

АНАЛИЗА ТЕМПЕРАТУРНИХ ПРОМЈЕНА И ПОСЉЕДИЦЕ НА ЕКОСИСТЕМЕ ЛИЈЕВЧЕ ПОЉА

Извод: У раду су анализиране температурне промјене на геопростору Лијевча поља. Истраживање је вршено за два временски идентична (једанаесто-годишња) периода, затим је извршена њихова компарација и указано је на тренд промјена. Такође је указано на евентуалне узроке које су довели до тих промјена као и на могуће посљедице на екосистеме Лијевче поља. За анализу температурних карактеристика за геопростор Лијевча поља, коришћени су подаци са метеоролошких станица у Градишци, Бањалуци, Српцу и Маховљанима. На основу тих података добијене су средње температурне вриједности (мјесечне, годишње, за годишња доба, те за вегетациони период). Како је значај секундарних екосистема (агроекосистема) на геопростору Лијевча поља, далеко већи у односу на примарне екосистеме а и посљедице температурних промјена су веће на агроекосистемима, тежиште рада ће бити, углавном, усмјерено ка агроекосистемима Лијевча поља.

Кључне ријечи: Температурне промјене, геопростор, посљедице, екосистеми, агроекосистеми, агрокултуре, Лијевче поље.

Abstract: In this work were analysed changing of temperature on geospace of Lijevče polje. Examination was accomplished in two identical space of time period (eleven years) and in comparison of those two periods is pointed on changing trend.

It is also pointed on eventual causes of these changes and possible consequences to ecosystem of Lijevče polje. For analysing temperature characteristics for geospace of Lijevče polje were used informations provided in meteorologic station in Gradiška, Banja Luka, Srbac and Mahovljani. Medium temperature values (for month, years, seasons, vegetation period) were based on these informations. Signification of these secondary ecosystems (agroecosystems) of Lijevče polje is for more important then primary ecosystems, consequences of these temperature changing are bigger on agroecosystems so accent of these work will be to ecosystems of Lijevče polje mostly.

Key words: Temperature changes, geospace, consequences, ecosystems, agroecosystems, agrocultures, Lijevče polje.

* Мр, виши асистент, Природноматематички факултет Бања Лука.

Увод

Топлота је веома битан биоклиматски фактор који утиче на живот и животне процесе људи, биљака и животиња. Основни биохемијски и физиолошки процеси у биљкама као што су: фотосинтеза, транспирација, апсорпција хранљивих материја, дисимилација и сл. протичу само у одређеним температурним границама, односно у оквиру температурног минимума и максимума, те у склопу њих температурног оптимума при коме се наведени процеси најбрже одвијају (1, 22).

Температура ваздуха је један од основних биоклиматских елемената, односно најзначајнији агроклиматски елеменат, јер управља вегетационим односима на земљи (2,122.). За анализу температурних карактеристика за геопростор Лијевча поља, коришћени су подаци са метеоролошких станица у Градишци, Бањалуци, Српцу и Маховљанима. На основу тих података добијене су средње температурне вриједности (мјесечне, годишње, за годишња доба, те за вегетациони период). Компаративном анализом приказане су одређене температурне промјене и њене посљедице на геопростор Лијевче поља. Како Лијевче поље, у суштини, представља цјеловити агроекосистем, тежиште истраживања односно температурних промјена биће усјерено на секундарне екосистеме тј. агроекосистеме. Посљедице на примарне екосистеме (шуме) нису толико узражене као на секундарне.

У раду су приказане и остале температурне карактеристике као што су: средњи и апсолутни екстремни температура, учесталост мразних, ледених, топлих и тропских дана, те низ коефицијената који карактеришу термички режим.

Географски положај

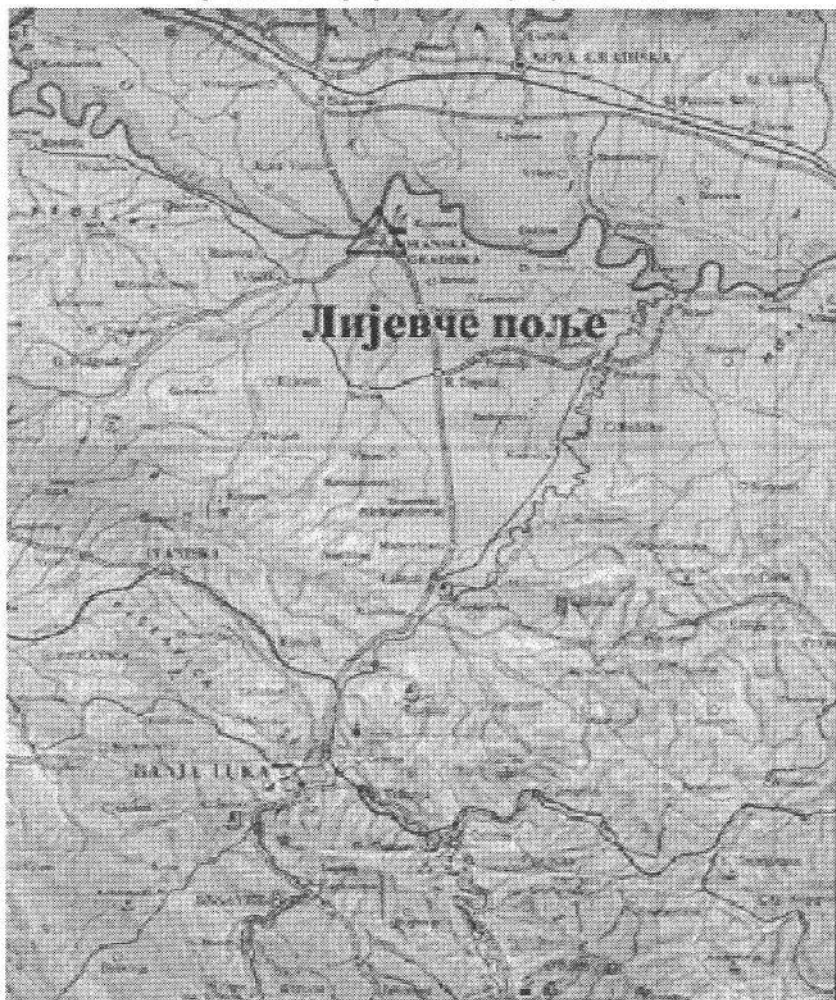
Геопростор Лијевче поља је смјештен на сјеверу Републике Српске и представља дио Панонске низије као ширег подручја а које лежи јужно од Саве. Јужну граница изучаваног простора представљена је Клашничким тјеснацем, сјеверна граница ријеком Савом, западна граница подножјем Козаре, док источну границу представља ријека Врбас.

Лијевче поље има облик неправилног, обрнутог троугла, чију би основицу представљала долина Саве (дужине око 24 км), а краке ријека Врбас (дужина око 34 км) и наведена морфоструктурна изохипса од око 120 м.н.в (дужина око 34 км). Површина Лијевча поља износи око 500 км².

Основне одлике микроположаја Лијевча поља јесу распрострањење између планина Козаре, Просаре на југозападу, односно западу, затим прњаворског средогорја и планине Мотајице на истоку. Са сјевера је Лијевче поље заклоњено славонским планинама, односно планином Псуњом, који, заједно са наведеним планинама, има значајну улогу у формирању локалних климатских услова, који се манифестују у настанку локалних депресија, температурних инверзија, веће магловитости (у хладнијем дијелу године), карактеристичних за Лијевча поље, а које се разликују од околине. Мезоположај Лијевча поља карактерише контактност између двије велике физиономске регије- Панонске низије на сјеверу и Планинско-котлинске области на југу (прилог 1). Само поље се, у суштини, налази у Панонској низији, односно њеном проду-

жетку с јужне стране ријеке Саве, на географском простору босанске Посавине. Динарски планински систем у великој мјери спречава утицај влажних ваздушних маса са Медитерана. Од Средоземља је геопростор Лијевче поља удаљен око 800 км ваздушне линије, значајнији временски утицај ваздушне масе врше током лjeta када доносе веома топло и суво вријеме (поријекло изворишних маса може бити и изнад Сахаре). Најзначајнији утицај остварује сибирска ваздушна област (иако удаљена преко 2 000 км), односно сибирски антициклон, који зими врши најзначајнији утицај на вријеме и климу Лијевча поља. Атлантска изворишна област, удаљена око 1 400 км, доминантан утицај има у топлијем дијелу године, када је геопростор Лијевче поља под утицајем азорског антициклона.

Прилоз 1: Географски положај Лијевче поља



Извор: Геофизичка карта сјеверозападне Босне, Р 1: 350 000, Сарајево.

