

7. Ј.Б. Петровић: О постанку увала и пола у плитком кризу. Матица српска, Зборник за природне науке 34, Нови Сад 1968.
8. Ј. Цвијић: Глацијалне и морфолошке студије о планинама Босне, Херцеговине и Црне Горе. Глас СКА LVII, Београд 1899.
9. J. Cvijić: Die Karstopjen, Morphologische und glacial Studien aus Bosnien, Herzegovina und Montenegro. II Theil, Wien 1901.
10. П.С. Јовановић: Основи геоморфологије. Београд 1960.
11. Д. Петровић: Слике Црног Тимока. Посебна издања Географског института „Јован Цвијић“, књ. 22, Београд 1970.
12. Д. Петровић: Геоморфологија. Београд 1967.
13. Ј. Цвијић: Ледено доба у Проклетијама и околним планинама. Глас СКА XCI, Београд 1913.
14. З. Бешић: Карст Црне Горе, Геологија Црне Горе, књ. I. Завод за геолошка истраживања Црне Горе, Титоград 1969.
15. Д. Петровић и Д. Гавриловић: Крашки рељеф околине Београда. Зборник радова Географског института, св. VII, Београд 1960.
16. Д. Петровић: Брезовица, прилог морфогенези рељефа западног Кучаја. Гласник СГД, св. XLIII, бр. 2, Београд 1963.

DRAZGUTIN PETROVIĆ

Résumé

MORPHOLOGIE DES OUVALAS

Dans ce travail on essaie d'étudier les formes des ouvalas dans toute sa complexité. On distingue deux types génétiques: ouvalas karstiques et ouvalas poligénétiques. Le fond des ouvalas karstiques est plat ou on parsemé d'un nombre de petites dolines. On distingue quatre types poligénétiques: ouvalas fluviales-karstiques, glaciales-karstiques, karstiques-fluviales et ouvalas and les vallées aveugles. L'auteur décrit tous les types des ovalas actuellement connus et donne un aperçu morphologique des rechercher sur les ouvalas. Les ouvalas se sont formées au cours de pléistocene et de holocène.

ГЛАСНИК СРПСКОГ ГЕОГРАФСКОГ ДРУШТВА
BULLETIN DE LA SOCIETE SERBE DE GEOGRAPHIE
ГОДИНА 1994.
СВЕСКА LXXIV - Бр. 1
ANNEE 1994.
TOME LXXIV - № 1

Оригиналан научни рад

UDC 911.2:551.58

ТОМИСЛАВ Л. РАКИЋЕВИЋ*

16-38618124

О АНОМАЛИЈАМА ПАДАВИНА У БЕОГРАДУ

И з в о д: Утврђене су средње позитивне и средње негативне годишње и месечне аномалије падавина, затим средње доње и средње горње границе годишњих и месечних висина падавина и, на основу њих, одређена честина и вероватноћа тзв. „кишних”, „сушних” и „нормално влажних” месеци и година у Београду током изучаваног стогодишиња низа (1891-1990.). Методом уравњавања утврђено је и приказано (ск. 3), вековно колебање падавина.

Кључне речи: Аномалије падавина, средње позитивне и средње негативне аномалије, „кишни”, „сушки”, „нормално влажни” месеци и године, секуларно колебање падавина, Београд.

A b s t r a c t: Mean positive and mean negative yearly and monthly anomalies of precipitation were determined, and afterwards the mean lower and the mean upper boundaries yearly's and monthly's heights of precipitation and, based on this, frequency and probability of so-called „rainy”, „droughty” and „normal humidity” months and years in Belgrade were determined for the calibration period (1891-1990.). By the method of equivalent century old hesitation of precipitation was determined and shown (fig. 3).

Key words: anomalies of precipitation, middle positive and middle negative anomalies, „rainy” „droughty” „normal „humidity” months and years, seculare hesitation of precipitation, Belgrade.

За падавине је карактеристично „да имају највећу променљивост од свих климатолошких елемената” (1,129). Та њихова променљивост и непостојаност чини да су разлике у суми падавина између поједињих година, а посебно између истих месеци у различитим годинама, изванредно велике. Познавање ових колебања од посебног је значаја за многе људске делатности, поготову пољопривредну производњу и све гране водопривреде: енергетику, водоснабдевање, наводњавање, одводњавање, заштиту од поплава и бујица, речни саобраћај итд.

* Др Томислав Л. Ракићевић, редовни професор, Географски факултет ПМФ, Студентски трг 3/III, Београд.
Рад примљен 5.4.1994. године.

