело је радило периодски, за време и после киша. Јуна те године, после изградње, врело је стално избацивало воду. Међутим, у периоду од 1945. до 1952. године повремено је пресушивало, најчешће у септембру (сезона лечења). Накнадним хидротехничким радовима, спуштањем отвора врела, решен је проблем пресушивања врела, замућивања и расхладјивања његове радиоактивне воде. Нижа температура воде Суве бање погодује болесницима, којима је вода Главног врела сувише топла. Поред осталог, у води Главног врела има мањих количина олова и бакра, као и трагова урана. Топла радиоактивна вода за пиће користи се са чесме иза Новог купатила.

Хладну радиоактивну воду за пиће дају две Чесме, једна у парку а друга код школе. „Школска чесма“ има и најрадиоактивнију воду, и постојану температуру од $17,2^{\circ}\text{C}$. И остале воде Нишке Бање су радиоактивне, а такође и гасови у води, који су

заступљени у великој количини. Главно купатило са два базена налази се у средишту Бање, а снабдева се водом од Главног врела. Количина лековите воде, њена температура и радиоактивност променљиви су током године, нарочито после киша и топљења снега. Отуда температура воде Главног врела варира између 39 и 28°C. У литру воде овог врела има натријума, калцијума, магнезијума и калијума, а од ањона највише су заступљени хидрокарбонат, сулфат, хлор и нитрат. У води има колоидално раствореног силицијум-диоксида, гвозда и алуминијум оксида, као и слободне угљене киселине.

Нишка Бања и њена околина омогућују болесницима и туристима добру рекреацију и интересантне екскурзије. У близини се налазе две клисуре, три манастира, неколико археолошких локалитета и историјских места. Око три километра од Бање је Јелашничка клисура. Пет километара узводно од лечилишта, Нишава је просекла импозантну Сићевску клисуру, местимично кањонског изгледа. Кроз ову клисуру воде понишавске магистрале - асфалтни пут и пруга ка Софији и Истанбулу. У клисури над реком диже се манастир Сићево. На удаљености око четири километра од Сићева, познатог по добрим виноградима, налази се манастир Св. Петка, а недалеко од Бање је манастир Св. Пантелејмон.

6.7. ПРОЛОМ БАЊА

На основу археолошких истраживања може се претпоставити да су лековите воде Пролом Бање коришћене непрекидно од праисторије до млађег турског доба, када су све бање у Србији запустеле. После првог светског рата почиње локално коришћење топлих извора. У једном новинском чланку из 1940. године је забележено да је Бању у претходној години посетило око 2000 пацијената. Од 1956. године шири се глас о чудотворном излечењу појединих бањских гостију, па се број нагло повећава. Интензиван развој Бање и ширење бањског насеља почело је од 1961. године, када је земљиште са топлим изворима постало је власништво „Планинке“ из Куршумлије. Исте године је почела да се води евиденција о боравку и забележено је да је у Бањи боравило 1.879 гостију који су остварили 27.682 ноћења. Пролом Бања је добија статус бање тек јануара 1977. године, а званично је отворена од 1968. године. Стари хотел „Радан“ (28 лежаја) подигнут је 1968. године, а Бању је 1969. године посетило 9.055 гостију а остварено је 94.510 ноћења. Први депаданс (60 соба и 128 лежаја) са лечилишним

делом пуштен је у рад 1976. године. Хотел „Радан“ је проширен и дограђен 1982. године. Геоистражним бушењем од 1981. до 1986. године добијено је око 11 литара у секунди лековите воде температуре до 29°C, па је 1989. године саграђен други депаданс (270 лежаја), као и терапијски део са рекреативним базеном.



Извор: <http://www.serbiaforum.org>

Слика 43. Пролом Бања

Воде Пролом Бање припадају ретким водама високих балнеолошких вредности, које пружају могућности за веома широке индикације. То су азотне, високоалкалне, нискоминерализоване (175 mg/l), натријумхидро-карбонатне, силицијумске хипотерме. По Мађејка, М. (1994) главне балнеолошке вредности су алкалитет, присуство озона и силицијумске киселине као и мало учешће флуора (испод 0,2 mg/l), које омогућава да се вода може пити у неограниченим количинама.

Минерална вода Пролом Бање је без изразитог мириса и укуса, а колико људи верују њеној лековитости сведочи околност да је Проломска Бања знатно посећенија од суседних старијих и познатијих бања, чија је вода испитана. Досадашња искуства су показала да је корисна у лечењу болести органа за варење (гастритис, улкус, запаљење жучи и жучних путева, катар црева, хронични затвор), болести локомоторног апарата (запаливи и дегенеративни реуматизам), кардиоваскуларних болести (лакше форме обољења срца) и крвних судова (лабилне хипертензије, лакше стенокардије, артериосклероза), неуролошких обољења, обољења респираторних органа, обољења мокраћних путева, гинеколошких обољења, кожних болести, анемије, стања после повреда и друго. Од 1989. године се Пролом вода пакује и флашира и дистрибуира на

тржиште у земљи и иностранству. Нова фабрика за паковање воде пуштена је у рад 2005. године у којој се са дубине од 220 m без икаквих физичких и хемијских промена флашира вода.

Према Стевановић, В. (2005) због свог одличног природног положаја и климе, као и услуга које пружа пре свега Д.О.О. „Планинка“, гости Бање могу се одредити за низ како рекреативних, тако и других активности. Када је реч о рекреацији и излетима, пре свега треба нагласити шетње „стазама здравља“ којих у Бањи и околини има у укупној дужини од 28.4 km, и које воде до Ђавоље Вароши (11 km) коју чине два, у свету ретка природна феномена: земљане фигуре као специфични облици рељефа, који у простору делују врло атрактивно, и два извора јако киселе воде са високом минерализацијом. Атрактивност феномена допуњују природни амбијент који око земљаних фигура делује сурово, скоро мистично, а у ширем окружењу живописно и питоמו.

6.8. РИБАРСКА БАЊА

Подручје Рибарске Бање било је настањено још у праисторијско доба, као и у античко доба и средњем веку. Сматра се да су њене лековите изворе користили римски колонисти и средњовековна српска властела. Турци су у Бањи изградили купатило у стилу хамама, које је порушено 1852. године. До тада су болесници становали у колибама и вењацима. Десетак година касније подигнуте су механа, општа трпезарија и старешинска зграда и озидана два извора „Хладна сумпорача“ и „Кничанка“. Године 1873. подигнута је барака са неколико дрвених када, потом још неколико дрвених зграда, које су Турци 1876. спалили (сем главног купатила). Бања је 1882. године обновљена, следеће године изграђено је зидано купатило са кадама, а до 1897. године, када је подигнута зграда за становање са 16 соба, крушевачки трговци су издавали гостима своје баракe, вењакe и чатмарe. Иако добро посећена, Бања је крајем прошлог века била примитивно уређена. Почетком XX века неугледни станови су порушени и изграђено је до 1907. неколико добрих зграда, у којима се могло сместити око 200 гостију. Године 1910. изграђен је највећи број бањских објеката, постављена канализација, просечен и нивелисан главни пут. Нивелисањем земљишта створен је нови терен за зидање и уређен парк, а у бањском шумском рејону (око 100 хектара)

уређене су стазе за шетњу. До првог светског рата изграђене су скоро све важније зграде Бање.

Према Костић, М. (1979) током другог светског рата Бања није радила, а обновљена је 1946. У следеће три године она је била балнеолошко, а 1949. године постала је климатско лечилиште. Од 1952. године интензивније се радило на реновирању и прилагођавању лечилишта новој намени. Поред нових лечилишних и смештајних објеката уређени су скверови, биоскопска дворана и летња башта. У уској бањској котлиници нема више грађевинског земљишта, јер је расположиви простор (непун хектар) попуњен, нарочито у доњем делу лечилишта. 1959. године подигнута је једна стамбена зграда са 12 станова, а у периоду 1965 – 1968. још две са десет. Од посебног значаја је двоспратни хотел отворен 1964. године, који је по изгледу и унутрашњој опремљености био један од најлепших објеката у бањама (Костић М., 1979).



Извор: <http://www.banjeusrbiji.com>

Слика 44. Рибарска Бања

Топли извори Рибарске Бање избијају дуж упоредничког раседа у подножју брда Самар. Бања има шест сумпоровитих извора, а главни и најтоплији ($41,5^{\circ}\text{C}$) се налази поред топлог купатила. Осим овог постоји још неколико извора, чија се вода, температуре 28° до $38,7^{\circ}\text{C}$, пумпама црпе у резервоар, па из њега разводи у купатило. Сви извори дају око 170 литара воде у минути. Крај пута за Самар налазе се два извора температуре воде $37,8^{\circ}\text{C}$, која отиче у посебан, стари резервоар, а користи се за каде. Топло купатило има један велики базен, два мања базена и више каде. Вода хладног

извора је спроведена до чесме код купатила. У клисури, према хладном извору, избија млака сумпоровита вода (28,1°C). Термоминералне воде Рибарске Бање су сумпоровите хомеотерме, слабо алкалне и салиничне воде. Топла вода омогућује купање без расхлађивања или загревања минералне воде, јер јој је температура слична топлоти човечијег тела. Хемијска анализа вода Рибарске Бање обављена је први пут 1834. године у Бечу. Бистра сумпоровита вода садржи највише натријум сулфата, натријум силиката, натријум карбоната, као и магнезијум карбоната, сумпорну и хлорну киселину, мало гвожђа и алуминијума.

