

aussi les dolines spécifiques „étoilées” avec „vlake” comme formes secondaires sur les versants de ces dolines.

L'influence du climat sur les formes souterraines s'est manifestée par l'aspect spécifique des canaux de fosses. Le paléo-climat du Pléistocène a conditionné l'apparition de la glace perpétuelle dans les canaux des fosses. Les oscillation et la fonte de la glace au niveau supérieur ont conditionné l'apparition de l'élargissement en forme d'entonnoir et au fond où la glace fondait à la fin il apparaissait un élargissement en forme de cloche. Le climat du Pléistocène a laissé, en outre, ses traces aussi sur les stalactites des cavernes qui se trouvaient à proximité immédiate des accumulations.

Душан Дукић

ТЕРМИЧКИ РЕЖИМ ВАЗДУХА У НОВОСАДСКОМ РЕГИОНУ (са применом његовог познавања на микроклим у просторија)

Увод — Новосадски регион лежи у југоисточној Бачкој и северном Срему. Он обухвата територије 7 општина (Нови Сад, Беоцин, Бачки Петровац, Темерин, Жабал, Тител и Инђија) и површину од 2.319 km². Новосадски регион се простире од запада ка истоку 70 km, а од југа ка северу 56 km.

Према својој географској ширини (44°59' N и 45°31' N) има велико глобално зрачење — годишње просечно 120.000 cal/cm², од чега у јулу 17.000 cal/cm², а у децембру свега 2.100 cal/cm² или преко 8 пута мање. Знатан део глобалног зрачења апсорбује горњи танки слој топографске површине и он прелази у топлоту, док се остатак зрачења рефлектује. Према подацима разних аутора суви лес апсорбује 70—75% глобалног зрачења, суви чернозјом 86%, суво неорано поље 80—88%, влажно поорано поље 93—95%, трава 80% и пољопривредне културе у разним фазама вегетације 75—90% (Дукић Д., 1967). Стога су за познавање термичког режима ваздуха од великог значаја термичке особености подлоге, која различито апсорбује глобално зрачење.

На највећем делу површине Новосадског региона преовлађују преталожени лес и чернозјом, а у погледу вегетације пољопривредне културе. Таква подлога апсорбује око 80% глобалног зрачења, па је у топлијем делу године веома загрејана, а ваздух изнад ње има високу температуру. Снег апсорбује само 5—30% глобалног зрачења, које је уз то неколико пута мање него лети, па је његова површина хладна, а ваздух изнад снежног покривача (просечно трајање у Новом Саду 41, у Бачком Петровцу 44 и Сремској Каменици 40 дана годишње) има ниске температуре. Градска насеља као целине имају мали албедо те апсорбују око 90% глобалне радијације. Зато су градови топлији од своје околине, а ваздух у градовима има не само вишу температуру, него је и сувљи од оног изнад поља. Градска насеља су и зими топлија од своје околине, па је у њима краћи период загревања просторија него у суседним селима.

Према томе, термички режим ваздуха је веома значајан климатски елемент — у свакодневном животу често и најважнији.

У овом раду обрађен је период мерења температура ваздуха од 19 година, тј. од 1949. до 1967. У току овог периода било је веома топлих лета (1950, 1952. и 1957. када су забележене максималне температуре) и врло хладних зима (1954. и 1963. када су регистроване минималне температуре ваздуха). Стога је овај период прихватљив за анализу термичког режима ваздуха у Новосадском региону.

СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ TEMПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА У НОВОСАДСКОМ РЕГИОНУ

Карактеристике термичког режима ваздуха у граду или неком региону најбоље показују средње месечне температуре ваздуха (таб. 1), а затим њихове вредности у 7, 14 и 21 час (таб. 2). Њиховим графичким приказивањем према познатој методи утврђују се и средњи датуми почетка и краја периода са

Табела 1 — Средње месечне температуре ваздуха у Новом Саду (НС),
Бачком Петровцу (БП), Сремским Карловцима (СК), Сремској Каменици
(СКц) и Бечеју (Б)¹⁾ за период 1949 — 1967. год.²⁾