Иначе, под аномалијама падавина подразумевају се одступања месечних и годишњих висина од њихових просечних вишегодишњих (нормалних) вредности. Термин аномалија изведен је од грчких речи: *ан* – не и *хомалис* – складан. Дакле, аномалије су нешто што није у складу, што одступа од правила – норме. Када је реч о падавинама, које су подложне великим флуктуацијама, логично се намеће питање: шта узети „за норму”, као величину према којој се одређују и утврђују одступања? По проф. П. Вујевићу, „аритметичка средина прорачуната бар од 25 година узастопних посматрања може се означити као нормална” (2,183). Док Комисија за климатологију Светске метеоролошке организације препоручује да за „климатску норму” треба узети 30-огодишњи просек и то периода који почињу јединицом а завршавају се нулом. Конкретно предлажу периоде 1901-1930. или 1931-1960. година (3,94). Наведени периоди у Београду, у погледу количине падавина и плувиометријског режима, међу собом се значајно разликују. Прво, период 1931-1960. године, са просечном сумом падавина од 701 mm, за 12,5% је кишовитији од периода 1901-1930. Затим, главни и секундарни максимуми падавина из маја и октобра у периоду 1901-1930. померени су на јуни и новембар у периоду 1931-1960. г. Према томе, 30-огодишњи периоди које препоручује Светска метеоролошка организација, када је у питању Београд, не би се могли узети „за норму”.

О.А. Дроздов и С.Е. Рубинштейн сматрају да су непрекидни низови осматрања климатских елемената од 50 до 70 година, „оптимални периоди” за утврђивање „климатских норми” у умереном појасу (3,95). Свакако да је представа о кишним односима и аномалијама, као и плувиометријском режиму уопште, потпунија и тачнија што је период осматрања падавина дужи. Зато смо одступања месечних и годишњих падавина у Београду обрадили у односу на њихове стогодишње просеке (1891 – 1990.).

Аномалије у годишњим сумама падавина

Просечна стогодишња висина падавина у Београду (период 1891-1990.), износи 668 mm. Највећу суму падавина (951,7 mm) у наведеном низу имала је 1937., док је 1907. година са само 322,6 mm била најсиромашнија падавинама. Дакле, у 1937. години излучила се готово три пута већа количина падавина него 1907. Ово већ указује на изразите годишње аномалије падавина. Међутим, податак о најмањој годишњој суми падавина (322,6 mm), иако је он званичан (4,80), склони смо да примимо са извесном резервом. Углавном из разлога што се ни у једној години (сем 1907.), током изучаваног вековног низа није излучило мање падавина од 400 mm. Најсушнијој 1907. години највише су се приближиле 1928. са 411 mm и 1923. година са 422 mm. У сваком случају, честина овако сушних година попут 1907., изванредно је мала. По најпростијем рачуну вероватноће могу се јавити једном у 200 година.

Године са мањом количином падавина од просечне стогодишње вредности имају тзв. негативно одступање. Оваквих је година у Београду (период 1891-1990.), било 46. Године са већом сумом падавина од просечне вишегодишње вредности имају позитивна одступања. Њих је у изучаваном низу било 54. Разуме се највеће негативно и постивно одступање су имале