Поред уобичајених услуга рекреације, Рибарска бања се одликује богатим културним животом. „Културно лето“ у Рибарској бањи, привлачи знатну пажњу о чему говори чињеница да овај програм прати преко 3000 гледалаца. На отвореној и затвореној позорници гостују културно уметничка друштва из свих делова Србије и иностранства, али и позоришне трупе како професионалних тако и аматерских позоришта, организују се књижевни сусрети и вечери, концерти естрадне и етно музике. Посебна туристичка атракцију представља организована посета манастирима „Св. Роман“ и „Покров Пресвете Богородице“ у Ђунису, недалеко од Рибарске Бање.

6.9. СИЈАРИНСКА БАЊА

Римски каштел и стари пут од Turres-а (Пирота) до Vicianum-а (Приштине), као и налазак великих ћупова, указују да су Римљани знали за лековите изворе Сијаринске Бање. Један од старих базена у лечилишту и сада се назива „римски базен“. Сијарина је у средњовековној Србији била седиште жупе у сливу Бањске реке. Пред крај XIX века изграђено је купатило са два базена, пошто су сијаринске терме биле цењене у народу. После другог светског рата, до тада запостављена и хидрогеолошки и балнео-хемијски слабо проучена Бања, најпре је испитана, а потом плански грађена. Сондажним бушењем 1954. настали су извори „Мали Гејзир“, „Гејзир“, „Извор за инхалирање“ (који се још назива и „Бунгоје“), „Јабланица“, „Боровац“, „Хисар“ и „Снежник“. Рекаптирани су извор „Здравље“, „Кисела вода“, „Римски извор“ и „Близнаци“, изграђени нови купалишни објекти (блатно купатило и каде) и проучена су физичко-хемијска својства бројних и издашних термо-минералних извора.

Лековити извори Сијаринске Бање спадају међу најтоплије у Србији. Уз Врањску Бању, Сијаринска Бања је трећа по температури минералног извора.

Сијаринска Бања има бројне термално-минералне изворе, чија јувенилна вода избија из кристаластих шкрљаца дуж раседа правца северозапад-југоисток дужине 800 m. Терапијску вредност има 18 извора, а целокупно извориште чине 26 минералних извора. Они избијају дуж пукотина, које је и магма користила при продирању ка површини. Од магме су образоване многе еруптивне жице, чији контакти са другим стенама представљају најповољнији пут за кретање асцендентних и десцендентних вода. Пукотине су дубоке и имају велики значај за сакупљање и циркулацију подземних вода. Пошто се лековита вода у великим дубинама налази под знатним притиском, омогућено је њено асцендентно кретање. Овим се објашњава појава бројних термално-минералних извора и гејзира Бање (Костић М., 1963).



Извор: <http://www.banjeusrbiji.org>

Слика 45. Сијаринска Бања

Групу главних извора чине термална врела „Извора за инхалирање“ („Бунгоје“) температуре воде од 66°C до 71,5°C и укупним капацитетом од десет литара у секунди. Вода ових извора је алкална и слабо кисела хипертерма, која се за купање расхлађује. Два извора „Здравље“ дају млаку воду за пиће, а капацитет им је 0,350 лит/сек. Температура ове алкално-киселе воде је од 33,5°C до 36°C, те се увршћује у хипотерме блиске хомеотермама. Три извора дају хладну воду за пиће температуре 16 до 21°C.

Поред наведених, постоји још извор сумпорно-киселе воде температуре 22°C и издашности два литра у минути и извор хладне стоне киселе воде у хотелу, температуре

16°C. Посебну групу хипотермалних извора, који спадају у слабе алкалне кисељаке, представљају: извор „Спас“ температуре воде 30,5°C. Гвождевиту киселу воду температуре 36 до 52°C даје извориште код „Блатног базена“ у Горњој бањи (2,5 лит/сек).

Све термално-минералне воде Сијаринске Бање карактеришу јони натријума и хидрокарбоната. У неким има већих количина слободног угљен-диоксида, а у другим сумпор-водоника. Физичко-хемијска анализа воде у купатилу број четири, температуре 42°C показује да у једном литру од катјона има највише калцијума, натријума, калијума и магнезијума, а од анјона: бикарбоната, сулфата и хлора, затим силицијум-диоксида, алуминијум и гвожђе-оксида, слободне угљене киселине и слободног сумпор-водоника.

Бања има пет базена за купање, 15 када, три блатна базена и пливачки базен са минералном водом. Два базена су подигнута над изворима са температуром воде 32 до 36°C, док се остали пуне водом из главног извора, која се доводи каналима.

Атракцију лечилишта свакако представља гејзир, који је по температури воде, висини воденог стуба, количини воде коју избацује и уједначеној активности - важан индикатор високих притисака паре и гасова и знатних температура у дубљим деловима земље испод Бање. Гејзер избацује у секунди осам литара воде температуре 68°C до висине од седам метара. Не делује сукцесивно, већ представља водоскок топле воде, која стално избија. Око њега је озидан бетонски базен али се вреле капљице распршују до 20 m у пречнику. Педесетак метара од овог гејзира (водоскока), избија вода најјачег бањског извора, а у његовој близини постављена је вертикална цев и око ње изграђен базен. Вода у цеви је под сталним притиском гасова из унутрашњости, и клобуча до 30 cm изнад отвора цеви. Ова ерупција траје око два минута и за то време се излије до 200 литара топле воде, која испуни бетонски базен. Потом се водени стуб спусти на 30 cm испод отвора цеви, следећих 25 минута вода мирује, а затим се опет пење ка отвору.

6.10. СОКОБАЊА

За лековите изворе код Сокобање знали су још стари Римљани. Да су их они користили указује део зида великог базена са фрагментима античких цигала. Сокобањске минерално-термалне изворе користили су и Турци. Они су проширили стари базен и изградили још неколико купалишних објеката.

Сокобања има воде које су једне од најрадиоактивнијих вода бања Србије. Има неколико извора минералне воде различите температуре, која долази са дубине од око хиљаду метара и избија дуж раседа. Топли извори су „Преображење“ и „Свети Аранђел“. Први се налази источно од купатила и у облику је бунара дубине десетак метара. Из њега непрестано избијају гасови. Други извор је у згради купатила (Женско купатило), у коме избијају гасови и обиље топле минералне воде. Температура лековите воде је 40 до 46,5°C, а капацитет извора око 3.000 литара воде и 6-7 литара гаса у минути. Главно врело даје 28 литара воде у секунди. Минерална вода у Сокобањи потиче из велике дубине, али и из плићих слојева, с обзиром на температуру хладне воде од 16 °C. Главни извор „Преображење“ у литру воде температуре 42 °C садржи највише калцијума, натријума, магнезијума и калијума од катјона, а од анјона највише има хидрокарбоната и сулфата. Извор млаке воде „Бањица“ је изнад Бање, око 550 m уз Моравицу. Капацитет му је око 400 литара воде у минути, а температура се креће између 28° и 36°C. Извора минералне воде има и у самом кориту Моравице. Испод бањског парка налази се извор лековите воде температуре 20°C са манганом, која није радиоактивна.

Сокобања пружа својим гостима разноврсну разоноду и омогућује излете. Околина је лепа, са више природних реткости и више културно-историјских споменика. У центру се налази пространи парк са боровима, липама и ружичњацима. Шумом обрасле планинске стране изнад лечилишта омогућују једнодневне излете до видиковаца, са одличним погледом на Ртањ и котлину. На само километар од Бање, уз Моравицу налази се извор „Лептерија“ са мотелом, плажом. Интересантна је Сокоградска клисура са Соко-градом и модерним хотелом високо над реком са „кацама“ у кориту (циновски лонац) и брзацима. Река омогућује купање, сунчање и риболов, а клисура шетње и пењање врлетним стазама. Угодна је шетња благим успоном ка излетишту „Врело“. Изванредни видици се такође пружају са пута према Озрену.



Фото: С.Стојановић

Слика 46. Сокобања

Долина Градашнице је добрим делом испуњена бигром, са каскадама, низом водопада укупне висине 40 м, међу којима је највиши Рипаљка 17 метара. Источно од Сокобање, у Дугопољском проширењу налази се врело Моравице, са пећинама из којих је раније истицала вода, градећи реку. У Бањи, постоји више здравствених установа, пре свега Специјалне болнице „Сокобања“ и „Озрен“, али и установе, које пружају услуге здравственог туризма, као што је Природно лечилиште „Бањица“. Све наведене установе, располажу савременом опремом и стручним кадром, како би у потпуности задовољиле потребе гостију Бање.

7. БАЊСКА НАСЕЉА – ЕКОЛОШКО ПЛАНИРАЊЕ И УРЕЂЕЊЕ

Уз уважавање глобално признате стратегије одрживог развоја која препознаје предео као важан фактор у успостављању равнотеже између очувања природног и културног наслеђа, може се истаћи да примарни циљ одрживог планирања и управљања бањским местима у сливу Јужне Мораве подразумева задовољење садашњих друштвених циљева уз обезбеђивање екосистемских услова у смислу ефекта регулације (билошко пречишћавање, заштита од буке, умањивање температурних екстрема...), локације (изолација, разградња...), продукције (биомасе, свежег ваздуха...) и информације (просторна структура, комплексност, вредност доживљаја..) и за будуће генерације. Савремени концепт заштите бањских места слива Јужне Мораве промовише међузависнот врста, заједница и еколошких процеса и базиран је на премиси да су и природне и урбанизоване средине подједнако састављене од „мозаика“ различитих предеоних елемента и да је, ако желимо да заштитимо заједнице, неопходно да разумемо њихов капацитет да живе и да се крећу кроз њих.