МС	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д	Год.	Мах.	Датум	Мин.	Датум
НС	-1,5	0,1	5,0	11,5	16,1	19,8	21,7	21,1	17,2	11,8	6,4	1,9	10,9	39,9	14. 8. 57.	-30,7	24. 1. 63.
БП	-1,3	0,7	5,2	11,6	16,1	19,8	21,3	20,7	16,5	11,2	6,7	2,0	10,4	41,2	6. 7. 50.	-29,2	24. 1. 63.
СК	-0,1	1,4	5,9	12,2	16,5	20,2	22,0	22,1	18,3	12,8	7,4	3,0	11,8	40,5	6. 7. 50.	-25,5	24. 1. 63.
СКц	0,5	1,7	5,5	11,5	16,0	19,6	21,8	21,3	17,8	11,6	6,5	3,5	11,4	41,5	6. 7. 50.	-20,2	28. 1. 54.
Б	-1,4	0,5	5,2	11,6	15,6	19,7	21,6	21,2	17,3	11,8	6,2	1,9	11,1	39,6	14. 8. 57.	-30,6	24. 1. 63.

¹⁾ Бечеј је изван Новосадског региона, али пошто у његовом североисточном делу нема МС он је условно прихваћен, као да је у његовим границама. ²⁾ Само НС и БП имају означени низ мерења, СК — 1950 — 63, СКц — 1949 — 59. и Б непотпун период 1949 — 67. год. (недостају поједини месеци).

одређеним температурама ваздуха (таб. 3) и трајање годишњих доба (ск. 1).

Разлике у температури ваздуха у истим месецима у Новом Саду, Бачком Петровцу и Бечеју су незнатне: у јануару 0,2°, у априлу 0,1°, у јулу 0,4°, у октобру 0,6° и у децембру 0,1°C. То показује да поменута места имају једнаки термички режим, док су незнатне разлике за друга два места последица како њихове различите експозиције, тако и краћег периода осматрања.

Апсолутне амплитуде температуре ваздуха су веома велике и износе у просеку за места у Бачкој 70,4°C, што је карактеристично за континентални термички режим. Толики екстремни температуре ваздуха су значајни у урбанизму при оријентацији зграда и оптималној заштити просторија од претераног загревања односно хлађења. Али, пре него што се укаже на решења тог проблема, треба уочити и особености термичког режима ваздуха у јутарњим, подневним и вечерњим часовима (таб. 2).

СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА У 7, 14 И 21 ЧАС

У свих пет места ваздух је у просеку најхладнији у 7, а најтоплији у 14 часова, док је у 21 час приближно једнак средњим месечним температурама одговарајућег месеца.

Температура ваздуха у 7 часова има скоро једнак ток у Новом Саду, Бачком Петровцу и Бечеју. Разлике у температури ваздуха у тим местима у најхладнијем месецу износе 0,6°, у најтоплијем 0,5°, док је у годишњих вредности та разлика само 0,2°C.

Изразито топлих лета јутарње температуре ваздуха у јулу и августу бивале су око 3°C више од просека за дужи низ година. Али, изузетно хладних зима јутарње температуре ваздуха у јануару и нарочито фебруару биле су око 8°C ниже од просека за дужи низ година. Разлике између екстремно топлих и хладних месеци (Δt^0) у свих пет места крећу се од 32,6 до 33,9°C, што показује велику променљивост у висини јутарњих температура.

У просеку јутра у зимским месецима су врло хладна, у марту и новембру хладна, у априлу и октобру свежа, а у осталим месецима умерено-топла и топла.