Температурни режим

Средње мјесечне и годишње температуре ваздуха

На основу података о средњим мјесечним и годишњим температурама ваздуха за геопростор Лијевча поља¹ у периоду 1955-1965. год. (таб. 1) види се да је средња годишња температура ваздуха у непосредном подручју Лијевча поља 10,6°C. Средње годишње температуре су и у вегетационом периоду, на свим станицама више од 10°C. Метеоролошке станице Градишка (10,8°C) и Србац (10,7°C) имају нешто више средње годишње температуре од Бањалуке (10,4°C). Температурна разлика је посљедица нешто јачих континенталних утицаја са сјевера, односно сјеверозапада. Најхладнији је мјесец јануар, који је и једини мјесец који има негативне средње температуре, са просјеком од -1,2°C, док је најтоплији јули, са просјеком од 20,5°C. У температурном билансу најтоплији мјесец јули и август готово су изједначени, разлика је 0,4°C. Годишња амплитуда температуре ваздуха за простор Лијевча поља износи 21,7°C и доста је уједначена на све три метеоролошке станице (таб. 1).

Табела 1. Средње мјесечне и годишње температуре ваздуха (у °C) Лијевча поља 1955-1965.

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год. просј.
Градишка	-1	1	5,7	11	15,3	19,3	20,8	20,4	16,4	11,6	6,9	1,8	10,8
Бањалука	-1	0,6	5,1	10,8	14,9	19	20,4	19,8	15,6	10,8	6,6	1,8	10,4
Србац	-1,5	2,3	5,7	11,7	15	19,1	20,4	20,3	15,8	11,3	7,2	1,4	10,7
Лијевче п.	-1,2	1,3	5,5	11,2	15,1	19,1	20,5	20,1	15,9	11,3	6,9	1,7	10,6

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I за 1955-1965.

Опесервациони подаци за температуре ваздуха у периоду 1992-2002, добијени су са метеоролошких станица Маховљани, Бањалука, Србац и Градишка². Анализом података за температуру ваздуха у периоду 1992-2002. могу се уочити одређене температурне промјене. Годишњи просјек температуре ваздуха Лијевча поља у овом периоду је 11,7°C (таб. 2).

Табела 2. Средње мјесечне и годишње температуре ваздуха (у °C) Лијевча поља, 1992-2002.

Станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.просј.
Градишка	1,2	5,7	10,5	11,8	18,9	20,9	23,2	22,2	15,8	11,7	7,2	-0,4	12,6
Бањалука	0,8	3,2	7,1	11,5	16,8	20	21,6	21,8	16,4	11,8	6,4	1,4	11,6
Србац	-0,8	4,2	8,2	11,4	17,5	19,3	21,4	21,1	15,1	12,3	7,6	0,3	11,5
Маховљани	0,7	2,8	6,1	11,4	16,9	20,4	21,5	21,4	15,4	10,7	6,5	0	11,2
Лијевче п.	0,5	4	8	11,5	17,5	20,2	21,9	21,6	15,7	11,6	6,9	0,3	11,7

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

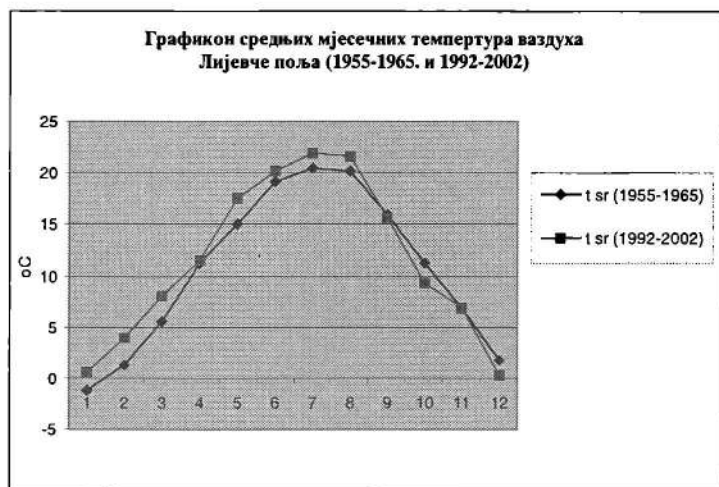
¹ Метеоролошки подаци за температуру ваздуха, за период 1955-1965. год. добијени су са станица Градишка (94 м.н.в.), Бањалука (153 м.н.в.) и Србац (90 м.н.в.).

² Подаци за Градишку и Србац обрађени су за период 1999-2002.

Ако извршимо компарацију у односу на период 1955-1965, видимо да се просјечна годишња температура повећала за $1,1^{\circ}\text{C}$. Температурно повећање можемо довести у везу са глобалним климатским промјенама, а конкретно на геопростору Лијевча поља, смањење облачности и повећање инсолације један су од главних фактору који су изазвали промјене.

У периоду 1992-2002. јули је и даље најтоплији мјесец, са просјеком од $21,9^{\circ}\text{C}$, док је најхладнији мјесец децембар са $0,3^{\circ}\text{C}$. Просјечна годишња амплитуда је остала готово иста ($21,6^{\circ}\text{C}$). Графички су представљене на графikonу 1.

Графикон 1: Средње мјесечне температуре ваздуха ($^{\circ}\text{C}$) Лијевча поља 1955-1965. и 1992-2002. године.



Температурни режим по годишњим добима у периоду 1955-1965. показује да је зима (децембар-фебруар) најхладније годишње доба са средњом температуром $0,6^{\circ}\text{C}$. Годишњи просјек прољећа (март-мај) јесте $10,6^{\circ}\text{C}$, лета (јун-август) $19,9^{\circ}\text{C}$ и јесени (септембар-новембар) $11,4^{\circ}\text{C}$ (таб. 3.). Септембар ($15,9^{\circ}\text{C}$) је топлији од маја ($15,1^{\circ}\text{C}$) за $0,8^{\circ}\text{C}$, октобар и април имају готово једнаке средње мјесечне температуре (разлика $0,1^{\circ}\text{C}$), док је новембар топлији од марта за просјечно $1,4^{\circ}\text{C}$. Као што се види, просјечне јесење температуре су више од прољетних, што се позитивно одражава на позне агрокултуре (кукуруз, соја, инд. биљке), када су им за сазријевање потребне температуре око 12°C (почетак јесени). Веће јесење температуре у односу на прољећне последица су веће температуре земљишта, која током лета акумулирају већу количину топлоте у односу на зиму. Даље се може констатовати да је температурни прелаз од зиме ка лету нешто бржи него прелаз од лета ка зими, јер је повећање од марта до маја $9,6^{\circ}\text{C}$, док је смањење од септембра до новембра 9°C , што указује на континентални карактер климе Лијевча поља. Овакав температурни прелаз значајан је за поврће и житарице, јер брже добијају одређену температуру суму потребну за поједине фазе развоја (клијање, листање, цвјетање). Просјечне температуре за вријеме вегетационог периода крећу се од $16,8^{\circ}\text{C}$ у Бањалуци до $17,2^{\circ}\text{C}$ у Градишци (у Српцу $17,1^{\circ}\text{C}$) и веома су повољне за успи-

јевање разноврсних агрокултура (пшеница, јечам, кукуруз, крмно биље, индустријско биље, поврће).

Табела 3. Средње ђемпературе ваздуха за годишња доба (у °C) Лијевча поља 1955-1965.

Станице	Зима	Прољеће	Љето	Јесен	Вег. период
Градишка	0,6	10,6	20,1	11,6	17,2
Бањалука	0,4	10,3	19,7	11	16,8
Србац	0,7	10,8	19,9	11,5	17,1
Лијевче п.	0,6	10,6	19,9	11,4	17

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I за 1955-1965.

Анализа температурног режима за годишња доба у периоду 1992-2002. указује на извјесне промјене. Средње зимске температуре су се повећале за 1°C (1,6°C), прољећне за 1,8°C (2,4°C), љетне за 1,3°C, док су средње температуре у јесен остале исте (11,4°C), (таб. 4) (графикон 2). Овакав температурни тежим је повољан за пољопривредне културе које се гаје у Лијевче пољу. Наиме, како смо рекли просјечне јесење температуре су остале исте, тј. позне агрокултуре добијају довољну количину топлоте у периоду сазријевања. Повећање прољетних температура, поред тога што условљава већу количину топлоте, омогућује и брже остваривање одређених температурних сума биљкама, што практично може имати утицаја и на помјерање датума сјетве. Наравно, ове констатације иду уз претпоставку да простор добија довољну количину влаге, било у облику падавина или наводњавањем.