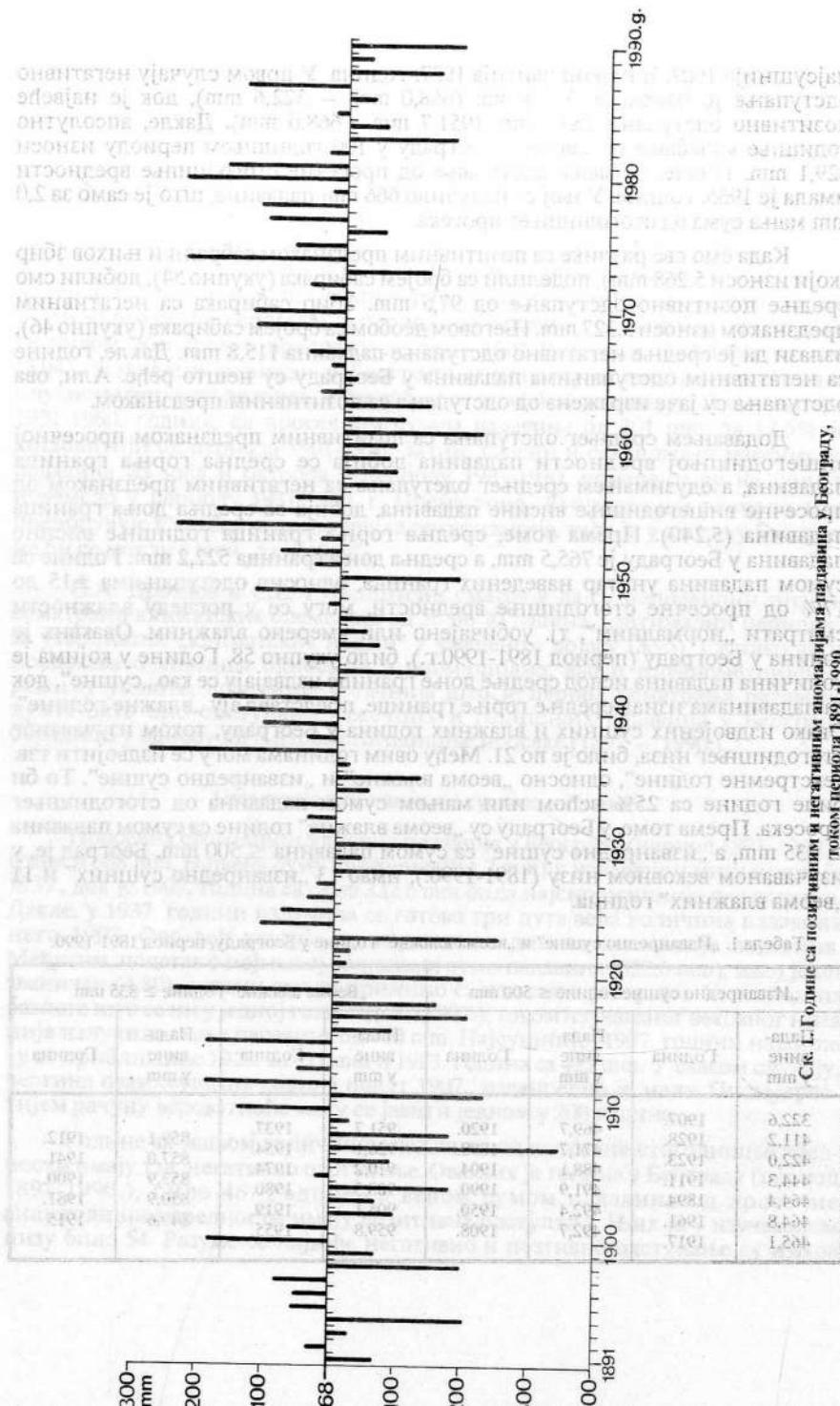
најсушнија 1907. и најкишовитија 1937. година. У првом случају негативно одступање је износило 345,4 mm (668,0 mm – 322,6 mm), док је највеће позитивно одступање 283,7 mm (951,7 mm - 668,0 mm). Дакле, апсолутно годишње колебање падавина у Београду у 100 годишњем периоду износи 629,1 mm. Иначе, најмање одступање од просечне стогодишње вредности имала је 1965. године. У њој се излучило 666 mm падавина, што је само за 2,0 mm мања сума од стогодишњег просека.

Када смо све разлике са позитивним предзнаком сабрали и њихов збир (који износи 5.268 mm), поделили са бројем сабираца (укупно 54), добили смо средње позитивно одступање од 97,5 mm. Збир сабираца са негативним предзнаком износи 5.327 mm. Његовом деобом са бројем сабираца (укупно 46), излази да је средње негативно одступање падавина 115,8 mm. Дакле, године са негативним одступањима падавина у Београду су нешто ређе. Али, ова одступања су јаче изражена од одступања са позитивним предзнаком.

Додавањем средњег одступања са позитивним предзнаком просечној вишегодишњој вредности падавина добија се средња горња граница падавина, а одузимањем средњег одступања са негативним предзнаком од просечне вишегодишње висине падавина, добија се средња доња граница падавина (5,240). Према томе, средња горња граница годишње висине падавина у Београду је 765,5 mm, а средња доња граница 522,2 mm. Године са сумом падавина унутар наведених граница, односно одступањима ± 15 до 17% од просечне стогодишње вредности, могу се у погледу влажности сматрати „нормалним”, тј. уобичајено или умерено влажним. Оваквих је година у Београду (период 1891-1990.г.), било укупно 58. Године у којима је количина падавина испод средње доње границе издвајају се као „сушне”, док са падавинама изнад средње горње границе, представљају „влажне године”. Овако издвојених сушних и влажних година у Београду, током изучаваног стогодишњег низа, било је по 21. Међу овим годинама могу се издвојити тзв. „екстремне године”, односно „веома влажне” и „изванредно сушне”. То би биле године са 25% већом или мањом сумом падавина од стогодишњег просека. Према томе, у Београду су „веома влажне” године са сумом падавина ≥ 835 mm, а „изванредно сушне” са сумом падавина ≤ 500 mm. Београд је, у изучаваном вековном низу (1891-1990.), имао 13 „изванредно сушних” и 11 „веома влажних” година.

Табела 1. „Изванредно сушне” и „веома влажне” године у Београду, период 1891-1990.

„Изванредно сушне године ≤ 500 mm		„Веома влажне” године ≥ 835 mm	
Падавине у mm	Година	Падавине у mm	Година
322,6	1907.	469,7	1920.
411,2	1928.	471,7	1898.
422,0	1923.	488,1	1904.
444,3	1911.	491,9	1990.
464,4	1894.	492,4	1950.
464,8	1961.	492,7	1908.
465,1	1917.	495,8	1955.