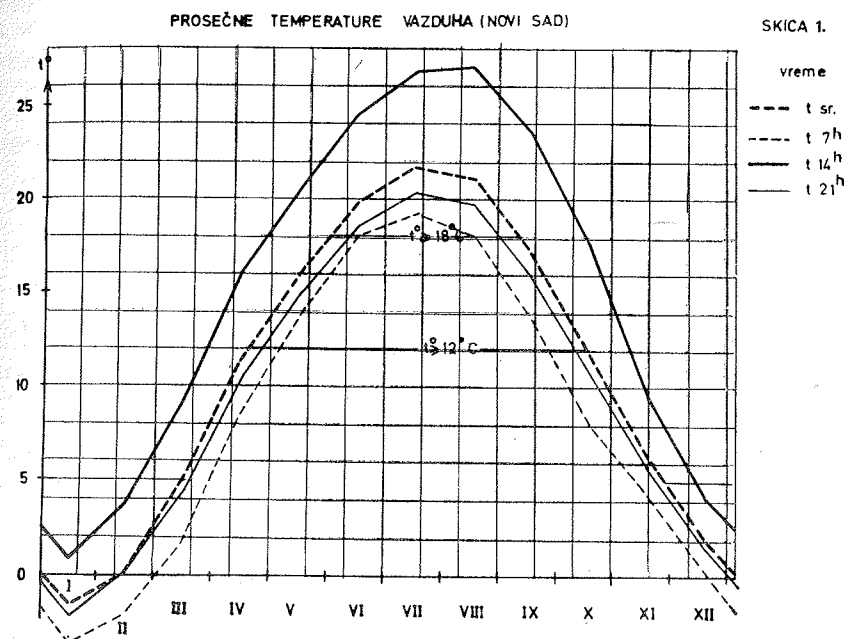
Температура ваздуха у 14 часова има уједначенији ток него у 7 часова. Разлике у температури ваздуха у 14 часова у Новом Саду, Бачком Петровцу и Бечеју достижу у јануару само 0,3°, у јулу 0,2°, док је у годишњих 0,3°C. Најмања разлика је у септембру — свега 0,1°C. Нешто неуједначенији ток показује Сремска Каменица — топлије зиме, а хладнији почетак пролећа, што није посве поуздано због разлике у периоду мерења температуре ваздуха са другим станицама.

У просеку средином дана (тачније у 14 часова) је хладно само у јануару, а свеже у фебруару и децембру, док је умерено топло у марту и новембру, а топло и врло топло у осталим месецима. Изузетно топлог лета 1952. год. средња месечна температура ваздуха у 14 часова у августу износила је 31,2 — 31,7°C,

Табела 2 — Средње месечне температуре ваздуха у 7, 14 и 21 час
(за иста места и период као у таб. 1)

МС	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д	Год.		Месец	Мин.	Месец	Δt^0
	7 часова													Месец	Мин.			
	14 часова																	
НС	-3,5	-2,0	1,8	8,6	13,9	18,0	19,2	18,0	13,6	8,0	4,3	0,3	8,4	21,2	8. 52.	-12,1	2. 56.	33,3
БП	-2,9	-1,7	2,0	8,6	14,0	18,2	19,2	17,7	12,8	7,7	4,5	0,8	8,4	21,9	7. 50.	-11,2	2. 56.	33,1
СК	-1,0	-0,2	3,7	10,0	14,9	18,9	20,5	20,1	15,8	10,4	6,0	1,9	10,1	23,1	7. 50.	-9,5	2. 56.	32,6
СКц	-0,7	-0,2	3,2	9,3	14,5	18,3	20,5	19,5	15,7	9,4	5,2	2,2	9,6	24,0	8. 52.	-9,9	2. 56.	33,9
Б	-3,4	-2,1	2,0	8,7	14,2	18,1	19,7	18,6	14,0	8,3	4,2	0,3	8,6	21,8	7. 50.	-10,6	1. 64.	32,4
14 часова																		
НС	0,9	3,8	9,2	16,1	20,6	24,5	26,7	27,0	23,6	17,7	9,7	4,2	15,3	31,5	8. 52.	-6,2	2. 56.	37,7
БП	1,2	4,2	9,6	16,5	21,1	24,9	27,0	27,2	23,5	17,1	10,4	4,4	15,6	31,7	8. 52.	-5,5	1. 64.	36,2
СК	1,8	3,7	9,1	16,0	20,4	24,3	26,5	27,0	23,3	16,8	9,8	4,6	15,3	31,2	8. 52.	-6,0	2. 56.	37,2
СКц	2,3	4,3	8,8	15,5	20,7	24,1	26,7	26,7	23,2	16,1	8,8	5,4	15,2	31,3	8. 52.	-5,8	2. 56.	37,1
Б	0,9	3,8	9,4	16,0	20,8	24,3	26,8	27,1	23,5	17,5	9,2	4,1	15,4	31,5	8. 52.	-6,1	2. 56.	37,6
21 час																		
НС	-2,0	0,1	4,4	10,6	14,9	18,5	20,3	19,7	15,9	10,7	5,7	1,5	10,0	23,9	8. 52.	-9,9	2. 56.	33,8
БП	-1,8	0,2	4,5	10,7	14,7	18,1	19,6	18,8	14,9	10,0	6,0	1,7	9,8	23,4	8. 52.	-9,4	2. 56.	32,8
СК	-0,2	1,2	5,4	11,4	15,4	18,2	20,6	20,6	17,0	11,8	6,9	2,6	11,8	23,7	8. 52.	-7,3	2. 56.	31,0
СКц	0,2	1,3	5,0	10,6	14,8	18,0	20,1	19,6	16,3	10,6	6,0	3,2	10,4	24,5	7. 50.	-7,4	2. 56.	31,9
Б	-2,1	0,2	4,7	10,8	14,8	18,2	20,0	19,7	15,8	10,8	5,7	1,9	10,1	22,3	7. 52.	-9,5	2. 56.	31,8