Табела 4. Средње ђемпературе ваздуха за годишња доба (у °C) Лијевча поља 1992-2002.

Станице	Зима	Прољеће	Љето	Јесен	Вег. период
Градишка	2,2	13,7	22,1	11,6	18,8
Бањалука	1,8	11,8	21,1	11,5	18
Србац	1,2	12,4	20,6	11,7	17,6
Маховљани	1,2	11,5	21,1	10,9	17,8
Лијевче п.	1,6	12,4	21,2	11,4	18,1

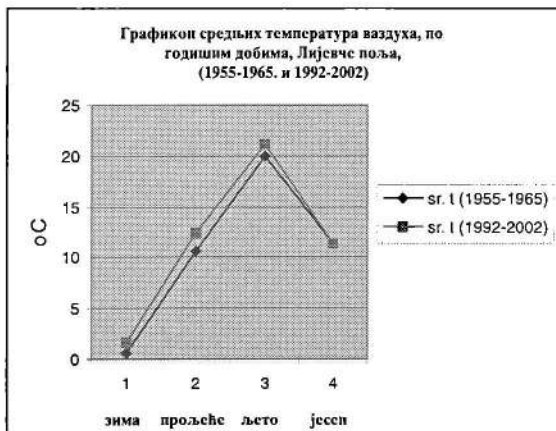
Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Према просјеку из периода 1955-1965. год. негативне мјесечне температуре су забиљежене у свим зимским мјесецима. Најчешће негативне средње мјесечне температуре јављају се у јануару (1957, 1958, 1960, 1963, 1964), затим у децембру (1956, 1961, 1962, 1963) и фебруару (1956, 1959, 1963, 1965). Иако је јануар једини мјесец који у просјеку (1955-1965) има негативану мјесечну температуру, у мјесецу фебруару је забиљежен најнижи мјесечни просјек (-7,1°C у Градишци а -9,6°C у Бањалуци, исте, 1956.год.). У истом периоду, највише средње мјесечне температуре најчешће је имао мјесец јули (1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1961, 1963, 1964, 1965) и август (1960, 1962). Највише максималне средње мјесечне температуре забиљежене су у Градишци (23°C) 1956. год. Може се закључити да су 1956. године била највиша температурна колебања за

период 1955-1965. год. на простору Лијевча поља и да максимална амплитуда износи 32,6°C.

Најстабилније температурне прилике (најмање амплитуде) различите су за све три станице. Наиме, у Градишци су најстабилнији јули и октобар (амплитуда 4,4°C), Бањалуци септембар (2,6°C), док је у Српцу август (2,3°C). Фебруар има најнестабилније температурне одлике, односно најизраженију амплитуду на свим станицама (Бањалука 15,5°C амплитуда, Градишка 13,4°C, Србац 10°C).

Графикон 2: Средње темперaтyре ваздуха (у °C) по годишњим добима Лијевча поља 1955-1965. и 1992-2002.



У периоду 1992-2002. негативне мјесечне температуре такође су биле присутне у свим зимским мјесецима. Најчешће негативне температуре су и овај пут у јануару (1996, 1997, 2000 и 2002), затим у децембру (1996, 1998 и 2001) и фебруару (1996, 1998 и 2001). Најнижи средњи мјесечни просјек забиљежен је у децембру 1998 (-2,6°C). Највише средње мјесечне температуре у истом периоду забиљежене су у августу (1992, 1993, 1994, 1996, 1999, 2000, 2001) и јулу (1995, 1997, 1998, 2002). Највиша средња мјесечна температура је виша него у периоду 1955-1965. за 1,6°C, а евидентирана је у августу 1992. (24,6°C). Компарацијом два изучавана периода у погледу највиших средњих температура ваздуха, видимо да је дошло до повећања, с тим што су повећане и најниже средње мјесечне температуре.

Екстремне температуре

Анализом екстремних температура употпуњује се слика термичког режима одређеног простора, и даје се комплекснији приказ климе. Практични значај анализе екстремних температура на геопростору Лијевча поља, огледа се, првенствено, утицајем на аграрни пејзаж (врсте пољопривредних култура и календар пољопривредних радова).

Средње максималне и минималне температуре ваздуха

Највише средње мјесечне температуре ваздуха Лијевча поља за период 1955-1965. год, забиљежене су у јулу и августу, просјечно 27,1°C (Градишка 27,3°C у јулу, Бањалука 27,3°C у августу, док су у Српцу једнаке за јули и за август 27,1°C) (таб.5.). Средње максималне годишње температуре готово су исте за све три станице и износе 16,1°C. У односу на просјек температура ваздуха у 14h, за исти период, средње мјесечне максималне температуре су нешто више, што нам говори да су и дневни максимуми, најчешће, у поподневним часовима (иза климатолошког поподневног термина). Најниже средње максималне температуре измјерене су у јануару, просјечно 2,8°C (Градишка 2,5°C, Бањалука 3,5°C, Србац 2,4°C).

Табела 5. Средње мјесечне и годишње максималне температуре ваздуха (у °C)
Лијевче поља 1955-1965.

Станице	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	год. просј.
Градишка	2,5	5,2	10,8	16,7	21,4	25,3	27,3	27	22,5	17,6	10,6	4,9	16,1
Бањалука	3,5	5,7	10,6	16,6	21	25	26,9	27,3	23,3	17,3	10,8	5,5	16,1
Србац	2,4	5,1	10,5	16,7	21,1	25,1	27,1	27,1	23,3	17,5	10,8	5,1	16,0
Лијевче п.	2,8	5,3	10,6	16,7	21,2	25,1	27,1	27,1	23,0	17,5	10,7	5,2	16,1

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965. год.

У вегетационом периоду средњи максимум температура је 23,4°C, са споријим температурним прелазом од зиме ка лјету, у односу на температурни прелаз од лјета ка зими. Наиме, температурно повећање од марта до маја је 10,6°C, док је опадање од септембра до новембра 12,3°C. Овакав температурни режим би, условно, одговарао маритимном карактеру климе, али овакву оцјену би требало давати са резервом, јер је температурни прелаз код годишњег тока температуре ваздуха одговарао континенталном карактеру климе. Просјечна амплитуда средњег температурног максимума износи 24,3°C (Градишка 24,8°C, Бањалука 23,8°C, Србац 24,7°C). Видимо да станице Градишка и Србац имају већу амплитуду, па самим тим имају и израженију континенталност.

Табела 6. Средње мјесечне и годишње максималне температуре ваздуха (у °C)
Лијевча поља 1992-2002.

Станице	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	год. просј.
Маховљани	3,9	7,9	11,1	15,8	22,9	26,4	26,8	28	21,4	17,6	10,6	3,1	16,3
Бањалука	5,8	9,5	13,7	17,9	23,6	26,6	28,4	29,2	23,3	18,4	11,5	5,8	17,8
Лијевче п.	4,9	8,7	12,4	16,9	23,3	26,5	27,6	28,6	22,4	18	11,1	4,5	17,1

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002. год.

Годишњи просјек средњих максималних температура у периоду 1992-2002. већи је од претходног периода за 1°C, и износи 17,1°C (Маховљани 16,3°C и Бањалука 17,8°C). Овакво повећање средњих мјесечних температура показује висок степен сагласности са средњим годишњим температурама, а услови под којима је дошло до повећања идентични су. Најтоплији мјесец у периоду

1992-2002. је август, са максималном средњом температуром 28,6°C (таб. 6.). Најниже средње максималне температуре забиљежене су у децембру: 4,5°C.

У вегетационом периоду средње максималне температуре су износиле 24,2°C.

Температурни прелаз од марта до маја у овом периоду је 10,9°C, док се опадање температуре од септембра до новембра смањило, те износи 11,3°C. На основу оваквог температурног режима, можемо закључити да је у периоду 1992-2002. у погледу средњих максималних температура степен континенталности израженији у односу на период 1955-1965. године. На графикону 3. представљене су средње максималне и минималне температуре и можемо видјети у каквом су односу по карактеристичним климатским периодима.

Просјечна средња минимална температура у периоду 1955-1965, износи 5,3°C (Градишка 5,6°C, Бањалука 5,1°C, Србац 5,2°C). Највише просјечне средње минималне температуре Лијевча поља забиљежене су у јулу: 14,2°C, док су најниже евидентирани у јануару, просјек -5,2°C (таб. 7). У вегетационом периоду средњи температурни минимум износи 10,8°C, са бржим порастом од зиме ка лјету (8,6°C) у односу на температурни прелаз од лјета ка зими (6,6°C).