Аномалије у месечним висинама падавина

Падавине у Београду превасходно се излучују при пролазу циклона и на ваздушним фронтовима. Главни максимум је у јуну (86 mm), а минимум у фебруару (39 mm). Односно, у јуну се излучи двоструко већа (2,2 пута) количина падавина него у фебруару. Лето (јуни, јули, август), са 203 mm или 30,4% укупне годишње суме падавина је најкишовитије, а зима (децембар, јануар и фебруар), са 135 mm или 20,2% просечне годишње суме, најсушније доба године. Максимум падавина у летњим, а минимум у зимским месецима, битна је одлика континенталног плувиометријског режима. Оваква расподела годишње суме падавина је веома повољна. Око две трећине укупне годишње количине падавина излучи се у вегетационом периоду, од априла закључно са октобром. Сем тога, после јуна најкишовитији месец у Београду је мај. Дакле, на крају пролећа и почетком лета, када је пољопривредним културама и вегетацији уопште влага најпотребнија, излучује се највише падавина; 23,8% укупне годишње суме – готово једна четвртина. Међутим, нису ретке године када се у овим месецима, као и у свим осталим, излучи мање од 20% њихових просечних вредности, као ни године у којима многи месеци добијају двоструко, па и троструко веће суме падавина од просечних.

Табела 2. Просечне месечне суме падавина у Београду, период 1891-1990.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
44	39	46	57	73	86	63	54	47	53	54	52	668

Апсолутна месечна колебања падавина, посебно указују на велику променљивост и непостојаност овог веома значајног климатског елемента у нашем главном граду.

Табела 3. Максималне и минималне месечне суме падавина у Београду, период 1891-1990.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Макс.	112,0	127,7	144,7	120,1	191,7	218,2	174,7	198,8	177,5	217,6	129,8	178,7
Год.	1964.	1978.	1981.	1892.	1900.	1940.	1919.	1937.	1931.	1922.	1925.	1969.
Мин.	4,2	2,3	1,6	10,6	8,7	7,9	2,1	4,5	1,0	0,0	2,2	0,8
Год.	1964.	1914.	1910.	1939.	1982.	1928.	1928.	1943.	1947.	1965.	1920.	1972.
Апсол. колеб.	107,8	125,4	143,1	109,5	183,0	210,3	172,6	194,3	176,5	217,6	127,6	177,9

Дакле, највише падавина у једном месецу (218,2 mm) излучило се у јуну 1940. године, док је октобар 1965. био потпуно без падавина, што је јединствен случај у изучаваном 100 годишњем низу. Веома изражене минималне месечне суме имали су и децембар 1972. (0,8 mm), септембар 1947. (1,0 mm), март 1910. (1,6 mm). Иначе, највећа апсолутна колебања падавина имају октобар (217,6 mm), јуни (210,3 mm) и август (194,3 mm).

Анализом података о висини падавина у сваком месецу током периода 1891-1990., установљен је број позитивних и негативних аномалија. Негативне аномалије су најчешће у јулу и августу. Односно, ови месеци у 61% случајева имају негативна одступања. Уопште, негативне аномалије су чешће од позитивних. Честина позитивних аномалија нешто је већа само у априлу (53) и децембру (51%). Односно, април је у 53 године „добио“ више, а у 47 година мање падавина од 100 годишњег просека.

Табела 4. Број позитивних и негативних месечних аномалија у Београду, период 1891-1990.

Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Број позитивних аномалија	45	41	44	53	41	46	38	39	43	42	43	51
Број негативних аномалија	55	59	56	47	59	54	61	61	56	57	56	47

Упоређивањем стварних висина падавина сваког месеца са стогодишњим просечима, утврдили смо вредности њихових позитивних и негативних аномалија. Деобом збира ових аномалија са бројем сабирала израчунали смо средње позитивне и средње негативне аномалије за све месеце. Највеће средње позитивне аномалије падавина имају мај (40 mm), затим октобар (39 mm), јуни (38 mm), јули и август (по 37 mm). У наведеним месецима највећа су и средња негативна одступања падавина: у јуну (31 mm), мају (29 mm), августу (28 mm), јулу (27 mm) и октобру (26 mm). Дакле, највеће средње одступање падавина (по $\pm 34,5$ mm), имају најкишовитији месеци у години, затим најтоплији (јули и август), а њима се пријеђује и октобар који је неких година веома кишовит а неких изванредно сушан. Видели смо да у октобру 1965. године није регистрован ни један кишни дан, а 1961. излучило се само 1,9 mm падавина итд. Али, овај месец је 1905. године добио 205,4 mm, а 1922. чак 217,6 mm падавина.