што је одлика жарког поднебља. Хладних зима, какве су биле 1956. и 1964. године, средња месечна температура у 14 часова у јануару односно фебруару била је између $-5,5^0$ и $-6,2^0\text{C}$. Треба истаћи да су разлике између екстремних месечних температура ваздуха врло топлих месеци (јул, август) и хладних (јануар, фебруар) достизале $36,2^0$ до $37,7^0\text{C}$ и да су те вредности веће од истих разлика у 7 односно 21 час. Те су разлике неповољне и оне показују велике промене температуре ваздуха у време интензивних људских делатности — неких месеци у подневним часовима зими је изузетно хладно, а других у току лета веома топло и у одређеним временским условима са појавом оморина (у Новосадском региону је просечно годишње 30 — 35 обданица са омориним).

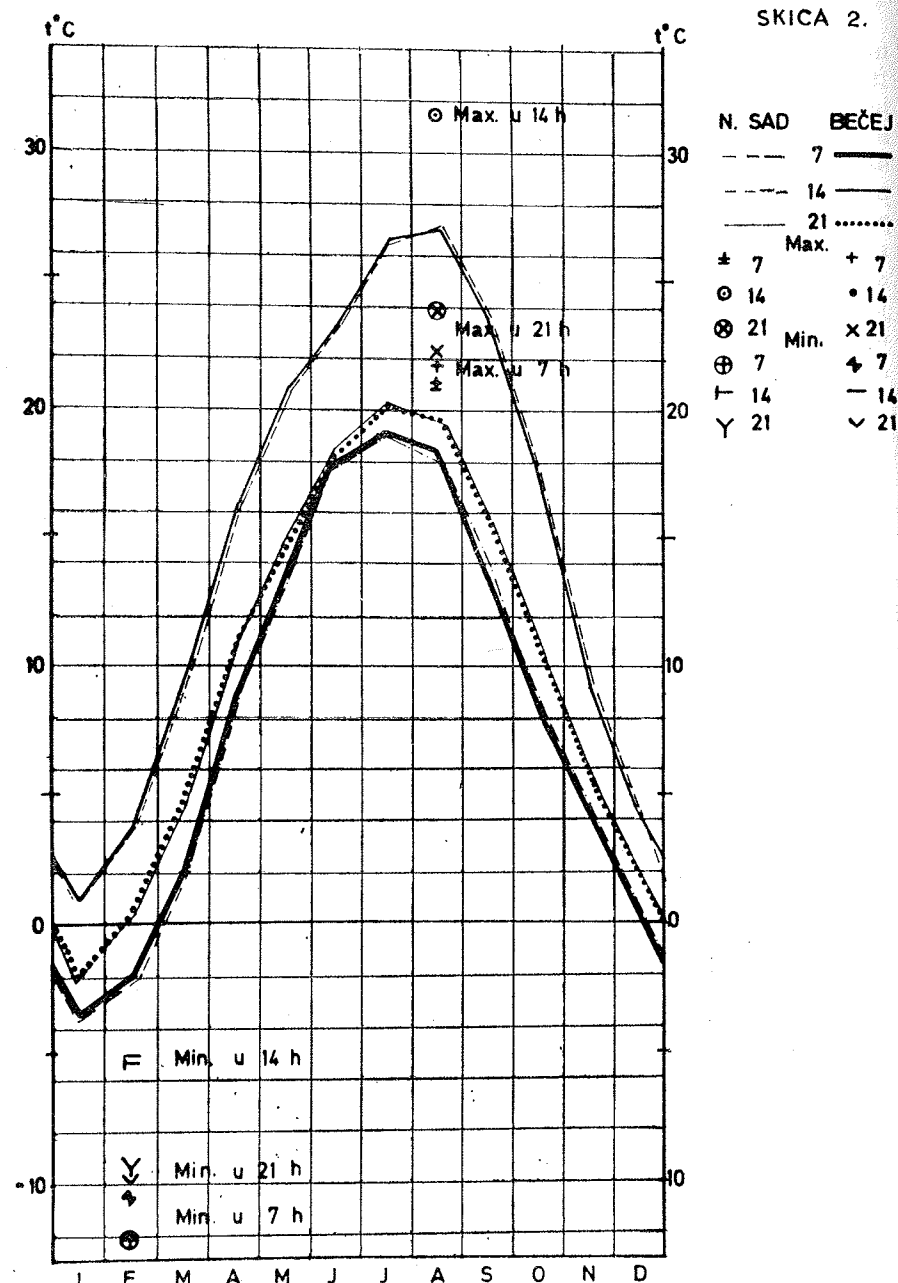


Ск. 1. — Средње месечне температуре ваздуха у Новом Саду (период 1949 — 1967. године; литер. 4)

Cr. 1 — Le cours des valeurs mensuelles moyennes de la température de l'air à Novi Sad (pour la période de 1949 jusqu'à 1967)

Температура ваздуха у 21 час показује скоро подједнаки ток у Новом Саду, Бачком Петровцу и Бечеју, а незнатно одступање са осталим станицама, које немају исти период мерења. Разлике у температури ваздуха у 21 час у прва три поменућа града износе у јануару $0,3^0$ а у јулу $0,6^0\text{C}$.

Температура ваздуха у вечерњим часовима (тачније у 21 час) нижа је за $6 - 9^0\text{C}$ него у 14 часова у летњим, а у зимским месецима до 3^0C . У изузетно топлим месецима температура ваздуха у 21 час виша је до $4,4^0\text{C}$ од просечних јулских за тај део