Бањска насеља слива Јужне Мораве (Бујановачка бања, Врањска бања, Сијаринска бања, Пролом бања, Куршумлијска бања, Луковска бања, Рибарска бања, Соко бања, Нишка бања и Звоначка бања) представљају значајно природно наслеђе које, пре свега, карактерише природно богатство и оне, према Закону о бањама (Службени гласник РС, 1992), члан 1, представљају „подручје на коме постоји један или више природних лековитих фактора...”, а оне испуњавају „услове у погледу уређености и опремљености за њихово коришћење“. Лековити фактори, према истом члану овог Закона „обухватају термалну и минералну воду, ваздух, гас и лековито блато чија су лековита својства научно испитана и доказана...”. Специфичности ових простора, у смислу елемената који чине идентитет бања, доприноси вегетација и друге природне карактеристике као и изграђена средина у којој се улога архитектуре у настајању визуелног и културног идентитета и у изгледу (силуети) предела бања и бањских места може посебно истаћи.

Стога, ови простори који представљају културне пределе, туристички интересантне, на чији амбијент утичу како изглед урбаног предела – изграђеног окружења (архитектура), тако и људске активности (туризам), као и препознатљив

визуелни и историјски идентитет (дух места), подразумева да културно наслеђе, визуелни идентитет, постају кључни квалитативи искуственог аспекта изграђеног окружења и заузимају значајно место у процесима културне размене. Узимајући у обзир да је културни идентитет препознат као један од кључних принципа у концепту одрживог развоја, може се уочити да изграђена структура, реконструкција и обнова постојећих и изградња нових објеката и амбијената, заједно са очувањем и унапређењем природних ресурса, има изузетан значај за стварање и очување аутентичног карактера урбаних предела бања.

Бањска насеља у сливу Јужне Мораве се морају развијати синхронизовано, у складу са принципима одрживости, што захтева, између осталог, висок ниво саобраћајне приступачности и комуналне опремљености, позитиван утицај на развој околних насеља, трајну заштиту и унапређење животне средине, природних и културних добара (као ресурсе за развој туризма); трајно унапређење особености бања, што их чини пријатним и препознатљивим, разноврсност туристичких услуга, равномерно коришћење капацитета током целе године, а пре свега трајна заштита изворишта минералних вода и организовано истраживање нових лежишта. Све су то предуслови за развој и очување предела, односно природних, социјалних и економских ресурса бањских простора.

У циљу еколошког планирања и уређења бањских места у сливу Јужне Мораве, неопходно је њихово развијање у складу са принципима одрживости:

- бањска места чине јединство и имају заједничке јавне службе и висок ниво саобраћајне приступачности и комуналне опремљености;
- бањска места представљају специфична централна места, која преко туризма доприносе развоју околних насеља;
- трајно се штите и унапређују животну средину, природна и непокретна културна добра, као ресурсе за развој туризма;
- трајно се негују и унапређују лик и особености бања и бањских места, што их чини пријатним и препознатљивим и што доприноси повећавању њихове атрактивности;
- бања располаже разноврсним туристичким услугама, које су у дисперзији и приближене корисницима, чиме добија мултифункционалну структуру кроз увођење широког спектра мешовитих намена које су компатибилне;

- разноврсне бањске услуге омогућавају равномерно коришћење бањских капацитета током целе године. То се нарочито односи на коришћење базена и речних и језерских купалишта лети и блиских скијалишта зими;
- трајно се штите постојећа изворишта минералних вода и организовано се истражују нова лежишта лековитих вода;
- функције бањског места не смеју да угрожавају бању буком, вибрацијама, гасовима, мирисима, отпадним водама и другим штетним дејствима;
- бања има заштитну зону у односу на бањско место, пре свега, у односу на агресивне функције, које би могле да изазову поремећаје у екосистему. Заштитну зону формирају парк-шуме и мешовите намене, које не угрожавају животну средину;
- бања се одликује високим квалитетом јавне расвете а нарочито: улица, пешачких и бицикличких стаза, пешачких прелаза и раскрсница, због безбедности у саобраћају. Значајна је и декоративна расвета шеталишта, паркова, фонтана, скулптура и атрактивних објеката;
- у бањи се ограничавају индекси изграђености, проценат заузетости и спратност, како би се очувао квалитет животне средине.

Бање се морају саобраћајно одвајати од бањског места. Штити се од транзитног и теретног саобраћаја и радикално се смењује моторни у односу на пешачки саобраћај, што условљава формирање расподелног саобраћајног прстена око бање на коме се задржавају радијални улазно-излазни путни правци малог и средњег дмета. Преко овог система усмерава се циљни саобраћај.

Просторно уређење бањских насеља у сливу Јужне Мораве, у циљу очувања и повећања еколошке свести мора полазити од следећих принципа:

- бању опасује заштитна зона, у којој се смењују парковско зеленило и локално становање са пансионима и апартманима;
- на прилазима бањи, у оквиру бањског места су саобраћајни терминал, саобраћајне и туристичке услуге, који формирају контактну зону бање;
- бања је сложена функционална целина, у чијем је језгру бањски парк, са изворима минералне воде и текућим или језерским воденим површинама. Кроз бањски парк иде главна шетна алеја, повезана са садржајима на ободу парка. То

су здравствени и рекреативни центар, енклаве јавног зеленила, разноврсне бањске услуге и објекти за смештај;

- на ободу језгра бање су здравствени и рекреативни комплекс, парк-шуме, виле, пансиони и апартмани, ресторани, трговина, бутици, галерије, антикваријати, кафеи, посластичарнице и друге бањске услуге. Бањски садржаји се интегришу у мале тргове, пијацете и потезе, који представљају амбијенталне целине;
- у другом плану су мањи хотели на пропланцима, уз ивицу шуме и објекти за смештај у домаћој радиности, који имају еколошко-руралне одлике. У суседству су и дворане, као и отворена гледалишта, за културне, забавне и спортске приредбе, затим, супермаркети, трговина, услуге, јавне службе и јавно зеленило;
- бањски рекреативни центар обавезно има атрактиван аква-центар, са комплексом отворених и затворених базена. Тежити, да групације објеката за смештај и већи хотели, имају секундарне базене за купање.

Највећи значај добија потпуно планска изградња у функцији туризма јер је туризам, често једина шанса за привредни развој бањских насеља слива Јужне Мораве. При планирању садржаја и капацитета туристичких места и комплекса, неизоставно се морају имати у виду: еколошко оптерећење и еколошки капацитет простора; захтеви очувања природе и предела предности укључивања локалног становништва; уређење насеља и предела; захтеви туриста; захтеви за равномерно коришћење капацитета, током целе године. Проширењем постојећих и изградњом нових туристичких комплекса, не може се нарушавати пејзажни лик предела. Треба користити ниже индексе изграђености и проценат заузетости, како би се формирале растресите групације објеката, утонуле у зеленило. Паркинзи треба да буду, такође, у дисперзији и заклоњени зеленилом. Саобраћајнице, које пролазе кроз шумске масиве, требало би да заузимају коридоре минималне ширине, уз одвојено вођење пешачких стаза.

8. ЗАКЉУЧАК

Слив Јужне Мораве је на Балканском полуострву централно позициониран а захвата велики део територије јужне и југоисточне Србије. Долина Јужне Мораве, као наставак долине Велике Мораве, посредством ниске и благо засвођене Прешевске повије, надовезује се на долину Вардара, формирајући тако Моравско-вардарску удолину, природно предиспонирану целину и доминантну уздужну окосницу Балканског полуострва. Моравско-вардарска удолина јесте један незаобилазни природно-географски коридор за све врсте кретања од југоистока Европе ка северозападу и обрнуто. Долином Мораве настала је природна саобраћајна веза између Панонске низије и средњег Подунавља и Егејског мора. Том балканском проходницом и њеним нишавско-маричким краком усмереним према југоистоку, пулсирани су сви токови који су значајно утицали на судбину не само српског народа и српске државе, већ и на политичке и геополитичке прилике ширег европског и евроазијског простора. О томе говоре кретања Крсташа у време крсташких ратова, продор Турака у Европу током 14. века, германска и тд. Моравско-вардарском удолином воде савремене саобраћајне комуникације и њоме се одвија велики део промета намењен земљама Блиског истока. Због свега наведеног, долина Мораве има велики значај за Србију као и за један шири Европски и Евроазијски простор. Географске предиспозиције које су учиниле Балканско полуострво и његову комуникациону осовину толико специфичном да кроз историју испољавају свој континентални и трансконтинентални значај, јесу пре свега карактеристични морфогенетски склоп копна и мора источног дела Средоземља као и цивилизацијско наслеђе настало на Евро-азијско-афричком контакту.

Основна морфолошка карактеристика слива Јужне Мораве је његова велика рашчлањеност. Долина Јужне Мораве и долине њених притока састоје се из котлина које су растављене планинама, а спојене клисурама. Иначе, у сливу Јужне Мораве сусрећу се две различите морфотектонске зоне: Источна зона млађих веначних планина и Средишна зона громадних планина и котлина. Сливови Алексиначке Моравице, Нишаве, а делимично и Власине припадају Источној зони млађих веначних планина, док су горњи делови сливова Топлице и Биначке Мораве развијени на терену Западне зоне млађих веначних планина. Остали, знатно већи део слива, налази се у Средишној зони громадних планина и котлина, тј. у Родопској маси.