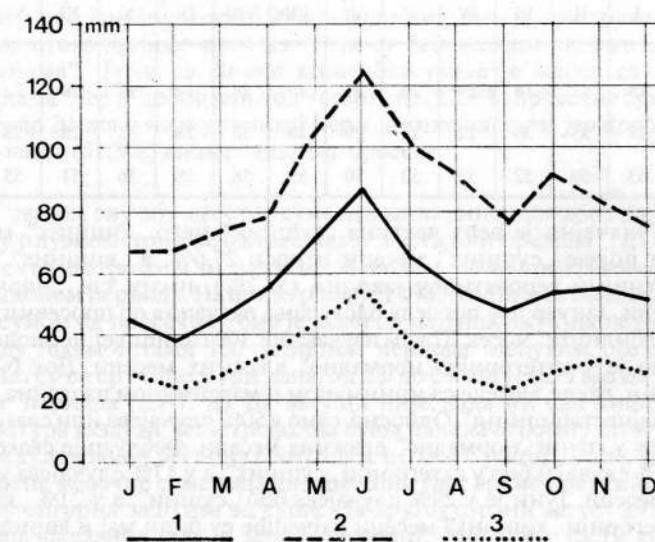
Табела 5. Средње позитивне и средње негативне месечне аномалије у Београду, период 1891-1990.

Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средње позитивне аномалије (у mm)	23	27	27	21	40	38	37	37	30	39	29	23
Средње негативне аномалије (у mm)	17	17	19	22	29	31	27	28	24	26	22	24

Према томе, најмања негативна одступања падавина су у најхладнијим месецима (јануару и фебруару), по 17 mm, затим у марта (19 mm), па у априлу и новембру (по 22 mm). Најмање средње позитивно одступање падавина је у априлу (21 mm), затим у зимским месецима (децембру и јануару, по 23 mm),

па у фебруару и марта (по 27 mm). Дакле, најмање вредности средње негативне, као и средње позитивне аномалије имају месеци који припадају хладнијој половини године, тј. периоду мirovanja вегетације и са релативно малим сумама падавина. Изузети у овом погледу су донекле средњи пролећни месец – април и средњи јесењи месец – октобар. Први према величини аномалија припада групи „зимских“, а други групи „летњих“ месеци.

Додавањем средњих позитивних аномалија просечним стогодишњим вредностима падавина одговарајућих месеци добијамо њихове средње горње границе падавина. Одузимањем средњих негативних аномалија од просечних стогодишњих вредности падавина долазимо до средње доње границе падавина у сваком месецу.



Ск. 2. Средње стогодишње месечне висине падавина (1), средња горња граница падавина (2) и средња доња граница падавина (3)

Табела 6. Средња горња и средња доња граница падавина за Београд, период 1891-1990.

Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средња горња граница (у mm)	66	66	73	78	113	124	100	91	77	93	83	75
Средња доња граница (у mm)	26	22	27	35	44	55	36	26	23	28	32	28

Месеци чије су суме падавина током изучаваног вековног периода (1891-1990.), били унутар наведених граница сматрају се умерено или „нормално” влажним. Док се месеци са висинама падавина изнад средње горње границе сврставају у „кишне”, а месеци са сумама падавина испод средње доње границе издавају се као „сушни”.

Табела 7. Број „кишних”, „сушних” и „нормално” влажних месеци у Београду, период 1891-1990.

Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Укупно
„кишни“ месеци	15	17	18	23	23	21	19	14	14	12	20	22	218
„сушни“ месеци	22	33	30	22	25	29	28	30	28	32	29	23	331
„нормално“ влажни	63	50	52	55	52	50	53	56	58	56	51	55	651

Дакле, значајно је већа честина „сушних“ него „кишних“ месеци. Вероватноћа појаве „сушних“ месеци износи 27,6%, а „кишних“ 18,2%. Највећу честину и вероватноћу јављања (54,2%), имају тзв. „нормално“ влажни месеци. Јануар је у погледу одступања падавина од просечних вредности „најстабилнији“ месец. Током изучаваног 100 годишњег периода у 63% случајева био је у категорији „нормално“ влажних месеци. Док би се за фебруар и јуни, дакле, месеце са минимумом и максимумом падавина, могло рећи да су „најнестабилнији“. Односно, само у 50% случајева или сваке друге године они су у групи „нормално“ влажних месеци. Фебруар је сваке треће године (у 33% случаја) био у категорији „сушних“, а у 17% случајева у групи „влажних“ месеци. Јуни је у 29% случајева био „сушни“, а у 21% „кишни“ месец. У категорији „кишних“ месеци најчешће су били мај и април (по 23 пута), док су октобар, септембар и август најређе у овој категорији.