Табела 7: Средње мјесечне и годишње минималне температуре ваздуха Лијевча поља (у °C) 1955-1965.

Станице	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	Год. п.
Градишка	-5,4	-3,9	0,8	5,9	9,4	13,2	14,5	13,6	10,2	6,7	3,4	-1,5	5,6
Бањалука	-5,1	-4,1	0,2	5,0	8,8	12,6	13,9	13,0	9,5	5,8	3,0	-1,8	5,1
Србац	-5,2	-3,9	0,5	5,4	9,0	12,7	14,1	13,3	9,7	5,9	3,1	-2,4	5,2
Лијевче п.	-5,2	-4,0	0,5	5,4	9,1	12,8	14,2	13,3	9,8	6,1	3,2	-1,9	5,3

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

Годишњи просјек средњих минималних температура у периоду 1992-2002. на геопростору Лијевча поља износио је 6,4°C (таб. 8.). Из табеле видимо да се годишњи просјек повећао за 1,1°C, с тим да је увећање било у свим мјесецима изузев новембра и децембра, кад је евидентирано мало смањење годишњег просјека средњих минималних температура. Највећи годишњи просјек у овом периоду био је у јулу: 15,5°C, док је најмањи просјек забиљежен у јануару -1,8°C, с тим што је просјек за јануар у односу на период 1955-1965. већи за чак 3,4°C (таб. 8.).

У вегетационом периоду средњи температурни минимум се повећао, као и средњи годишњи минимум, за 1,1°C, и износи 11,9°C (таб. 10.).

Температурни пораст од прољећа ка лјету износи 8,8°C, док је прелаз од лјета ка јесени 7,8°C.

Видимо да се јавља несиметрија температурних прелаза средњих максималних и средњих минималних температура.

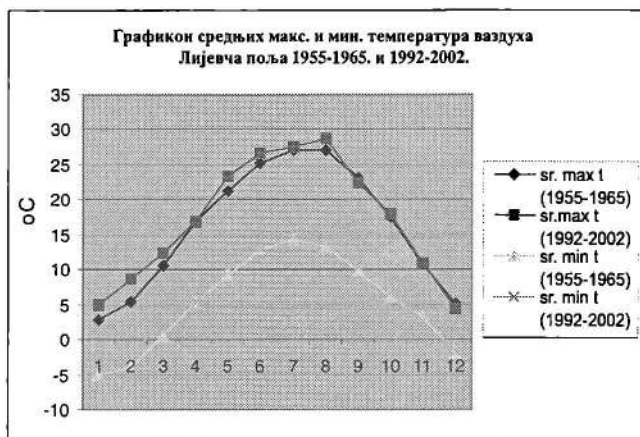
Табела 8. Средње мјесечне и годишње минималне температуре ваздуха (у °C), Лијевча поља 1992-2002.

Станице	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	год п
Бањалука	-1,4	0	1,2	5,7	10,7	14,2	16,2	15,7	10,3	7,1	2,4	-1,9	6,7
Маховљани	-2,2	-2,2	1,6	5,3	9,8	13,3	14,7	10,4	6,6	2,8	-1,4	6,1	
Лијевче п.	-1,8	-1,1	1,4	5,5	10,2	13,4	15,5	15,2	10,4	6,9	2,6	-1,7	6,4

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Ако се посматрају претходно анализиране средње максималне и средње минималне температуре заједно, произилази да се амплитуде средњих температурних екстрема, ипак, брже повећавају идући од зиме ка лјету у односу на прелаз од лјета ка зими. Дакле, можемо закључити, и након анализе средњих температурних екстрема, да геопростор Лијевча поља има више изражене црте континенталног карактера климе у односу на маритимни. На графикону 3. представљене су средње минималне температуре за оба изучавана периода. На истом графикону се налазе и средње максималне температуре, ради комплекснијег преставаљања и бољег уочавања температурних односа.

Графикон 3: Средње мјесечне максималне и минималне температуре ваздуха ($^{\circ}\text{C}$) Лијевча поља 1955-1965. и 1992-2002.



Анализа средњих температурних екстрема 1955-1965. по годишњим добима (таб. 8) показује одређене сличности у односу на годишњи ток температура по годишњим добима. Наиме, јесен је нешто топлија од прољећа и код средњих максималних и код средњих минималних температурних екстрема, што се повољно одражава на биљни свијет, а у погледу карактера климе указује на неке црте маритимности.

На основу података из таб. 10. видимо да су забиљежена повећања у свим годишњим добима за оба средња температурна екстрема. Највећа повећања код средњих максималних температура су регистрована у прољеће, па тако у овом периоду прољеће је топлије од јесени, из чега слиједи да је и континенталност израженија.

Табела 9. Средње максималне и минималне температуре ваздуха ($^{\circ}\text{C}$), по годишњим добима Лијевча поља 1955-1965.

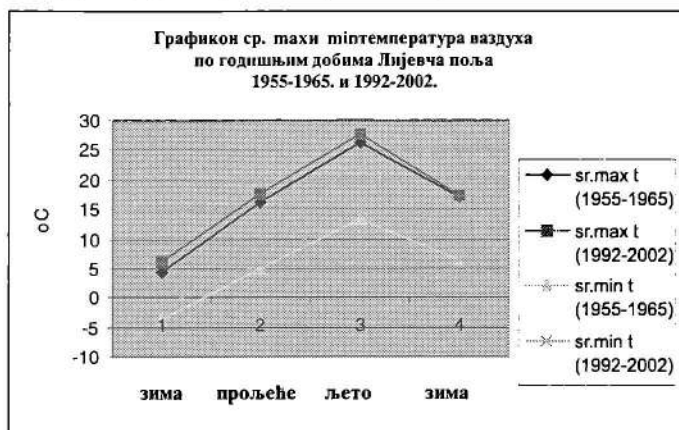
Лијевче п.	Зима	Прољеће	Љето	Јесен	Вег. период
Ср макс т	4,4	16,1	26,4	17	23,4
Ср мин т	-3,7	5,1	13,4	6,4	10,8

Ако извршимо компарацију анализе средњих максималних и минималних температура за период 1992-2002. са протеклим периодом, можемо уочити одређене промјене, које су представљене на графикону 4.

Табела 10. Средње максималне и минималне температуре ваздуха ($^{\circ}\text{C}$), по годишњим добима Лијевча поља 1992-2002.

Лијевче п.	Зима	Прољеће	Љето	Јесен	Вег. период
Ср. макс т	6	17,6	27,6	17,2	24,2
Ср. мин т	-1,5	5,7	14,7	6,6	11,9

Графикон 4: Средње максималне и средњих минималне температуре ваздуха ($^{\circ}\text{C}$) по годишњим добима Лијевча поља 1955-1965.



Апсолутне максималне и минималне температуре ваздуха

Анализа апсолутних температурних екстрема може имати широку употребу вриједност јер омогућују и директан увид у апсолутно колебање температуре, односно амплитуду, али највећи значај има у агрокултурном смислу.

Високе температуре, уз малу количину падавина и смањену влажност, доводе до исушивања земљишта и појаве суша, што се може неповољно одразити на пољопривредне културе.

Негативан утицај апсолутног минимума више се одражава на воћарство и виноградарство, самим тим што се јављају у зимским мјесецима, значи ван вегетационог периода. Апсолутне минимуме на геопростору Лијевче поља условљавају хладне и суве ваздушне масе са сјевера и сјевероистока.

Највиша апсолутно максимална температура, за период 1955-1965. забиљежена је у Бањалуци 14.VIII 1957. год. ($41,4^{\circ}\text{C}$), а потом у Градишци 5.VII 1962. год. ($39,2^{\circ}\text{C}$), (таб. 11.). Максималне температуре у периоду 1955-1965. год. јављају се најчешће у јулу (6 пута) и августу (6 пута), али су и у јуну и септембру мјесечни максимуми најчешће преко 30°C . Апсолутно максималне годишње температуре веће су од 30°C , 8 пута су веће од 35°C , а једном су веће

и од 40°C. Најхладнији мјесец, јануар, има апсолутне максимуме између 7°C и 20°C, док је у вегетационом периоду апсолутни максимум изнад 28,2°C.

Табела 11: Ајсолујне мјесечне и годишње максималне њемпературе ваздуха (у °C) Лијевча поља 1955-1965.