Са стрмих и највећим делом обешумљених планинских страна сливање атмосферске воде је брзо и велико, што чини да Јужна Морава и њене притоке имају особине бујица. Не само нагибом падина већ и количином падавина и начином излучивања истих, планине утичу на режим Јужне Мораве и режим њених притока. Од значајнијих планина које припадају Источној зони млађих веначних планина, а које се налазе у сливу Јужне Мораве треба поменути: Ртањ (1560 m), Озрен (1174 m), Девицу (1186 m), Сврљишке планине (1134 m), Суву Планину (1808 m) и Стару планину (2169 m). Скопска Црна гора (1651 m), Козница (1221 m) и Копаоник (2017 m) припадају Западној зони млађих веначних планина, док су Кукавица (1441 m), Радан (1409 m), Јастребац (1492 m), Бесна Кобила (1922 m), Варденик (1875 m), Чемерник (1638 m) и још неке друге најважније планине у сливу Јужне Мораве које припадају Средишној зони старих громадних планина. Према томе, у сливу Јужне Мораве преовлађују планине средње висине. Изузетак чине Стара планина и Копаоник са врховима преко 2000 m и донекле Бесна Кобила, Варденик, Сува планина, Скопска Црна гора, Чемерник и Ртањ чији се врхови дижу преко 1500 m, које би могли сврстати у групу високих планина.

Многобројне котлине у сливу Јужне Мораве испуњене су језерским и речним седиментима. Стране котлина, изграђене углавном од кристаластих шкриљаца који су подложни распадању и неотпорни према ерозији, често су испресецане многобројним јаругама, а на додиру страна и дна котлина сталожене су велике плавине. Котлине добијају мању количину падавина од планина које их окружују. Температуре ваздуха у њима су више, па је и испаравање веће. Највећи део падавина у котлинама се упија у растреситу подлогу, одакле добрим делом испари недоспевши до речних корита. Међутим, котлине ипак у знатној мери утичу на побољшање режима Јужне Мораве. Наиме, у пролећним месецима, за време поводња на рекама, знатне количине воде се изливају из корита и захваљујући великој инфилтрационој способности песковитог земљишта остају у котлинама у виду издани из које хране водотоке у току лета. На овај начин се донекле повећавају мале воде на Јужној Морави и ублажавају амплитуде водостаја.

Велика рашчлањеност рељефа (јака дисекција) и фина текстура (знатна густина речних долина) чине да је отицање атмосферске воде у сливу Јужне Мораве веома брзо. Зато она и њене притоке у пролећним и јесењим месецима имају високе водостаје, а у летњим месецима веома ослабе, па и пресуше. Највећи део слива Јужне Мораве чине

кристаласти шкриљци представљени гнајсевима, микашистима и филитима који су често пробијени интрузијама гранита, габра, дијабаза андезита и дацита. Од кристаластих шкриљаца архајске и палеозојске старости изграђене су углавном планине Родопске масе у јужном и централном делу слива. Упијање падавина у шкриљцима и еруптивним стенама је незнатно, а површинско сливање воде велико, па су водени токови у њима чести и одликују се великим колебањем водостаја у току године.

Планине које морфотектонски припадају источној зони млађих веначних планина изграђене су највећим делом од карбонских пешчара, пермских црвених пешчара и мезозојских кречњака и лапораца. Речна мрежа у теренима изграђеним од кречњака веома је ретка. Често су просторне површине без и једног хидролошког објекта. Тако се на пример на Сувој планини, на површини од око 50 km² налази само један извор – чесма Ракош. Терени изграђени од кречњака богатији су подземном водом и реке у њима се одликују мањим колебањем водостаја у току године. Терцијерне наслаге представљене песковима, шљунковима, глинама и лапорцима, покривају дна котлина. У овим растреситим језерским седиментима упијање атмосферске воде је веома велико, па је густина речне мреже у њима мала, али је издан богата водом и налази се на малој дубини. Сличних хидролошких особина су и алувијалне наслаге представљене песковима, шљунком и муљем, које покривају дна готово свих речних долина у сливу Јужне Мораве. Природни биљни покривач у сливу Јужне Мораве јако је проређен. Од некада готово најшумовитијег дела наше земље, данас је једва једна петина ове области под шумом. Шуме су нешто боље очуване у вишим планинским деловима слива, док су на мањим висинама готово потпуно искрчене.

Велика обешумљеност, стрми нагиби топографске површине, јака дисекција рељефа и геолошки састав допринели су веома интензивној ерозији земљишта и образовању бујица у сливу Јужне Мораве. Област Грделичке клисуре и Врањске котлине због веома интензивне рецитне ерозије посебним законом проглашена је за приоритетно подручје у сузбијању ерозивних процеса на територији Србије. Од ерозије угрожене су, истина у нешто мањем обиму, и површине у Лесковачкој, Топличкој, Нишкој, Пиротској и Сокобањској котлини, затим подручје Власине, Старе планине итд. Површине нападнуте интензивном ерозијом (првог и другог степена), у сливу Јужне Мораве захватају 8.108 km² или око 52,5% укупне површине слива. Са њих

бујице однесу 8,890.000 m³ растреситог земљишта. Бујице са стрмих обешумљених планинских падина, из њива положених на странама долина и котлина и пашњака односе растресито земљиште и њима засипају плодне оранице по дну котлина и речних долина. Оне не само да засипају обрадиве површине стерилним наносом и чине их неплодним, већ затрпавају и важне саобраћајнице у долини Јужне Мораве. Од бујица су нарочито угрожени аутопут и железничка пруга у Грделичкој клисури. Сем тога, бујице донесе велику количину материјала у корито Јужне Мораве који она није у стању да даље транспортује. Услед тога долази до издизања дна речног корита и изливања вода из њега при вишим водостајима, односно до образовања великих поплава. Огромне плавине после јаких пљусковитих киша некада потпуно преграде корито Јужне Мораве у Грделичкој клисури.

Годишња количина падавина и њена расподела по месецима, тј. плувиометријски режим су најважнији фактори од којих зависи протицај Јужне Мораве и њених притока и уопште њихов режим. Сем у годишњој количини падавина поједини делови слива Јужне Мораве међу собом се знатно разликују и у плувиометријском режиму. На свим кишомерним станицама јављају се по два максимума и минимума падавина. Максимуми су у мају или јуну и октобру, а минимуми у септембру и јануару или фебруару. На највећем броју кишомерних станица главни максимум падавина је у мају а минимум у септембру. Али, на извесном броју станица главни максимум падавина се јавља у октобру. Главни минимум падавина најчешће се јавља у септембру, знатно ређе у јануару или фебруару. Према томе, у сливу Јужне Мораве заступљена су два типа плувиометријског режима: континентални, са главним максимумом падавина у мају или јуну и медитерански, са главним максимумом падавине у октобру. Међутим, ово нису чисти типови наведених плувиометријских режима јер се они карактеришу само једним максимумом и једним минимумом падавина. За слив Јужне Мораве би се могло рећи да има прелазни тип плувиметријског режима и то између измењеног медитеранског и измењеног континенталног типа, али са јаче наглашеном континенталном компонентом.

Клима је најважнији физичко – географски чинилац који утиче на одлике бањских насеља слива Јужне Мораве. Климатске особине истраживаног простора рађене су анализом климатских елемената и климатских фактора. Анализиране су карактеристике опште циркулације, које се на картама идентификују у виду гребена сибирског антициклона, гребена азорског антициклона и средоземне депресије. Другу групу кли-

матских фактора које чине рељеф са надморском висином и његова разуђеност, термички однос копна и мора, вегетациони покривач и врсте тла, сагледана су у функцији утицаја локалних фактора. Велики значај за климу има циклонска и антициклонска активност. Циклони имају путање које иду преко Средоземног мора а на време наших простора, поред ових циклона утичу и атлански циклони. Појава антициклона лети проузрокује веома високе температуре а зими јак мраз. У пролеће и јесен, антициклонска стања узрок су великих дневних колебања температура те су тада дани топли а ноћи хладне. За временске прилике изнад неког простора велики значај имају и ваздушне масе. Сходно томе, за овај истраживани простор, битне су арктичке, поларне и тропске ваздушне масе, континенталних и маритимних својстава, које се мењају на свом путу. Улога микро-фактора на малом простору, често има битан утицај на климатске карактеристике (нпр. језера хладног ваздуха) које у појединим деловима године, имају утицај на формирање микроклиматских карактеристика.

Шумовито окружење које карактерише већину бања (осим Бујановачке) има утицај на њихову микроклиму. Шума делује као целина јер је компактна маса и следи конфигурацију терена. Унутар шуме влада посебна микроклима којој се вегетација прилагођава. Унутар шуме влажност ваздуха је повећана због слабијег мешања унутрашњег и спољног ваздуха јер је, због отпора који пружа дрвеће, струјање ваздуха у шуми слабије него ван шуме. Влажност ваздуха у шуми је повећана и због биљног метаболизма. Биљке црпе велике количине воде из тла и шаљу је у ваздух непосредно изнад шумске површине.