Проф. П. Вујевић је на основу разлика у месечним висинама падавина у Београду, за период од 70 година (1891-1960.), одредио стандардне дисперзије падавина (δ), између којих варирају нормалне месечне суме и по њима издавају месеце са „незнатним падавинама“ (до 20 mm) и месеце са „обилним падавинама“, од 90 и више mm (1,133). Али, овде је више реч о количини падавина као водним залихама – водним ресурсима којима поједини месеци располажу. Тако да стандардне дисперзије или девијације падавина више указују на тип плувиометријског режима него на одступања или аномалије падавина. Ово потврђују подаци изнети у табл. 8. Односно, велика честина месеци са „обилним падавинама“ у току лета, као и велики број месеци са „незнатним падавинама“ у зимском периоду, управо потврђују да је у Београду заступљен континентални плувиометријски режим.

Табела 8. Број месеци са „обилним“ и „незнатним“ падавинама у Београду, период 1891-1990.

Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Са „обилним“ падавинама (преко 90 mm)	5	7	8	11	26	39	24	14	10	15	13	8
са „незнатним“ падавинама (до 20 mm)	17	29	22	7	6	4	13	16	27	26	13	14

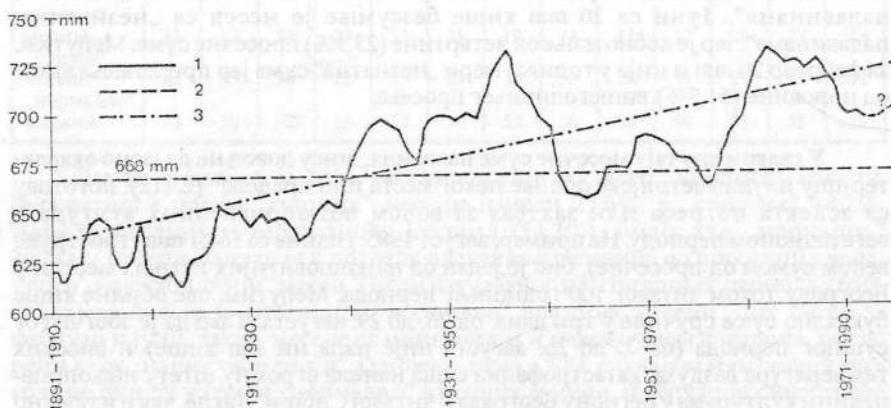
Међутим, питање је да ли се за јуни, у коме је просек падавина 86 mm, када добије тек нешто преко 90 mm кише, тј. само око 5% више од просечне суме, може рећи да је био месец са „обилним падавинама“. Али, када се у фебруару или јануару излучи 90 mm падавина, што је двоструко већа сума од њиховог стогодишњег просека. Тада су ови месеци свакако са „обилним падавинама“. Јуни са 20 mm кише безсумње је месец са „незнатним падавинама“, јер је добио мање од четвртине (23,3%) просечне суме. Међутим, за фебруар 20 mm и није у толикој мери „незнатна“ сума јер представља више од половине (51,3%) вишегодишњег просека.

У сваком случају месечне суме падавина „нису довољне да јасно окарактеришу плувиометријске одлике неког места или предела“ (2,112), поготову са аспекта потреба или захтева за водом пољопривредних култура у вегетационом периоду. На пример, август 1985. године са 168,1 mm (троструко већом сумом од просечне), био је један од најкишовитијих летњих месеци у Београду током читавог 100 годишњег периода. Међутим, ове обилне кише буквально су се сручиле у три дана, од 26. до 29. августа. Тако да је због дугог сушног периода (од 7. до 26. августа није пала ни кап кише) и високих температура ваздуха, катастрофална суша нанела огромну штету пољопривредним културама у региону Београда и читавој Србији. Дакле, чак и изузетно наглашене месечне суме падавина не чине увек време претежно кишовитим нити су сигурна заштита од суше. На другој страни август 1975. године са 136,4 mm падавина био је заиста кишовит. Међутим, са 19 кишних дана, претежно облачним временом и температурама ваздуха испод просечних и он је донео многе невоље: успорено је дозревање неких пољопривредних култура (сунцокрета, кукуруза) и умањен квалитет разних плодова (воћа, грожђа, шећерне репе). Сем тога, кишовит август 1975. године значајно је скратио туристичку сезону, пре времена опустео плаже итд.

Према томе, велика променљивост падавина која се огледа не само у месечним аномалијама, већ и у броју кишних дана и интензитету падавина, чини да смо готово у перманентној борби са кишама а поготову сушом, јер негативне аномалије падавина и малу честину кишних дана у вегетационом периоду готово редовно прате изразито високе температуре ваздуха. Зато је неопходно „обилне падавине“ у појединим месецима задржати или у земљишту, повећавањем његове инфильтрационе способности (агротехничким мерама), или у вештачким акумулацијама.