Станице	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	Год. п.
Градишка	16	20	25.2	28.2	33	38.4	38.2	38.2	32.4	27.5	25.4	22.4	38.4
Бањалука	20	22.4	27.4	29	33.8	35.4	38	41.4	34.6	30.6	25	21.6	41.4
Србац	15.4	21	23.8	28.2	32.4	35	38	38.9	33.8	29.2	25.4	22.8	35.6
Лијевче п.	20	22.4	27.4	29	33.8	38.4	38.2	41.4	34.6	30.6	25.4	22.8	41.4

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

У периоду 1992-2002. максимална апсолутна температура достигла је у августу 41,2°C (таб. 12.). Максималне температуре најчешће се јављају у августу (8 пута) и јулу (3 пута). Поред тога апсолутне температуре преко 30°C, јављају се у свим јунским мјесецима, затим 8 година у мају и 7 година у септембру. На основу оваквог режима, можемо закључити да повећање температуре у топлијем дијелу године, и у овом случају показује велику сагласност.

Табела 12: Ајсолујне мјесечне и годишње максималне њемпературе ваздуха (у °C), Лијевча поља 1992-2002.

Станице	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	Год. п.
Маховљани	19.2	19.2	23.2	26.4	33.7	35.2	39.4	37.5	32.9	28.1	23.6	18	39.4
Бањалука	21.4	23.7	28.3	29.3	33	37.6	40.9	41.2	34.7	30.6	26.7	19.8	41.2
Лијевче п.	21.4	23.7	28.3	29.3	33.7	37.6	40.9	41.2	34.7	30.6	26.7	19.8	41.2

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Најнижа вриједност температуре ваздуха у периоду 1955-1965 забиљежена је 23. I 1963. год у Градишци (-28,1°C), а затим 5. II 1956. год у Бањалуци (-27,4°C). Најчешће се јављају у јануару (6 пута), затим у фебруару и децембру по два пута, док је 1955. године најнижи апсолутни минимум евидентиран чак у марту (-15,3°C). Овакав термички распоред указује да се екстремни минимуми у периоду 1955-1965, чешће јављају средином и крајем зиме. Најнижа вриједност најтоплијег мјесеца, јула, износила је просјечно 7,3°C. Негативне температуре забиљежене су и почетком вегетационог периода у априлу (10 пута), док је једном забиљежена и у мају. Температурни прелаз од зиме ка лјету спорији је од прелаза од лјета ка зими, што у погледу апсолутних максимума указује на несиметрију (таб.13.).

Табела 13. Ајсолујне мјесечне и годишње минималне њемпературе ваздуха (у °C), Лијевча поља 1955-1965.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. мин.
Градишка	-28,1	-20,1	-14	-2,3	-0,3	2,3	7,2	6	3	-1	-6	-21	-28,1
Бањалука	-26,4	-27,4	-16	-5	-1,2	0,9	6,6	5,8	0,6	-4	-14,3	-20,3	-27,4
Србац	-27,5	-19,6	-15,2	-2,9	-1,8	1,6	7,4	7	1,3	-2,7	-7,4	-21,4	-27,5
Лијевче п	-28,1	-27,4	-16	-5	-1,8	0,9	6,6	5,8	0,6	-4	-14,3	-20,3	-28,1

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

Најниже апсолутне минималне температуре у периоду 1992-2002. забиљежене су у јануару (-22°C) (таб. 14.). Апсолутне минималне температуре јављају се најчешће у јануару (7 пута) затим у децембру (4 пута). Највише апсолутне минималне температуре имао је у просјеку јули ($6,2^{\circ}\text{C}$). Апсолутне максималне и минималне температуре приказане су на графикану 5 на основу кога можемо видјети у каквом су односу.

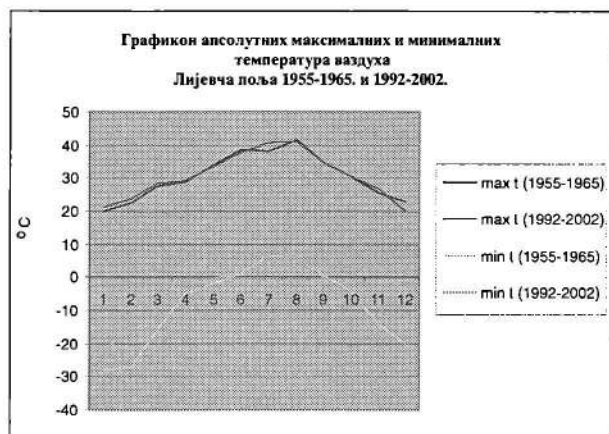
Табела 14. Ајсолућне мјесечне и годишње минималне тјемператууре ваздуха (у $^{\circ}\text{C}$), Лијевча поља 1992-2002.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. мин.
Маховљани	-19,4	-12,7	-5,7	-3,2	0	0,5	8	8	0,3	-1,6	-7	-10,4	-19,4
Бањалука	-22	-16,6	-9,4	-6,8	-0,4	3	6,2	5,6	1	-6	-8,8	-18,8	-22
Лијевче п	-22	-16,6	-9,4	-6,8	-0,4	0,5	6,2	5,6	0,3	-6	-8,8	-18,8	-22

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Апсолутна амплитуда, у периоду 1955-1965. и 1992-2002. износи $69,5^{\circ}\text{C}$, што и у овом случају потврђује ранији закључак о израженој континенталности климе.

Графикон 5: Ајсолућне тјемператууре ваздуха (оЦ) Лијевча поља 1955-1965. и 1992-2002.



Учесталост извјесних температурних карактеристика

Квантитативно и квалитативно упознавање термичког режима подразумева и проучавање фреквенције дана са екстремним температурама нижим или вишим од неке одређене температуре. Практичну вриједност имамо код појединих дјелатности, а највише у пољопривреди, грађевинарству, саобраћају, туризму, шумарству и сл. Анализом учесталости извјесних температурних карактеристика може се дати квалитетнија оцјена одређеног геопросто-

ра, у климатском погледу, те указати на предност и одређење ка одређеној врсти дјелатности, нпр. пољопривреди. Негативни температурни екстрими, односно вјероватноћа јако мразних дана може да буде лимитирајући фактор за узгајање одређених агрокултура.

Средњи број дана са мразом

У мразне дане убрајамо све дане које имају минималну дневну температуру нижу од 0°C. Проучавањем учесталости и вјероватноће мразних дана може се дати оцјена трајања мразног, односно безмразног периода на основу чега се могу предузети одређене мјере заштите усјева, поврха и воћа. За простор Лијевча поља карактеристични су рани јесењи и касни прољетни мразеви. Рани јесењи мразеви могу имати негативне посљедице на поврхе (нпр. паприке) и житарице (кукуруз), док су касни прољетни мразеви опаснији, поготово ако се јаве у фази листања и цвјетања воћа, а могу имати штетне посљедице и по поврхе и пшеницу.

Мразни дани на геопростору Лијевча поља у периоду 1955-1965. јављају се од октобра до маја. Највише су заступљени у зимским мјесецима, али се јављају и у свим прољетним мјесецима (таб. 15.).

Табела 15. Просјечан мјесечни број мразних дана (мин. $\bar{t}_m < 0^\circ\text{C}$)
Лијевча поље 1955-1965.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Градишка	26	18	9	0.3	0	0	0	0	0	0	2	15	71
Бањалука	25	21	14	3	0	0	0	0	0	3	7	20	92
Србац	25	19	13	2	0	0	0	0	0	2	5	18	84
Лијевче п.	25	19	12	2	0	0	0	0	0	2	5	18	82

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

Просјечна годишња заступљеност мразних дана у периоду 1955-1965. износи од 70,8 (Градишка) до 91,9 (Бањалука). Највећи број мразних дана има јануар, просјечно 25,2, па затим фебруар 19. Велика је вјероватноћа појављивања мрза и почетком вегетационог периода, у априлу, просјечно 1,5 дан са мразом, с тим да је већа вјероватноћа појављивања у јужном дијелу Лијевча поља. Касни прољетни мразеви могу се јавити чак и у мају (просјечно 0,1 дан), када је вегетација увелико кренула, те проузроковати штету, нарочито воћкама и виновој лози (генеративним органима и цвјетовима). Оштећења на генеративним органима воћака проузрокују мразеви од -1 до -2°C, а нешто хладнији мразеви, од -3 до -4°C оштећују или уништавају цвјетове, док оштећење винове лозе могу условити мразеви од -6 – 1,1 °C (3, 60). Рани јесењи мразеви у периоду 1955-1965. нису се јављали у вегетационом периоду, него тек у октобру, и они не представљају велике проблеме у пољопривреди. Просјечан број безмразних дана је 295.