Антропогени утицаји на климу су такође важан фактор. Утицај човека се изражава посредно, преко његове привредне делатности. То деловање је у основи штетно јер доводи до уништавања шумског покривача, подизања градова, индустријских постројења, саобраћајница, подизања вештачких језера и сл. Подизање вештачких језера у близини бања са умерено влажним климатом има негативног одраза на микроклиму, јер се повећава брзина ветра, број дана са маглом и др. што је донекле случај са Сокобањом услед подизања Бованског језера. Развој индустрије и саобраћаја у окружењу бања одразио се на квалитет и чистоћу ваздуха. У мањој мери, то је случај са Нишком Бањом и Бујановачком Бањом.

Бањска насеља слива Јужне Мораве налазе се на простору умерених ширина и припадају умереном климатском типу. Општа карактеристика типа умерених ширина је постојање по једног максимума и једног минимума температура у току године. Такав

термички режим имају и бањска насеља истраживаног простора. Термички режим указује да је на овом простору заступљен умерени подтип годишњег тока температуре ваздуха са континенталном и маритимном варијантом. Критеријуми који су коришћени за одређивање типа и варијанте климе су: положај екстрема и величина годишње амплитуде температуре.

Биоклиматска истраживања су централна тема овога рада. На основу тридесетогодишњег низа средњих месечних вредности (1971-2000) израчунати су стандардни биоклиматски индекси: еквивалентне температуре и анализа зоне угодности Шарловом методом.

Еквивалентне температуре су анализиране као стандардни биоклиматски индекс. За биоклиматску оцену временских типова и биотипова коришћена је Кригерова скала прилагођена за наше просторе. Издвојена су три временска типа (хладни, пријатни и прегрејани тип) и девет физиолошких осећаја топлоте (врло хладно, хладно, веома прохладно, свеже, угодно, топло, мало запарно, запарно и веома запарно). Детаљне анализе еквивалентних температура и њихова графичка представа приказане су за Бујановачку Бању, Врањску Бању, Звоначку Бању, Куршумлијску Бању, Луковску Бању, Нишку Бању, Пролом Бању, Рибарску Бању, Сијаринску Бању и Сокобању.

Шарлов метод представљен је формулом уз помоћ које се одређују граничне вредности температуре у функцији релативне влажности ваздуха а без утицаја ветра. Приказан је степен физиолошке неудобности за хладнији (Tg1) и топлији део године (Tg2) који показује другачију биоклиматску представу у односу на досадашње упрошћене графике који су коришћени код нас. Према Шарловом методу у поменутиим бањским насељима, појављује се степен неугодности у хладнијем делу године (децембар, јануар и фебруар) док је у топлијем делу године, у већини бањских насеља нема неугодности, осим када је на граници запаре (Нишка Бања, Рибарска Бања и Сокобања) у месецу јулу или са појавом запаре (Бујановачка Бања) такође у месецу јулу.

Бањски туризам подразумева балнеолошке вредности, бројност бања, дугу традицију, инфраструктуру и супраструктуру. Бањски туризам заснива се на коришћењу термоминералних вода. Лековите воде бања користе се за лечење, рехабилитацију и рекреацију а бање још увек имају превасходно здравствено-лечилишну функцију. Уз нове хотелске капацитете, изградњом конгресних сала, спортско-рекреативних терена и шеталишних стаза, бање постају значајни туристички, рекреациони и велнес центри. Као такве бање су не само важни центри здравственог, спортског и рекреативног тури-

зма, већ са улагањем у пратећу инфраструктуру, неке од бања могу постати и важни центри конгресног, манифестационог и етно туризма. На тај начин, туристичка сезона тих бања продужава се на целу годину што их чини центрима стационарног туризма. Са биоклиматским анализама, бањска и климатска места биће комплетирана са неопходним показатељима и као таква, представљају високо рангиран туристички производ који би могао постати један од развојних брендова овог дела Србије тј. сливног подручја Јужне Мораве. Велики је значај климатско-биоклиматских процена и студија и неопходних информација за еко-туризам, које захтева сваки потенцијални туриста. Туристичко-пропагандна порука била би комплетнија, уколико би садржала биоклиматске анализе и биопрогнозе. Обзиром да је туризам један од најперспективнијих извозних природних грана, а климатска места еколошки најочуванија у екуменизираном простору, климатско-биоклиматске анализе постају неопходне за даљи развој и озбиљнију валоризацију туристичких потенцијала..

Чињеница је да не располажемо код свих бања вишегодишњим и комплетним низовима метеоролошких података потребних за биоклиматску оцену и биопрогнозу. Постоји низ проблема које би морали решити у том правцу. Прво се мора успоставити мрежа метеоролошких станица у бањским и климатским местима, према одговарајућим прописима Светске метеоролошке организације (СМО) у оквиру метеоролошког осматрачког система (МОСС) ради месечних или дневних извештаја због израде биопрогноза времена за потребе терапије астматичара, кардиоваскуларних и реуматичних болесника.

За сада је у сливу Јужне Мораве недовољно метеоролошких подручја, а постоји доста бањско-климатских места која не поседују систем неопходног и комплексног метеоролошких осматрања, а озбиљно се истиче значај метеоролошких података као подлоге за биометеоролошка истраживања као и у климатотерапији.

Заштита и унапређење животне средине представља значајан глобални проблем савременог човечанства, а његово решавање је уско повезано са другим глобалним проблемима наше цивилизације. Ту спада рационално и комплексно коришћење природних ресурса, вођење активне демографске политике, унапређивање међународне сарадње у области еко-туризма и оптимално коришћења природних добара на нашим просторима. Решавање еко-проблема тражи научни приступ, за који је неопходно њихово социолошко промишљање и индетификација проблема у појединим сегментима друштвених и економских програмских активности. Као резултат ових сазнања, развија

се и посебна социологија-социјална екологија, а скоро у свим земљама, на један или други начин, низ друштвених и државних акција усмерено је на индетификацију и решавању еколошких проблема у туризму.

Абиотички фактори, као физичко-хемијски услови средине, истраживањем микро и макро климе, и орографских фактора, применом корективних фактора указују на појаву нарушавања еколошке равнотеже у условима одрживог развоја. Широк репертоар различитих комбинација у процени еко-туризма, даје велике могућности за биоклиматску оцену, што би уз основне климатске карактеристике био темељ ваљаног климатско-биоклиматског проспекта, као полазне основе у валоризацији бањско-туристичких и климатских места. Коначно, без ових истраживања еколошки туристички и медицински планови и захтеви би били некомплетни. Микро-климатолошка истраживања су занимљива у свим научним областима и треба их увезати у јединствени систем еко-туризма на нивоу региона.

Савремени приступ одрживог развоја подразумева заштиту, управљање и планирање свих типова предела те је стога неопходно укључивање тематике предела у законске оквире који промовишу просторно и урбанистичко планирање, заштиту природе и животне средине. Спој природних и културних карактеристика чини сваки предео јединственим, а препознавањем и издвајањем типова предела остварују се основни предуслови за њихову заштиту и унапређење.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анђелковић, М. (1963) Распрострањене Шумадијске зоне према северу и југу и њена геотектонска припадност. Записници СГД за 1963. Београд.
2. Анђелковић, М. (1982); Геологија Југославије – тектоника, Универзитет у Београду, Београд.
3. Арсенијевић, М. (1972): Основне геохемијске одлике воде термалних извора Горње Топлице, Весник, Серија А, књ.ХХИХ-ХХХ, стр.341-355, Завод за геолошка и геофизичка истраживања, Београд.
4. Анић, Б., Чупић, Т. (1963): Биоклиматско обележје подневља природних лечилишта, Балнеоклиматолошки институт СР Србије, стр.34, Београд.
5. Анић Б. (1972): Основе за биоклиматску рејонизације СР Србије, VII саветовање климатолога Југославије, Будва, Реферати, стр. 47-72, СХМЗ, Београд.
6. Анић, Б. (1972): Средње годишње ефективне температуре у Србији, VII саветовање климатолога Југославије, Будва, Реферати, стр.289-298.СХМЗ, Београд.
7. Анић, Б. (1982): Одређивање времена ваздушних купки у климатотерапији, VIII саветовање климатолога Југославије, Златибор, Реферати, стр.61-70, СХМЗ, Београд.
8. Арсенијевић М., Покрајац С.(1976). Преглед проучавања термоминералних, минералних и термалних вода Србије, Фонд Геоинститута, Београд.
9. Билић, В. (1973): Клима и људска активност, Туристичка штампа, стр. 205, Београд.
10. Бојанић, М., Радовановић, Ј. (1976) :Нишка Бања, Медицинска енциклопедија, књ. 2, „Свјетлост-Larousse“, Сарајево.
11. Blazejczyk, K.(1994): New climatological and physiological model of the human heat balance outdoor (MENEX) and its applications in bioclimatological studies in different scales, Zeszyty. IgiPZ PAN, Nr. 28, 27-58.