Ск. 2. — Средње месечне температуре ваздуха у Новом Саду и Бечеју у 7, 14 и 21 час са максималним и минималним вредностима (период 1949 — 1967. године; литер. 4)

Cr. 2. Les valeurs mensuelles moyennes de la température de l'air à Novi Sad et Bečej à 7, 14 et 21 heures avec les valeurs maxima et minima (période de 1949 jusqu'à 1967)

дана. Међутим, у хладнијим зимама (у фебруару 1956. год.) температура ваздуха у 21 час креће се између $-7,3^{\circ}$ и $-9,9^{\circ}\text{C}$, или за око 3°C ниже него у 14 часова.

У просеку су вечери у зимским месецима хладне, у пролеће и јесен умерено топле, а у лето топле.

Анализа средњих месечних температура ваздуха у Новом Саду и Бечеју у 7, 14 и 21 час (ск. 2) показује да обе станице, међусобно удаљене само 44 км, имају потпуно једнак термички режим — ход температуре у означеним часовима поклапа се у оба места. Такође су једнаке максималне и минималне температуре ваздуха у оба места у 14 часова, док су незнатне разлике у 7 и 21 час. Према томе, **Новосадски регион и то његов део северно од Дунава има јединствен термички режим ваздуха.**

Јужно од Дунава, на венцу Фрушке горе, средње месечне температуре су ниже него у Новом Саду, а просечне температуре годишњих доба су: пролеће $9,0^{\circ}$, лето $19,1^{\circ}$, јесен $10,0^{\circ}$ и зима $-1,7^{\circ}\text{C}$. У поређењу са венцем Фрушке горе у Новом Саду је пролеће топлије за $1,9^{\circ}$, лето за $1,8^{\circ}$, јесен за $1,8^{\circ}$ и зима за $1,9^{\circ}\text{C}$.