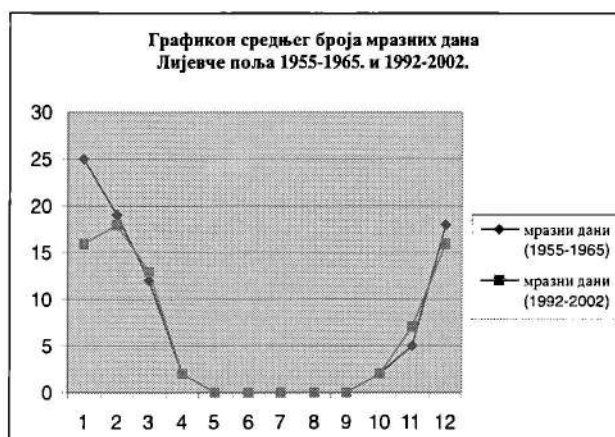
Табела 16. Просјечан мјесечни број мразних дана (мин. $\bar{t} < 0^{\circ}\text{C}$) Лијевча поља 1992-2002.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Маховљани	12	19	13	2	0	0	0	0	0	1	7	18	79
Бањалука	19	17	13	2	0	0	0	0	0	3	7	14	70
Лијевче п	16	18	13	2	0	0	0	0	0	2	7	16	75

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Просјечан годишњи број дана са мразом у периоду 1992-2002. износи 75 (таб.16.). Видимо да је број мразних дана у односу на период 1955-1965. мањи. Смањење је највеће у јануару, затим у децембру. На графикону 6. можемо видјети графички представљене криве мразних дана за оба периода.

Графикон 6: Средњи број мразних дана Лијевча поља 1955-1965. и 1992-2002.



Средњи број ледених дана

Ледени дани, са максималним дневним температурама испод нуле, на геопростору Лијевче поља мање су заступљени од просјечних дана са мразом (82,3 дана), а више од просјечних дана са јаким мразом (13,8 дана), у периоду 1955-1965. год.

Годишња учесталост креће се од 18,3 дана у Градишци до 23,4 дана у Бањој Луци, док просјек за Лијевче поље износи 21, 4 дана (таб.17.). Највише просјечних ледених дана забиљежено је у јануару (10 дана у Бањој Луци и Српцу), затим у децембру 7,4 дана (Србац) и 6,7 дана (Градишка). Максималан број мјесечних ледених дана био је у јануару 1964. год (24 дана). Ледени дани се повремено јављају у марту, док су у новембру забиљежени само у Бањој Луци. Током вегетационог периода није забиљежена ниједна појава ледених дана. Средњи број ледених дана (1955-1965) кретао се од 7 (1955, Бањалука) до 51 (1963, Србац).

Табела 17. Просјечан број ледених дана по мјесецима (макс. $\bar{t} < 0^{\circ}\text{C}$) Лијевча поља 1955-1965.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Градишка	7,6	3,3	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	6,7	18,3
Бањалука	9,3	7,1	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0,5	5	23,4
Србац	10	5,3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	22,6
Лијевче п	9	5,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	6,4	21,4

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

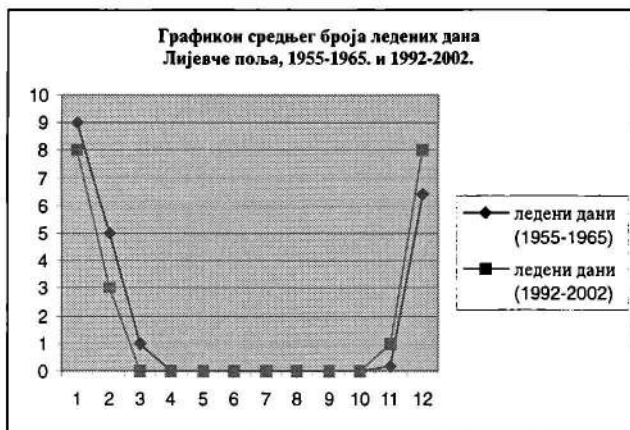
Просјечан годишњи број ледених дана у периоду 1992-2002. нешто је смањен и износи 20 дана годишње (таб. 18.). Током јануара и фебруару број ледених дана је смањен, док је у новембру и децембру повећан. Графички су представљени на графикону 7.

Табела 18. Просјечан број ледених дана по мјесецима (макс. $\bar{t} < 0^{\circ}\text{C}$) Лијевча поља 1992-2002.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Маховљани	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	23
Бањалука	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	17
Лијевче п	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	20

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Графикон 7: Средњи броја ледених дана Лијевча поља 1955-1965. и 1992-2002.



Средњи датум почетка периода са средњом дневном температуром $\leq 0^{\circ}\text{C}$ је 21. XII док 11. II представља средњи датум завршетка периода са средњом дневном температуром $\leq 0^{\circ}\text{C}$ (1,16). Средње трајање периода на геопростору Лијевча поља са средњом дневном температуром 0°C износи 45 дана.

Средњи број љетних дана

Просјечан годишњи број љетних дана са максималном дневном температуром већом од 25°C у периоду 1955-1965. креће се од 81 (Србац) до 90,7 (Градишка), док просјек за Лијевча поље износи 84,5 дана. Период јављања љетних дана је од марта до новембра (таб. 19.), са највећом просјечном учесталошћу у августу (22,6) и јулу (21,8). Учесталост топлих, односно љетних дана већа је у јесен (просјечно 13,7 дана) у односу на прољеће (просјек 8,5 дана), док је током љета учесталост највећа и износи просјечно 62,1 дана или 73 % од укупног броја љетних дана. У вегетационом периоду просјечна учестаност је 82,6 дана, што представља 98 % од укупног броја љетних дана у периоду 1955-1965. год. Максимална годишња учесталост је забиљежена 1958. год. (109 дана), док је минимална евидентирана 1959. год. (59 дана), те је амплитуда износила 50 дана.

Табела 19. Просјечан број љетних дана по мјесецима (макс. $\bar{t} \geq 25^{\circ}\text{C}$) Лијевча поље 1955-1965.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Градишка	0	0	0,3	1,7	7,4	18,1	22,1	22,9	12,6	1,1	0,1	0	90,7
Бањалука	0	0	0,1	1,4	6,7	16,5	21,5	21,8	12,2	1,9	0,1	0	81,8
Србац	0	0	0	1,6	6,3	18,6	21,7	23	11,4	1,3	0,4	0	81
Лијевче п.	0	0	0,1	1,6	6,8	17,7	21,8	22,6	12,1	1,4	0,2	0	85,5

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

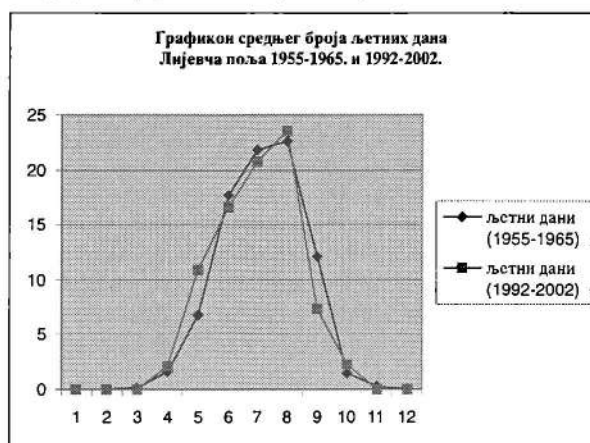
У периоду 1992-2002. год. просјечан број љетних дана је незнатно повећан и износи просјечно 86,3 (таб. 20.). Највише су заступљени током августа (22,6 дана просјечно). На графикону 8. су представљени љетни дана, на којој можемо видјети да је учесталост љетних дана повећана током прољећа а смањена током јесени. У току вегетационог периода имамо просјечно 84 љетна дана.

Табела 20. Просјечан број љетних дана по мјесецима (макс. $\bar{t} \geq 25^{\circ}\text{C}$) Маховљани (Лијевча поље) 1992-2002.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Маховљани	0	0	0	2,1	10,9	16,6	20,7	23,6	7,3	2,3	0	0	86,3

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Графикон 8. Средњи броја љетњих дана Лијевча поља 1955-1965. и 1992-2002.



Средњи број тропских дана

Тропски или јако топли дани, са максималном дневном температуром преко 30°C, заступљени су на геопростору Лијевча поља, мањим бројем дана у односу на љетне дане. На основу анализе просјечних тропских дана у периоду 1955-1965. (таб. 21.), видимо да су највише заступљени у Градишци (29 дана), затим у Српцу (25,5 дана) и Бањој Луци (23,4 дана), док је просјек за Лијевче поље 26 дана (1955-1965). У односу на љетне дане, за исти период, заступљеност тропских дана је мања 3,2 пута. Период јављања тропских дана је од маја до октобра, са највећом учесталошћу у августу (просјечно 9,7 дана) и јулу (8,9 дана). Јесен има више тропских дана (2,6) у односу на прољеће (1,5), док је највећа учесталост током љета и износи просјечно 22,9 дана, што представља 88% од укупног годишњег просјека. Готово цјелокупна заступљеност тропских дана је у вегетационом периоду. Максимална годишња учесталост је евидентирана 1958. године (40 дана), док је минимална забиљежена 1959. године (9 дана).