Колебање падавина

Честина позитивних и негативних годишњих аномалија падавина, у довољно дугом низу као што је период од 100 година, искаже се и у виду вековног колебања висине падавина. Ова колебања су утврђена тзв. методом уравнавања по двадесетогодишњим периодима (6,387). То су периоди: 1891-1910., затим 1892-1911., 1893-1912., све до 1971-1990. Дакле, у сваком 20-огодишњем низу 19 година је из претходног периода, а било која тачка на вековном току годишње суме падавина (ск. 3), представља 20-огодишњи просек. Овим се веома убалажавају, може се рећи и одстрањују велике евентуалне разлике у суми падавина између узастопних година или кратких интервала, а задржавају и долазе до изражaja периода са повећаном или смањеном количином падавина.



Ск. 3. Колебање падавина у Београду, период 1891-1990.г. 1 – Вековни ход падавина приказан методом уравнавања по двадесетогодишњим просесцима; 2 – стогодишњи просек падавина; 3 – линеарни тренд пораста падавина

Анализа конструисаног графика (ск. 3), показује да је вековни ход падавина (1891-1990.) у Београду отпочео релативно дугим периодом (све до 30-тих година), са умањеном количином падавина. У њему је и 20-огодишњи интервал (1904-1923.) најсиромашнији падавинама (612,0 mm) у читавом изучаваном низу. Затим наступа дужи период са увећаном сумом падавина, да би се 20-огодишњи просек (1937-1956.), са 729,2 mm представио као један од највлажнијих у разматраном стогодишњем низу. Потом следи нагло смањење висине падавина, па се раздобље 1958/1976.г. исказује као нешто краћи, али значајно сушнији период. Међутим, крај 70-тих и почетак 80-тих година је период обилнијих падавина у Београду. Уосталом декада 1971-1980.г. са сумом од 742 mm у просеку је најбогатија падавинама у протеклих 100 година (7,73). Ово је учинило да се при крају изучаваног низа појави још

један, истина краћи период са увећаном сумом падавина. Чак је период 1963-1982.г. са 729,4 mm највлажнији у читавом изучаваном низу. Међутим, на самом крају разматраног 100-годишњег периода, тј. у последњој његовој декади (1981-1990.), јавило се неколико сушних година, поготову 1988. и посебно 1990. година са само 491,9 mm падавина. Ово је учинило да се изучавани 100-годишњи низ заврши значајно умањеном сумом падавина. Да ли ово наговештава нови сушнији период којим ће започети и други вековни ход падавина у нашем главном граду?

Дакле, за 100 годишњи ход падавина у Београду карактеристична је смена влажнијих и сушнијих периода са општом тенденцијом пораста суме падавина. Наиме, просечна стогодишња висина падавина у Београду је 668 mm: у првом полуековном периоду (1891-1940.г.) износила је 645 mm, да би у другом полуековном периоду (1941-1990.г.), достигла 685 mm. Према томе, други полуековни период (1941-1990.) био је у просеку за 40 mm или 6,2% богатији падавинама од периода 1891-1940.г. Односно, количина падавина у Београду током протеклог столећа повећавала се у просеку за 0,4 mm годишње.

Стогодишњи период мерења падавина довољно је дуг и може да покаже промене и колебања овог значајног климатског елемента и другим једноставнијим методама. Наиме, поделом изучаваног низа (1891-1990.) на пет узастопних периода од по 20 година, долази се до истог закључка о секуларним променама количине падавина.

Табела 9. Просечне месечне и годишње суме падавина у Београду за периоде од по 20 година

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
1891-1910.	32	32	40	62	72	81	66	51	42	56	46	44	622
1911-1930.	41	26	44	55	78	65	59	60	39	68	52	50	637
1931-1950.	49	46	48	53	71	88	56	56	52	59	63	54	695
1951-1970.	51	50	47	52	73	96	71	71	41	50	35	56	692
1971-1990.	46	40	49	62	73	98	63	62	54	49	54	44	694
1891-1990.	44	39	46	57	73	86	63	54	47	53	54	52	668

Дакле, просечне 20-огодишње суме падавина такође показују тенденцију пораста. Незнатно смањивање висине падавина у периоду 1951-1970. уопште не ремети овај тренд. Побољшању кишног режима у Београду допринела је не само повећана suma падавина (поготову у јуну), већ и померање секундарног максимума падавина са октобра у периодима 1891-1910. и 1911-1930.г., на новембар и децембар. Овим је више дошло до изражaja тзв. михольско лето, тј. релативно топло, суво и сунчано време које омогућује успешније обављање многих пољопривредних радова посебно оних везаних за јесењу сетву.