ПРОСЕЧНО ТРАЈАЊЕ TEMPERATURE ВАЗДУХА

ОД 5° , 10° , 15° , 20° и 25°C У НОВОМ САДУ

Користећи податке о средњим месечним температурама ваздуха у Новом Саду у таб. 1 и таб. 2 конструисан је графикон — ск. 1, помоћу којег је одређен просечан број дана трајања температуре ваздуха између 5° и 25°C (таб. 3), као и средњи датуми њиховог почетка и краја.

Табела 3 — Просечан број дана са одређеним температурама ваздуха и средњи датуми њиховог почетка и краја у Новом Саду (период 1949 — 1967. год.)

Температура ваздуха	$\geq 5^{\circ}\text{C}$	$\geq 10^{\circ}\text{C}$	$\geq 15^{\circ}\text{C}$	$\geq 20^{\circ}\text{C}$	$\geq 25^{\circ}\text{C}$
Дневна t° ср.					
Средњи датуми	8. III - 25. XI	7. IV - 25. X	9. V - 29. IX	18. VI - 24. VIII	—
Број дана	262	201	143	67	—
t° у 7 часова					
Средњи датуми	16. III - 10. XI	26. IV - 5. X	25. V - 5. IX	—	—
Број дана	239	158	103	—	—
t° у 14 часова					
Средњи датуми	21. II - 11. XII	10. III - 13. XI	9. IV - 25. X	11. V - 4. X	26. V - 2. IX
Број дана	293	207	199	146	92
t° у 21 час					
Средњи датуми	9. III - 21. IX	13. IV - 20. X	15. V - 20. IX	10. VII - 2. VIII	—
Број дана	257	190	128	23	—

Помоћу ск. 1 одређено је и трајање годишњих доба у Новом Саду.

Пролеће траје просечно од 16. марта до 1. јуна, односно 78 дана; то је период у којем се вредности средњих дневних температура ваздуха крећу од 5° до 18°C .

Лето траје просечно од 2. јуна до 9. септембра или тачно 100 дана. У том периоду средње дневне температуре ваздуха више су од 18°C .

Јесен почиње просечно 10. септембра, а завршава се 25. новембра; она траје 77 дана, а у том периоду средње дневне температуре се спуштају од 18° до 5°C .

Зима траје просечно од 26. новембра до 15. марта или 110 дана; у том периоду су средње дневне температуре ваздуха ниже од 5°C .

Вегетациони период (средње дневне температуре ваздуха $\geq 5^{\circ}\text{C}$) траје у Новом Саду просечно 262 или 72% дана у години, а период сазревања већине пољопривредних култура (средња дневна температура ваздуха $\geq 15^{\circ}\text{C}$) 143 или 39,2% дана у години.

Период оптималних људских активности. — Највећи део људских активности обавља се у току дана од 7 до 21 час, па је стога значајно познавање средњег броја дана са температуром ваздуха $\geq 5^{\circ}\text{C}$ у 7, 14 и 21 час. Број таквих дана износи у Новом Саду у 7 часова 239, у 14 часова 293 и у 21 час 257. Изражено у процентима првих је 65, других 80 а трећих 70 одсто дана годишње. Све бројке односе се на физички рад изван просторија, док се у радним и стамбеним просторијама формира посебна микроклима, која се битније мења загревањем у хладнијем делу године.

Рекреационо-купалишни период је представљен данима у којима је средња дневна температура ваздуха виша од 20°C . Тај период траје у Новом Саду од 18. јуна до 24. августа или просечно 67 дана годишње.*)

Последњих година као период погодан за рекреацију у топлијем делу године узимају се дани са средњим дневним температурама ваздуха вишим од 18°C . Период са таквом температуром ваздуха траје у Новом Саду од 31. маја до 10. септембра, односно 113 дана годишње.

За излетнички туризам погодне су температуре ваздуха са средњом дневном температуром вишим од 12°C . Тај период траје у Новом Саду просечно од 17. априла до 12. октобра односно 179 дана годишње.