12. Blazejczyk, K. (2001): Assessment of recreational potential of bioclimate based on the human heat balance, Proceedings of the First international Workshop on Climate Tourism and Recreation, Neos Marmaras, Greece, 133-152.
13. Blazejczyk, K. (2004): Radiation Balance in Man in Various Meteorological and Geographical Conditions, Geographia Polonica, PL. ISSN 0016-7282, 77,163-76.
14. Blanc, J.(1975): Man in the cold, Ch.C. Thomas Publ., Springfield.
15. Buettner, K.J.K. (1951): Physical aspects of human Bioclimatology, Compendium of Meteorology, American Meteorology Society, Boston, Massachusetts, pp.1112-1125.
16. Buettner, .K.J. (1962): Human aspects of bioclimatological classification, in Tromp, S.W. and Weihe, W.H. (eds) Biometeorology, Pergamon, Oxford and London, pp.128-140.
17. Bonan, G.B. (2002): Ecological Climatology, Concepts and applications, Cambridge,University Press.
18. Благајац М. (1995): Програми спортске рекреације и спорта – део савремене туристичке понуде бањских и климатских места Југославије, Бањска и климатска места Југославије, Монографија, Савез инжењера и техничара Србије, Београд.
19. Васовић, М. (1988): Копаоник и његова подгорина, Посебно издање СГД, књ. 65, Београд.
20. Вемић, М. (1932): Главни врменски типови у нашој земљи, Гласник Географског друштва, св. VIII, Београд.
21. Вемић, М. (1959): О једном новом критеријуму за процену континенталности pluвиометријског режима и континенталности места, Географски преглед III, стр. 5-12, Сарајево.
22. Вујановић, В., Теофиловић, М. (1983): Бањске и минералне воде Србије, Културни центар, РЈ „Привредна књига“, Горњи Милановац.
23. Вујевић, П. (1929): О трајању сунчева сјаја у Јужној Србији, Гласник Српског географског друштва, књ. VI, св.2, стр. 1-22, Скопље.
24. Вујевић, П. (1948): Метеорологија, „Просвета“, Београд.

25. Вујевић, П. (1953): Поднебље СФР Југославије, Архив за пољопривредне науке, Св. 12. Београд.
26. Вујевић, П. (1954): Продирање морских утицаја, III Конгрес географа Југославије, стр.36-40, Географско друштво НР БиХ, Сарајево.
27. Вујевић, П. (1956): Климатолошка статистика – универзитетски уџбеник, Београд.
28. Вујевић, П. (1962): Прилози за биоклиматологију области Копаоника, Зборник радова, књ.18, стр. 1-91, Географски институт „Јован Цвијић“, САНУ, Београд.
29. Вујевић, П. (1965): Утицај климатских фактора на вредности и расподелу метеоролошких елемената, Фонд Савезног хидро-метеоролошког завода, Београд.
30. Вучковић, Д. (1966): Заштита земљишта од ерозије и уређење бујичних токова у сливу Мораве, Саветовање о уређењу слива Мораве, Крагујевац.
31. Гавриловић, Д.(1976): Глацијални рељеф Србије, Гласник СГД, св. 45, бр. 1, Београд.
32. Гавриловић, Љ.(2005) Хидрогеотермална енергија перспективан обновљив ресурс Србије, Зборник радова са научног симпозијума „Србија и савремени процеси у Европи и Свету“, Тара.
33. Гавриловић, Љ., et al. (2006): Морава, Прво. издање, Едиција, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
34. Гамсер, Ф. (1972): Прилог методици обраде глобалног зрачења, VIII саветовање климатолога Југославије, Златибор, Реферати, стр. 129-142, СХМЗ, Београд.
35. Гамсер, Ф.(1978):Мерење Сунчевог зрачења у Југославији, Климатизација, грејање, хлађење, год. VII, бр.2, стр. 43-46, Савез машинских и електротехничких инжењера и тегничара Србије, Београд.
36. Гербурт-Геибович, А.А., Кандрор, И.С., Чубуков, Л.А.(1972): Погода, климат и човек, „Климат и Човек“, Проблеми географије, Сб.89, стр.5-36, Москва.
37. Група аутора. (1996): *Просторни план Републике Србије*, Службени гласник РС, Београд.

38. Група аутора. (2006): Програм израде Регионалног просторног плана Јужног Поморавља, Републичка Агенција за просторно планирање, Београд..
39. Група аутора. (2007): Стратегија регионалног развоја Републике Србије за период 2007-2012 године, Службени гласник РС, бр. 21/07, Београд.
40. Димитријевић, М.А. (1911): Рибарска Бања, Издање „Врачарске штедионице“, стр. 118, Београд.
41. Димитријевић, М., Драгић, Д. (1957): О склопу гранодиоритског масива Копаоника, Весник Завода за геолошка и геофизичка истраживања, књ.ХП, Београд.
42. Димитријевић, М., Карамата, С. (1966): Осврт на генезу копаоничког гранодиоритског масива, Записници СГД за 1964-1966.год. Београд.
43. Димитријевић, М. (1995): Креда шире околине Копаоника, Научни скуп „Геологија и металогенија Копаоника“, Копаоник.
44. Димитријевић, М.Д. (2012): Геолошка карта 1 : 200000, Геолошки атлас Србије 1, издање 2, Републички фонд за геолошка истраживања и Геолошки завод – ГЕМИНИ, Београд.
45. Дукић, Д.(1967): Климатологија са основима метеорологије, 2. прерађено издање, „Научна књига“, Београд.
46. Дукић, Д. (1977) Климатологија, „Научна књига“, Београд.
47. Дукић, Д. (1979): Водни биланс СФР Југославије, Гласник СГД, св. XXXIV бр. 1, Београд.
48. Дуцић, В., Радовановић,М. (2005): Клима Србије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
49. Ђорђевић, Д. (1994): Ка планирању периферних зона Србије – нова децентрализација или локална држава, Зборник радова, св. 43, Географски факултет Универзитета у Београду, Београд.
50. Ђорђевић, Д. (2002): Плански приступ ревитализацији пограничних крајева, Зборник радова са научног скупа „Проблеми ревитализације пограничних крајева Југославије и Републике Српске”, Географски факултет Универзитета у Београду, Београд.
51. Живковић, М. (1991): Педологија, Научна књига, Београд.

52. Жујовић, Ј. (1893): Геологија Србије . Део први, Српска Краљевска државна штампарија, Српска Краљевска Академија Наука, Београд.
53. Илић, Р. (1990): Река Топлица – хидролошке особине и загађивање, Географска истраживања, ПМФ, Приштина.
54. Јанкичевић, Ј. (1990): Титонски кречњаци околине Куршумлијске бање, ГА БП, књ. 19; Београд.
55. Јанковић, М. (1984): Вегетација СР Србије, књ. 1, Општи део, САНУ, Београд.
56. Јовановић, Б., (1969): *Удолине Велике и Јужне Мораве*, Зборник радова „Јован Цвијић“, књ. 22, Београд.
57. Јовановић, П., et al. (1958): Удружени речни профили, Београд.
58. Јовановић, Т., et al. (1994): Балнеоклиматологија, Медицински факултет, Београд.
59. Јовичић, Д., Ивановић, В. (2006) Туризам и простор, „Тон ПЛУС“, Београд.
60. Јовичић, Ж. (1998): Основе медицинске географије Србије, Теоријско-методолошки концепт, Српско географско друштво, Београд.
61. Јовичић, Ж. (1966): Рецентна ерозија и акумулативни процеси у Врањској котлини и Грделичкој клисури, Врање..
62. Јовичић, Ж. (2002): Туризам Србије, „Туристичка штампа“, Београд.
63. Југовић, М.Р. (1974): Рибарска Бања, Специјална болница за плућне болести, физикалну медицину и рехабилитацију, стр.189, Рибарска Бања.
64. Кљаић, Р. (1995): Метеорологија у функцији мултидисциплинарног приступа бањско-климатском потенцијалу Југославије, Бањска и климатска места Југославије, Београд.
65. Костић, М., (1958): Нишка Бања, Зборник радова, Св. V, стр. 111-129, Географски институт ПМФ, Београд.
66. Костић, М. (1962): Куршумлијска Бања, Гласник Српског географског друштва, Св. XLII, Бр. 1, стр. 45-62, Београд.
67. Костић, М. (1963): Луковска Бања, Гласник Српског географског друштва, Св. XLIII, Бр. 1, стр. 61-70, Београд.

68. Костић, М. (1963): Сијаринска Бања, Лесковачки зборник, Књ. III, стр. 117-141; Народни музеј Лесковац, Лесковац.
69. Костић, М. (1965): Врањска Бања, Лесковачки зборник, Књ. V, стр. 85-109; Народни музеј Лесковац, Лесковац.
70. Костић, М. (1965): Звоначка Бања, Зборник радова, Књ. 20, стр. 147-180; Географски институт „Јован Цвијић“, САНУ, Београд
71. Костић, М. (1968): Географски положај бањских и балнео-туристичких насеља у СР Србији, Цвијићев зборник, стр. 413-422; САНУ, Одељење природно-математичких наука, Београд.
72. Костић, М. (1965): Лековите воде, Србија „Знаменитости и лепоте“, стр. 79 – 90, „Књижевне новине“, Београд..
73. Костић, М. (1968): Географски положај бањских и балнео-туристичких насеља у СР Србији, Цвијићев зборник, стр. 413-422., САНУ, Одељење преродно-математичких наука, Београд.
74. Костић, М. (1971): Генетска класификација термалитета Србије I, Гласник СГД, Св. LI, бр. 1, стр. 25-54, Београд.
75. Костић, М. (1974): Термална налазишта и важнија бањска насеља Источне Србије, Зборник радова, Књ. 25, стр.105-173., САНУ, Географски институт „Јован Цвијић“, Београд.
76. Костић, М. (1979): Рибарска Бања, Зборник радова, Књ. 31, стр. 85-122; Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ, Београд.
77. Леко, М.Т. (1900): Хемиско испитивање минералних вода у Краљевини Србији, Споменик XXXV, Први разред 4, СКА, Београд.
78. Леко, М.Т. (1923): Сијаринска Бања, Лесковачки гласник, Год. III,, бр. 25, стр. 2-3, Лесковац.
79. Лозанић, С.М. (1880): Анализе минералних вода у Србији, Гласник Српског ученог друштва, Књ. 48, стр.273-289, Београд.
80. Ненадовић, Л. (1936): Бање, морска и климатска места у Југославији, Издање писца, VI, стр.411, Београд.