Међутим, релативно дуги (20-огодишњи средњаци) не дају стварну представу о промени – колебању падавина у Београду током изучаваног 100-годишњег низа. Позантно је да чак само и једна екстремно кишна или

изразито сушна година, која се методом уравнавања (у конкретном случају „узима у обзир“ 20 пута), може дужи период да представи као влажан или сушан иако он у свом добром делу то обично није. На пример, последњи 20-годишњи период (1971-1990.), са 694 mm падавина представља се као влажан. Међутим, њега чине два сасвим различита периода: један изразито сушан (1983-1990.) са 614 mm падавина и други (1971-1982.), много влажнији, са просеком од 747 mm падавина.

Много реалнију представу о вековном колебању падавина дају честине (број) аномалија истога типа (позитивне или негативне) у периодима различите дужине. Анализа годишњих аномалија падавина (приказаних на ск. 1), омогућила је да се у Београду током 100 годишњег периода (1891-1990.), утврде број и стварне границе, тј. дужина трајања појединих циклуса са повећаним или умањеним сумама падавина.

Табела 10. Периоди повећане и умањене суме падавина у Београду, период 1891-1990.

Период	Дужина трајања	Падавине у mm	Однос према просеку (668 mm) у %	Број аномалија	
				позитивних	негативних
1891-1901.	11	659	98,6	6	5
1902-1911.	10	564	84,4	2	8
1912-1919.	8	700	104,8	5	3
1920-1930.	11	607	90,9	4	7
1931-1942.	12	737	110,3	9	3
1943-1950.	8	632	94,6	3	5
1951-1956.	6	780	116,8	6	0
1957-1963.	7	565	84,6	0	7
1964-1982.	19	740	110,8	16	3
1983-1990.	8	614	91,9	2	6

Дакле, у изучаваном стогодишњем низу (1891-1990.), сменило се 10 циклуса различите влажности и дужине трајања. У последњем циклусу (1983-1990.), са умањеном сумом падавина (614 mm), било је 6 година са негативним и 2 године са позитивним аномалијама. Њему је претходио дужи (19 година) влажнији период (740 mm) у коме је 16 година са позитивном, а само 3 године са негативним аномалијама падавина. Овај влажнији период наступио је након кратког изразито сушног циклуса (1957-1963.) са 565 mm падавина у коме је свих 7 година било са негативним аномалијама. Овоме је, пак, претходио такође кратак, али изванредно влажан циклус (780 mm) у коме је свих 6 година било са позитивним аномалијама.

Иначе изучавани период (1891-1990.), почeo је циклусом од 11 година са сумом падавина од 659 mm која најмање одступа од 100-годишњег просека, а чини га 6 година са позитивним и 5 година са негативним аномалијама падавина. Њега је сменио најсушнији период (1902-1911.) у изучаваном низу са 564 mm падавина. Истина, у њему је екстремно сушна 1907. година. Али, поред ње у овом циклусу је још 7 година са негативним, а само 2 са позитив-

ним аномалијама. Исто тако, период 1931-1942.г. један је од највлажнијих у изучаваном низу. Али, не само што је у њему изузетно влажна 1937. година, већ што га чини 9 година са позитивним, а само 3 године са негативним аномалијама падавина.

Према томе, за вековни ход падавина у Београду карактеристичан је тренд постепеног пораста годишњег сума падавина и смена влажнијих и сушнијих периода у виду циклуса различите дужине.

ЛИТЕРАТУРА

- П. Вујевић: Средње десетогодишње вредности главних климатских елемената у Београду за период 1891-1960., Глас ССЛХV САНУ, Одељење природно-математичких наука, књ. 29, Београд, 1966.
- П. Вујевић: Климатолошка статистика, „Научна књига”, Београд, 1956.
- О.А. Дроздов, Е.С. Рубиништейн: Что следует называть климатическими нормами? Известия Академии наук СССР, Серия географическая, № 1, Москва, 1966.
- Републички хидрометеоролошки завод Србије: Резултати осматрања Метеоролошке опсерваторије у Београду у периоду 1887-1896., Београд, 1989.
- М. Милосављевић: Климатологија, „Научна књига”, Београд, 1972.
- Ђ. Радиновић: Време и клима Југославије, „Грађевинска књига”, Београд, 1981.
- Т. Ракићевић: Секуларне промене климе Београда, Гласник Српског географског друштва, св. LXIII/2, Београд 1983.

TOMISLAV L. RAKIĆEVIĆ

Summary

ABOUT SOME ANOMALIES OF PRECIPITATION IN BELGRADE

Yearly and monthly anomalies of precipitation in Belgrade were estimated in relation to average of one hundred year (1891-1990.). Mean positive yearly anomaly is 97.5 mm and mean negative is 115.8 mm. On the basis of those and one hundred year average of precipitation (668 mm) the mean upper (765.5 mm) and the mean lower (522.2 mm) precipitation boundary were determined as well as the frequency of normal humid, droughty, moisty, exceptional droughty and the high humidity years.