Табела 21. Просјечан број тропских дана по мјесецима (макс. $t \geq 30^{\circ}\text{C}$) Лијевча поља 1955-1965.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Градишка	0	0	0	0	2	5	9,6	10,1	2,3	0	0	0	29
Бањалука	0	0	0	0	1,2	4,1	8,2	9	2,8	0,2	0	0	25,5
Србац	0	0	0	0	1,3	3,9	9	9,9	2,3	0	0	0	23,4
Лијевче п.	0	0	0	0	1,5	4,3	8,9	9,7	2,5	0,1	0	0	26

Извори: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

У периоду 1992-2002. годишњи просјек тропских дана је у значајној мјери повећан. Разлог за повећање можемо тражити климатским промјенама и глобалном повећању температуре.

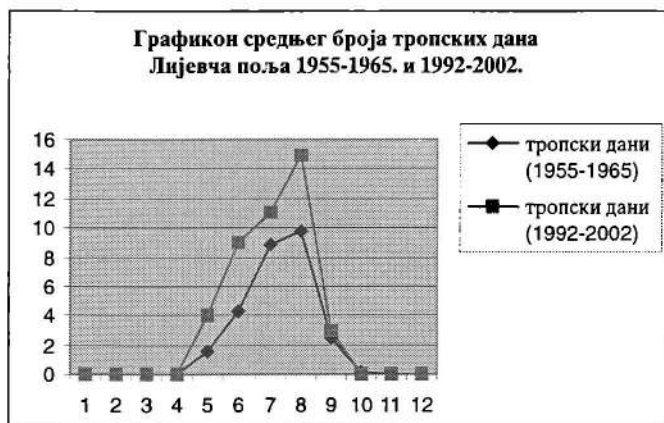
Табела 22. Просјечан број тиројских дана по мјесецима (макс. $\bar{t} \geq 30^{\circ}\text{C}$)
Лијевча поља. 1992-2002.

Станице	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. Σ
Маховљани	0	0	0	0	4	9	12	15	3	0	0	0	43
Бањалука	0	0	0	0	3	8	10	14	3	0	0	0	37
Лијевче п	0	0	0	0	4	9	11	15	3	0	0	0	40

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

Просјечан број тропских дана у периоду 1992-2002. износи (40) (таб.15 а) и већи је за 14 дана од претходног периода можемо видјети да су највеће промјене током љетног о прољетног периода. На графикону 9. су представљени тропске дани на простору Лијевча поља.

Графикон 9. Средњи броја тиројских дана Лијевча поља, 1955-1965. и 1992-2002.



Вегетациони период и суме активних температура

Анализа суме активних температура и дужине трајања вегетационог периода омогућује квалитетније сагледавање термичког режима, одређеног геопростора. Упоредну вриједност има у агрокултурном погледу, због директне везе са животним циклусом биљака.

Поједине фазе развоја биљака условљене су одговарајућом количином топлоте коју биљка треба да добије, односно потребна је одређена температурна сума да би се оствариле поједине фазе развоја (нпр. ницање, листање, цвјетање, доношење плода и сл.). Температурна сума представља збир средњих дневних температура за извјестан период у току године (25, 211). У таб. 23. приказане су одређене температурне суме потребне за неке агрокултуре (по Синацину).

Табела 23. Температурне (биолошке) суме температурне ваздуха за неке агрокултуре (по Синаину)

Култура	Период	Температурна сума (°C)
Јари јечам	сјетва–воштана зрелост	1250–1450
Јари овас (зоб)	сјетва–воштана зрелост	1250–1550
Озима раж	сјетва–воштана зрелост	1300–1400
Озима пшеница	сјетва–воштана зрелост	1400–1500
Кукуруз	сјетва–метличење	1200–1500
	сјетва–млијечна зрелост	1800–2200
	сјетва–пуна зрелост	2200–2700
Просо	сјетва–воштана зрелост	1570–1875
Рижа	сјетва–воштана зрелост	2200–3320
Соја	сјетва–зрелост	2340–3060
Сунцокрет	сјетва–зрелост	1850–2300
Пасуљ	сјетва–зрелост	1500–1900
Краставац	сјетва–берба	1200–1450
Парадајз	сјетва–берба	1500–1750
Купус	сјетва–берба	1400–1650
Мрква	сјетва–вађење	1500–1750

Извор: (1, 24).

Просјечна годишња температурна сума у периоду 1955-1965 за геопростор Лијевча поља износи 3 894°C, док је у току вегетационог периода њена просјечна вриједност 3 116°C (таб.24.).

Табела 24. Средње мјесечне и годишње температурне суме (°C) Лијевче поље 1955-1965.

Станица	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. збир	Вег. пер.
Градешка	-31	28	177	330	474	579	645	632	492	360	207	56	3 949	3 152
Бањалука	-31	17	158	324	462	570	632	614	468	335	198	56	3 803	3 070
Србац	-46	64	177	351	465	573	632	629	474	350	216	43	3 928	3 124
Лијевче п	-36	36	171	335	467	574	637	625	478	348	207	52	3 894	3 116

Извор: СХЗ, Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965.

У току периода 1992-2002. вриједности температурних сума су веће, што показује и сагласност са порастом температуре. просјечна годишња температурна сума у овом периоду износи 4264 °C, док просјек за вегетациони период износи 3314°C (таб 25.).

Табела 25. Средње мјесечне и годишње температурне суме (°C)
Лијевче поља 1992-2002.

Станица	Јан.	Феб.	Мар.	Апр.	Мај.	Јун.	Јул.	Авг.	Сеп.	Окт.	Нов.	Дец.	Год. збир	Вег. пер.
Градишча	37	159	326	354	586	627	719	688	474	362	216	-12	4526	3448
Бањалука	25	90	220	345	521	600	670	676	492	366	192	43	4239	3304
Србац	-25	118	254	342	543	579	663	654	453	381	228	9	4197	3234
Маховљани	22	78	189	342	524	612	667	663	462	332	195	0	4086	3270
Лијевче п.	16	112	248	345	543	606	679	670	471	360	207	9	4264	3314

Извори: РХЗ РС Документација 1992-2002, аеродром Маховљани Документација 1992-2002.

За почетак развоја биљака неопходан је биолошки минимум, тј. просјечна дневна температура треба бити изнад 5°C, док је за вријеме биолошког оптимума процес развоја најинтензивнији (1, 24).

Вриједности биолошког минимума и оптимума за поједине агрокултуре, по В. Н. Степанову, могу се примијенити и на геопростор Лијевча поља (таб. 26.).

Табела 26. Биолошки минимуми и оптимуми температура ваздуха (у °C), у појединим фазама развоја неких агрокултура (по В. Н. Степанову).

Култура	Ницање		Формирање вегетативних органа		Формирање генеративних органа и цвјетање		Доношење плода	
	мин.	оптим.	мин.	оптим.	мин.	оптим.	мин.	оптим.
Пшеница	4-5	6-12	4-5	12-16	10-12	16-20	12-10	16-22
Кукуруз	10-12	15-18	10-12	16-20	12-15	20-24	12-10	18-24
Јечам	4-5	6-12	4-5	12-16	10-12	16-20	12-10	16-22
Раж	4-5	6-12	4-5	12-16	10-12	16-20	12-10	16-22
Зоб	4-5	6-12	4-5	12-16	10-12	16-20	12-10	16-22
Просо	10-11	15-18	10-11	16-20	12-15	18-22	12-10	18-24
Рижа	14-15	—	—	—	18-20	—	15-12	—
Шећер. репа	6-7	15-17	6	20-22	—	—	—	—
Кромпир	7-8	18-25	—	20-25	—	20-25	—	16-18
Пасуљ	12-13	15-18	12-13	16-26	15-18	18-25	15-12	20-23
Грашак	4-5	—	8-10	—	8-10	—	12-10	—
Кикирики	14-15	—	—	—	18-20	—	15-12	—
Соја	10-11	15-18	10-11	15-18	15-18	18-22	12-10	18-22
Сунцокрет	7-8	9-12	7-8	15-18	12-15	19-23	12-10	16-22
Лан	5-6	—	—	—	10-12	—	12-10	—
Конопља	2-3	—	—	—	10-12	—	12-10	—

Поред тзв. кардиналних температура (минимум, максимум и оптимум), са агрокултурног становишта веома су битне активне и ефективне температуре. Температуре изнад биолошког минимума, потребне за животни циклус биљака, називају се активне температуре, док су ефективне температуре, у ствари, активне температуре умањене за биолошки минимум (1, 26).