81. Mazovec, M. (1954): Vpliv klime na zdrav in oboleli organizem, Zdravstveni vestnik, Let. XXIII, Št. 7-8, str.174-176, Slovensko zdravstveno društvo, Ljubljana.
82. Малобабих, Р.(1997): Пограничне општине, недовољно развијени простори Републике Србије, Архитектура и урбанизам, бр. 4/97. ИАУС. Београд.
83. Марић, Р., Радовић, М.(1997): Сокобања – концепт одрживог развоја туризма, Економски институт, Београд.
84. Маричић, Б. (1966): Уређење водотока у сливу Мораве, Саветовање о уређењу слива Мораве, Крагујевац.
85. Маринковић, Д. (1975): Како нестабилно време утиче на здравље, Политика, Београд.
86. Марјановић, Д. (1980): Прилог изучавању вода Велике Мораве, Водопривреда Југославије, бр. 10, Год. III, Београд.
87. Марковић, Ј.Ђ. (1970): Географске области СФРЈ, Научна књига, Београд
88. Марковић, Ј. (1979): Термално-минералне воде Југославије (Постанак, појава, зоналност, локалност, састав, искоришћавање), Зборник радова, Св. XXVI, стр. 19-40, Географски институт ПМФ, Београд.
89. Марковић, Ј.Ђ. (1979): Посета бањама Јужног Поморавља, Глобус, год. XI, бр.11, стр.165-170, Београд.
90. Марковић, Ј.(1987): Бање Југославије, „Туристичка штампа“, Београд
91. Марковић,Т. (1901): Рибарска бања, Српски архив за Целокупно Лекарство, год.VII, св.4, стр.161-170, Српско лекарско друштво, Београд.
92. Мартиновић, Ж., Костић, М. (1966): Алкалне терме у горњем сливу Јужне Мораве с посебним освртом на Раковачку Бању, Врањски гласник, Књ. II, стр. 357-371, Народни музеј, Врање.
93. Маћејка, М. (1985): Клима бања у Србије, Посебна издања, Књ. 63, Српско географско друштво, стр.145, Београд.
94. Маћејка, М., Танасковић, Р.(1994): Чудотворне лековите воде Пролом бање, Београд.
95. Маћејка, М. (2003): Клима и њен здравствени значај у бањама Србије, Српско географско друштво, Београд.

96. Matzarakis, A. (2002): Radiation and Termal Comfort, Proceedings of the 6ht Hellenic Conference in Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics, Ioannina, Greece, 739-744.
97. Matzarakis, A, de Freitas, C.R., Scott, D (2004): Tourism and Recreation Climatology, Advances in Tourism and Climatology, Proceeding of the 2nd International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Ortodox Academy of Crete, Greece, p.6-9.
98. Matzarakis, A. (2006): Weather and Climate-Related Information for Tourism, Tourism and Hospitality Planning and Development, Vol. 3, No.2, pp. 99-115.
99. Mateeva, Z. (2001): Bioclimatic Diversity of Bulgaria: a resource or a limiting factor of recreation and tourism, The 1th International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Porto Carras, Greece, 51-67.
100. Метеоролошки годишњаци, за период 1971-2000., Републички хидрометеоролошки завод, Београд.
101. Миливојевић, М, Миловановић, Б., (1985): Геотермална потенцијалност територије Србије и даљи правци истраживања и коришћења геотермалне енергије, Зборник реферата 7. југословенског симпозијума о хидрологији и инжењерској геологији, Нови Сад.
102. Милојевић, Н. (1958): Термоминерални извори Сокобање и проблем њиховог расхлађивања, Геолошки анали Балканског полуострва, Књ. XXV, Геолошки завод Универзитета у Београду, Београд.
103. Милић, Ч.(1967): Долинска морфологија у горњем и средњем току Ј. Мораве, Зборник радова географског института „Јован Цвијић“, књ.21, Београд,.
104. Милојевић, М., Мартиновић М. (1995): Стање и могућности комплексног коришћења геотермалне енергије у бањама Србије, Научно-стручни скуп „Бањска и климатска места Југославије“, Врњачка бања.
105. Милосављевић, М. (1950): Ветар „кошава“ у Подунављу, Гласник Шумарског факултета бр. 1. Београд.
106. Милосављевић, М. (1955): Климатске особине Топличке котлине, Зборник радова, Год. III, св. 1, стр. 3-27, Пољопривредни факултет, Београд.

107. Милосављевић М. (1963): Аномалије у појави пролећних мразева у Србији, Зборник Матице српске за природне науке, св. 25/1963. Нови Сад.
108. Милосављевић, М. (1967): Метеорологија – универзитетски уџбеник, Београд.
109. Милосављевић, М. (1969): Климатске карактеристике удолине Велике и Јужне Мораве, Зборник радова, Књ. 22, стр. 165-199, Географски институт „Јиван Цвијић“, САНУ, Београд.
110. Милосављевић, М. (1985): Климатологија, Научна књига, Београд.
111. Мирковић, Т. (1901): Рибарска Бања, Српски архив за Целокупно Лекарство, Год. VII, св. 4, стр. 161-170, Српско лекарско друштво, Београд.
112. Миловановић, Б., Илић, М. (1955): Геологија за рударе, део 2, Основи минерологије и петрографије, Издавачко предузеће министарства рударства ФНРЈ, Београд.
113. Миловановић, Б. (1996): Коришћење и примена термалних, минералних и изворских вода, Екологија бр.3, Београд.
114. Милојевић, Н. (1976): Геологија Србије, Универзитет у Београду, Завод за регионалну геологију и палеонтологију Рударско-геолошког факултета, Београд.
115. Милојевић, С. (1958): Проблеми асанације термалних и радиоактивних врела Нишке бање, Зборник радова Института „Јован Цвијић“, књ. 2-3, Београд.
116. Министарство економије и регионалног развоја Републике Србије, Стратегија развоја туризма Србије до 2015. године, Београд, 2007.
117. Младеновић, Т. (1980): Водостање и протицај река у сливу Јужне Мораве, Гласник СГД, св XX бр. 2., Београд.
118. Николић, С. (1984): Регионални приоритет развоја туризма у СР Србији ван САП, Туристичка штампа, Београд.
119. Николић, С. (1998): Природа и туризам Србије, Завод за заштиту природе Србије, ЕКО-ЦЕНТАР, Београд

120. Павићевић, Д., Perreau, М. (2012): Фауна Балкана, вол. 1, монографија, Faculty of Sciences, Department of Biology and Ecology, Novi Sad.
121. Павићевић, Н. (1962): Типови земљишта Југославије, Савез пољопривредних инжењера и техничара Југославије, Београд.
122. Петковић В.К. (1934): Геолошки анали Балканског полуострва, књ.12, део први, Геолошка библиотека Балканског полуострва, Државна штампарија Краљевине Југославије, Београд.
123. Петковић, К., Милојевић, Н. (1956): Звоначка бања, Геолошки институт „Јован Жујовић“, Београд.
124. Петровић Ј., et al. (2000): Извори, врела и површинске воде Горњег Понишавља, Издање Јавног предузећа водовод и канализација, Пирот.
125. Пензар, И. (1974): Атлас изласка и залаза Сунца на подручју СФР Југославије, Алманах Бошковић, књ. 26, стр.81-86, Хрватско природословно друштво, Загреб.
126. Пецељ, Р.М..., et al. (1996): Биоклиматске карактеристике Подунавља, Подунавље у Србији-заштита, уређење и развој, Удружење урбаниста Србије, Нови Сад.
127. Pecelj, R.M., et al. ((1996): The elements of the Pristina Bioclimatic characteristic, The Univerzity Thought, Publication in natural sciences, Vol. 3, No.2, Serbia, Pristina.
128. Пецељ, М. (1997): Биоклиматска оцена Косова и Метохије на основу еквивалентних температура и запаре, Научна монографија „Физичко-географски процеси на Косову и Метохији“, посебно издање, бр.ІІ, Одсек за географију ПМФ, Приштина.
129. Пецељ, Р.М., Јовић, С.Г. (1998): Елементи биоклиматских карактеристика Косовске Митровице, Научно-истраживачки пројекат „Физичко-географски процеси на Косову и Метохији“, посебно издање, бр.ІІІ, Одсек за географију ПМФ, Приштина.
130. Пецељ, Р.М. (1998): Биоклиматска истраживања Републике Српске, Гласник географског друштва Републике Српске, Бања Лука.