Најквалитетнији агроклиматски показатељ термичких особина Лијевча поља је приказ температурних (биолошких) сума у оквиру граничних температура³, за поједине фазе развоја биљака (таб. 27).

Табела 27. Периоди са карактеристичним температурним и температурним сумама Лијевча поља, 1955-1965. и 1992-2002.

Температура	Период	Трајање дана	Температурна сума (°C)
виша од 5 °C	11.III – 21.XI	260	3 636
виша од 10 °C	11.IV – 21.X	200	3 107
виша од 15 °C	11.V – 21. IX	140	2 297

Извори: Атлас климе СФРЈ.

Закључна разматрања

Према извршеним анализама закључили смо да мезоклима Лијевче поља има одлике умјерено континенталне климе, са хладним зимама, топлим лети-ма, прољећа су релативно топла, док су јесени свјежије. Климатске промјене у задњој деценији (1992-2002) условиле су појаву хладнијих зима, све топлијих лjeta, али и прилично велика колебања током прољећа и јесени. Колебања су најизраженија током прољећа, тако у температурном погледу све чешће имамо условно брзи прелаз од зиме ка лjeta, односно све је чешћа појава лjetних и тропских дана у прољеће.

Поједине разлике у климатским елементима између станица Градишка, Србац, Маховљани и Бања Лука су условљени микрогеографским положајем и нешто већим континенталним утицајем (иако је удаљеност међу станицама условно мала, Градишка и Србац имају израженију континенталност). Локални услови и оротопографски склоп имају модификаторски утицај на кретање ваздушних маса. Најчешће ваздушна струјања, која условљавају одређене типове времена на Лијевче пољем долазе долином Саве. Западна струјања су најчешће влажна, док су континентална струјања из правца истока обично утичу на снижавање средње мјесечне температуре али најчешће условљавају и негативне екстремне температуре.

Једна од посљедица глобалних климатских промјена су и повећање средњих годишњих температура. Средњи годишњи просјек температуре на геопростору Лијевче поља повећан је са 10,6°C, у периоду 1955-1965, на 11,7°C, у периоду 1992-2002. Средње температуре ваздуха су повећане и по годишњим добима нарочито у топлијем дијелу године, гдје су током прољећа и лjeta повећања највећа. Просјечне годишње максималне температуре су се повећале са 16,1°C на 17,1°C, док су средње годишње минималне температуре порасле са 5,3°C на 6,4°C. Највиши апсолутни максимум за оба опсервациона периода забиљежен је 14. августа 1957. године (41,4°C), док је најнижи апсолутни минимум евидентиран 23. јануара 1963. године (-28,1°C), те апсолутна амплитуда износи 69,5°C.

³ Под граничним температурама се подразумевају активне температуре преко 5°C, 10°C и 15°C.

Температурне промјене имају веће посљедице на секундарне екосистеме (агроекосистеме) у односу на примарне екосистеме (нпр. шуме). Пољопривредна оцјена климе, је значајнија на шта су указали и стручњаци из Свјетске метеоролошка организације. Према њима главни ефекти промјене климе, у умјереним ширинама, очекују се управо на агроекосистемима, водним ресурсима и земљишту.

Код анализе средњих сезонских и годишњих температура ваздуха, утврдили смо да је забиљежен раст, нарочито у топлијем дијелу године. Неке од посљедица температурних промјена су продужетак вегетационог периода, могућност већег приноса пољопривредних култура (уз довољну количину влаге), али и промјена избора и сорти појединих култура. Предност ће имати термофилне биљке које ће имати већу потребу за топлотом као и еуривалентне биљке (посједују већу амплитуду прилагођавања). Озиме агрокултуре имаће све већу предност у односу на јаре, јер ће све веће загријавање условити повећање и евапотранспирације, те у случају да се не примјењују агротехничке мјере (наводњавање), може доћи до појаве дефицита влаге земљишта, почетком вегетационог периода, а који би лакше подносили озими усјеви, јер су у то вријеме већ добро развијени.

У погледу регионалних карактеристика климе значајно је истаћи да је зима сувља од лjeta, температура ваздуха расте брже у прољетним него што опада у јесен, због тога је јесен топлија од прољећа, али глобалне климатске промјене су у топлотном смислу готово изједначиле прољетнње и јесење температуре. Овакав термички режим карактеристичан је за континенталну климу, али због маритимних утицаја, који су генерално, много слабији, могуће су и промјене оваквог режима. Анализом агроклиматских карактеристика, можемо закључити да на геопростору Лијевче поља постоје добри услови за развој стрних жита, кукуруза, крмног биља али и поврћа. Глобалне климатске промјене које су најизраженије задње двије деценије, условиле су нешто израженију аридност Лијевче поља. Уз квалитативно и квантитативно наводњавање глобално повећање температуре можемо ставити у функцију повећања пољопривредне производње а тиме и развоју агроекосистема Лијевче поља.

Према расположивом природном потенцијалу (пољопривредне површине, употребној вриједности земљишта, повољан положај у односу на саобраћајнице) геопростор Лијевча поља има натпросјечне природне и економске услове за развој. Један од значајних природних услова, је свакако, и агроклиматска основа, која квалитетним проучавањем може имати веома значајну, посредну, улогу у регионалном развоју, како агроекосистему Лијевча поља, тако и читаве Републике Српске.

ANALYSING TEMPERATURE CHANGES AND CONSEQUENCES TO ECOSYSTEMS OF LIJEVČE POLJE

Summary

One of consequences of global climates changing is increasing medium year temperatures. Medium year average of temperature on geospace of Lijevče polje is increased from 10,6°C, in 1995-1965 period, to 11,7°C, in 1992-202. period. Medium air temperatures are increased in year seasons particularly in warmest part of year, during the summer those increases are the biggest. Average year maximal temperature are increased from 16,1°C to 17,1°C while medium year minimal temperature increased from 5,3°C to 6,4°C. The biggest absolute maximum for both observed period is noted in August 14. 1957. (41,4°C) while the lowest absolute minimum is noted in January 23. 1963. (-28,1°C) with absolute amplitude of 69,5°C.

Bigger consequences of temperature changes are to secondary ecosystems (agroecosystems) then on primary ecosystems (forest for example). Agricultural valuation of climatic is more significant and World meteorological Organisation experts pointed on that. According to them the main effect of climatic changes, in temperature amplitude is expecting on agroecosystems, water resources and ground.

In analysis of medium seasonal and year air temperatures, we fortified uncreasing particularly in warmest part of year. Extension of vegetation period, possibility of bigger agricultural gain (with sufficient quantity of moistness), and also changing choices and kinds of some cultures are some of consequences of temperatures changing. Adventage will have thermophil plants because they will have bigger need for warmers and also euryvalent plants (they have already bigger amplitude of adaption)

Литература и извори:

1. Оторепец, С., Агрометеорологија, Научна књига Београд, 1991.
2. Максимовић, С и ал., Клима Републике Српске, Ресурси Републике Српске, Зборник радова, Географско друштво Републике Српске, Бања Лука, 1995.
3. Грчић, М и Грчић, Љ., Мачва, Шабачка Посавина и Поцерна, стр.49-102. Географски факултет Универзитета у Београду, Београд, 2002.
4. Вемић, М., О клими Босне и Херцеговине, III Конгрес географа Југославије, Географско друштво НР БиХ, Сарајево, 1954.
5. Гамс, И., Прилог биоклиматској рејонизацији Југославије (према аридности у вегетационом периоду), X Конгрес географа Југославије, Српско географско друштво, Београд, 1977.
6. Пензар, Б и Пензар, И., Агроклиматологија, Школска књига, Загреб, 1989.
7. Пецељ, М., Глобалне климатске промјене и анализа температурних промјена у Босни и Херцеговини, Зборник Природних наука бр. III, Књижевна задруга, Бања Лука, 2001.
8. Шегота, М., Климатска подјела Југославије (Њ.Кеппен), Географски хоризонт бр. I-II, Загреб, 1986.

9. Метеоролошки годишњаци I, 1955-1965,
Савезни хидрометеоролошки завод, Београд.
10. Документација и материјал, 1992-2002, Републички хидрометеоролошки
завод Републике Српске, Бањалука.
11. Документација и материјал, 1992-2002, Метеоролошка станица аеродрома
Маховљани, Маховљани.