131. Пецељ, Р.М. (2004): Биоклиматска истраживања, методологија и мултидисциплинарност, Радови, Филозофски факултет, И. Сарајево.
132. Пецељ, М., et al. (2007): Биоклиматска и еоклиматска истраживања - правци развоја, Гласник српског географског друштва Св. LXXXVII, бр 2., стр. 199-210, Београд.
133. Pecelj, M.R., et al. (2010): Bioclimatic Assessment of Weather Condition for Recreation in Health Resorts, Proceedings book of 8th WSEAS International Conference on Environment, Ecosystems and Development, Athens, Greece, 211-214.
134. Покрајац, С., Арсенијевић, М. (1976): Преглед проучавања термоминералних, минералних и термалних вода Србије, Фонд Геоинститута, Београд.
135. Протић, Д. (1982): Хидрогеолошка истраживања термалних вода у Пролом Бањи, 1981-1982., Фонд Геоинститута, стр. 13, Београд.
136. Протић, Д. (1995): Минералне и термалне воде Србије, Геоинститут, посебна издања, књ. 17., Београд.
137. Протић, М. (1934): Геолошки састав и тектоника Старе планине, Расправе, Геол. инст. Кр. Југославије, св. IV, Београд.
138. Роглић, Ј. (1959): Географски елементи и фактори, „Школска књига“, Загреб.
139. Радиновић, Ђ., Лалић, Д. (1959): Циклонска активност у западном Средоземљу, Расправе и студије 7, Савезни хидрометеоролошки завод, стр. 57, Београд.
140. Радиновић, Ђ. (1984): Време и клима Југославије, „Грађевинска књига“, Београд.
141. Радивојевић, А. (2005): Туристички потенцијали Сокобањске котлине, магистарски рад, Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд.
142. Ракићевић, Т. (1964): Проблеми и принципи хидролошког рејонирања на примеру југоисточне Србије, Зборник VII конгреса географа СФРЈ, Загреб.
143. Ракићевић, Т. (1968): Клима (Србије), Енциклопедија Југославије, књ. 7, стр. 647-649, Југословенски лексикографски завод, Загреб.

144. Ракићевић, Т. (1980): Климатски рејони Ср Србије, Зборник радова 54. Географског института ПМФ, св. XXVII, Београд.
145. Ракићевић, Т. (1986): Однос између падавина и отицања у сливу Јужне Мораве, Извештај о раду IV конгреса географа Југославије, Београд.
146. Ромелић, Ј.(2008): Туристичке регије Србије, Природно-математички факултет, Нови Сад.
147. Савезна управа хидрометеоролошке службе, Слив Јужне Мораве – Кретање протока на главним и већим водотоцима, Београд, 1978.
148. Sharlau, K.(1950): Einfuhrung eines Schwulemasstabes und Abgrenzung von Schwulezonen durch Isohygrothermen, Erdkunde, v.4, pp. 188-201.
149. Smith, K. (1993): The influence of Weather and Climate on Recreation and Tourism, Weather, (48) pp. 398-404.
150. Станковић, Св. (1982): Термоминералне воде Врањске и Бујановачке Бање, Бање и планине, год VIII, бр.9, стр. 4, Удружење бањских и климатских места СР Србије, Врњачка Бања.
151. Станковић, Св., Дукић, Т. (1982): Минералне и термалне воде као сировинска основа за развој бањских и климатских места СР Србије, Удружење бањских и климатских места СР Србије, Техничка секција, стр.22, Суботица,
152. Станковић, Св., Дукић, Т., Цвијетић, М. (1984): Енергетски потенцијал минералних вода у бањама СР Србије, Удружење бањских и климатских места СР Србије, Техничка секција, стр.22, Нишка Бања.
153. Станковић, С.М.(1981): Нишка Бања, Туристичка штампа, Туристички савез општине Ниш, стр. 48, Београд.
154. Станковић, С.(1979): Бањски туризам Југославије, Гласник СГД, свеска X, бр. 2, Београд.
155. Станковић, С. (1998): Географија Понишавља, Српско географско друштво, Београд.
156. Станковић, С., Јовановић, В.(2006): Бање Србије и њихов значај за туризам, Планирање уређење заштита бањских и климатских места Србије,

Зборник радова, Географски факултет Универзитета у Београду и АПП Србије, Београд.

157. Станковић, С., Павловић, С.(2005): Бањски и планински туризам Србије, Зборник радова, Св. LIII, Географски факултет Универзитета у Београду, Београд.
158. Станковић, С.(1988): Рехабилитациони центри и бањски туризам уже *Србије*, Гласник СГД, Свеска LXVIII, бр. 1, Београд.
159. Станковић, С.(1994): Туристичка географија, Универзитет у Београду, Београд,
160. Станковић, С.(2005): Туристичко-географски аспект бања Србије, Бањски туризам Србије, Центар за културу „Вук Караџић“, Лозница.
161. Стевановић, В. (2005): Термомонерални извори Топличког округа – садашње стање и могућност коришћења, магистарски рад, Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд.
162. Тасић, В. (1948): Нишка Бања, Медицински гласник, год. II, бр.7, 156-158,Београд.
163. Томић, Е.(2006): Дестинације здравственог туризма, „Прометеј“, Нови Сад.
164. Трифуноски, Ј.(1976): Географске зоне Врањске котлине, Извештај о раду IV конгреса географа Југославије, Београд.
165. Tromp, S.W., Bouma, J.J. (1974): Progress in biometeorology 1, Elsevier, Amsterdam, pp. 549-556.
166. Cegnar, T., Matzarakis, A. (2004): Climate and Bioclimate Variations in Slovenia and Their Application for Tourism, Advances in Tourism and Climatology, Proceeding of the 2th International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Orthodox Academy of Crete, Greece, p. 66-73.
167. Conrad, V.(1944): Methods in Climatology, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, p.228.
168. Цвијић, Ј.(1991): Геоморфологија I, Сабрана дела, књ.6, САНУ, НИРО Књижевне новине, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.

169. Цвијић, Ј.(1996): Геоморфологија II, Сабрана дела, књ.11, САНУ, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
170. Cook, P. (1973): What is medical tourism, Annual Conference of the Australian Sociological Association, University of Melbourne, Australia.
171. Филиповић, Б. (2003): Минералне, термалне и термоминералне воде Србије, Удружење бањских и климатских места Србије и Институт за хидрогеологију РГФ, Београд.
172. Хидрометеоролошки завод СР Србије, Карактеристичне воде Јужне Мораве и њених непосредних притока, Београд 1962.
173. Хидролошки годишњаци, за период 1971-2000. год., Републички хидрометеоролошки завод, Београд.
174. Чубриловић, П., Палавестрић, Љ.(1994) Карстне издани ширег обода Пиротске котлине, Фонд геолошког завода, Београд.
175. Штрасер, Т., Годић, В. (1969): Увод у медицинску биоклиматологију и основи балнеоклиматологије, Медицинска књига, стр.78. Београд.
176. <http://www.vlasina.rs>
177. [http:// www.fao.org](http://www.fao.org)
178. <http://www.panoramio.com>
179. <http://www.vranje.org.rs>
180. <http://www.suncesrbije.com>
181. <http://www.kursumlijskabawa.org>
182. <http://www.mojodmor.rs>
183. <http://www.niskabawa.org>
184. <http://www.serbiaforum.org>
185. <http://www.banjeusrbiji.com>
186. <http://www.baweusrbiji.org>

БИОГРАФИЈА

Владица Д. Стевановић је рођен у Блацу 01.10.1971. године, где је завршио основну и средњу школу. Студије географије уписао је школске 1990/91. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Приштини, а дипломирао је 1995. године. Тема дипломског рада били су природни потенцијали Топличког краја. Постдипломске студије уписао је 1996. године, на смеру Физичка географија, Географског факултета Универзитета у Београду, где је положио све испите предвиђене Статутом факултета са просечном оценом 9,33. **Магистарски рад** под насловом *„Термомонерални извори Топличког округа – садашње стање и могућност коришћења“* одбранио је 2005. године.

У периоду од 1997. до 2000. године, радио је у Заводу за заштиту природе Србије, са статусом стручног сарадника. Од 2000. године ради на Одсеку за географију Природно – математичког факултета Универзитета у Приштини у својству сарадника у настави, а од 2001. године у звању асистент-приправник. Након стицања академског звања магистар, од 2006. године бива ангажован у звању асистент на предметима: *Климатологија са метеорологијом, Хидрологија, Просторно планирање и Географија насеља*. У досадашњем раду, учествовао је у изради више студија за заштиту резервата природе као и на пројекту *Геодемографски процеси на Косову и Метохији крајем XX и почетком XXI века*, под покровитељством Министарства за Науку и технологију Републике Србије. Учествовао је на више домаћих и међународних научних скупова. Члан је Српског географског друштва.

Живи у Нишу, ожењен је и има ћерку Ленку.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а _____ Владица Д Стевановић _____

број уписа _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Екоклиматске и балнеолошке карактеристике бањских насеља

слива Јужне Мораве у функцији одрживог развоја

резултат сопственог истраживачког рада,

- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

У Београду, _____

Потпис докторанда

Влада Стевановић

Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Владица Д. Стевановић

Број уписа _____

Студијски програм Физичка географија, Географски факултет - Београд

Наслов рада Екоклиматске и Балнеолошке карактеристике Бањских насеља
слива Јужне Мораве у функцији одрживог развоја

Ментор Проф. Др Милован Пећел

Потписани Владица Д. Стевановић

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

У Београду, _____

Потпис докторанда

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Екоклиматске и Балнеолошке карактеристике бањских насеља слива

Јужне Мораве у функцији одрживог развоја

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

У Београду, _____

Потпис докторанда