Треба приметити да се поменуће температуре и њихов одговарајући период и број дана трајања могу употребити у пракси за цео Новосадски регион са изузетком Фрушке горе, на којој им је трајање краће.

*) Рекреационо-купалишни период подразумева и температуру воде у Дунаву и другим водним објектима $\geq 18^{\circ}\text{C}$.

СРЕДЊИ БРОЈ МРАЗНИХ ДАНА И ПЕРИОД ЗАГРЕВАЊА ПРОСТОРИЈА

За мразни дан сматра се онај са средњом дневном температуром нижом од 0°C . У Новом Саду средњи датум појављивања првог мразног дана је 2. јануар, а последњег 12. фебруар. Према томе, у Новом Саду укупан број мразних дана износи просечно 41 годишње.

Број дана са температуром ваздуха нижом од 0°C у 7 часова износи годишње 76, а средњи датуми њиховог појављивања односно престанка су 17. децембар и 2. март. Температура ваздуха нижа од 0°C у 21 час појављује се просечно 45 дана годишње а у времену од 29. децембра до 11. фебруара.

Под утицајем спољашње температуре ваздуха, односно интензитета Сунчевог зрачења, мењају се и микроклиматски услови у унутрашњости просторија. Због тога је неопходно да се они прилагоде потребама човека за боравак и рад. Познато је да се као оптимални климатски услови у просторијама сматрају они када је релативна влажност 60%, а температура ваздуха 20°C . За оптималне осећаје изван просторија ти односи су друкчији: при 60% релативне влажности ваздуха и брзини ветра од 2 m/sec потребно је да температура ваздуха достигне $27,0^{\circ}\text{C}$.

С обзиром да је зими у Новом Саду релативна влажност ваздуха 86%, потребно је да се у просторијама обезбеди загревањем температура од око $18,5^{\circ}\text{C}$ ради стицања оптималног осећаја у стању мировања или лакшег физичког рада. Уобичајено је да се за период загревања узимају сви они дани у којима је средња дневна температура ваздуха 12°C и нижа од тога. У Новом Саду тај период траје просечно од 13. октобра до 17. априла односно 186 дана годишње.

Утрошак горива за загревање просторија је утолико већи, уколико је већа разлика у температури ваздуха у просторијама и изван њих. Али, сем тога на потрошњу горива утичу још ветар и директно Сунчево зрачење. Међутим, утицај ветра је теже проценити, али се из праксе зна да нпр. ако је температура ваздуха 0°C , а ветар јачине 6 Бофора (12,3 m/sec или 44,0 km/čas), онда интензитет ложења треба повећати за 30 — 35%. Па и тада се осећа губитак топлоте у просторијама чији су спољни зидови на удару ветра (К. Милосављевић, 1969.). Насупрот томе, Сунчево директно зрачење доприноси загревању јужно оријентисаних просторија (азимут 155° — 205°) и оно може бити прилично значајно у одржавању оптималних температура. Тако у децембру вертикалне површине (зидови) окренути ка југу добијају дневно око 70 kcal/m^2 , што за зид једне собе величине $4 \times 3 \text{ m}$ значи топлоту од око 840 kcal .

Период најинтензивнијег ложења у Новом Саду је од новембра до марта (таб. 4), када су највеће температурске суме разлика између 12° и 20°C и средња дневна температура са данима за ложење.

Табела 4 — Температурне суме разлика између 12° и 20°C и средње дневне температуре у данима са ложењем у Новом Саду у периоду 1949—1967. г.

Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д	Година
Температурске суме разлика између 12°C и средње дневне температуре	417	315	216	9,5	—	—	—	—	3,2	167	313	1.440,7
Температурске суме разлика између 20°C и средње дневне температуре	655	560	465	295*)	121	36	—	—	84	285*)	408	3.469,0

Према температурским сумама, како оне од 12°C — **границе ложења**, као и оне од 20°C — **границе комфора**, највећи утршак горива је у јануару, док су у децембру суме једнаке или врло блиске, те је и потрошња горива тада подједнака. У марту се утроши знатно више горива него у октобру, а ради обезбеђења температуре од 20°C у данима ложења троши се више грева у априлу него у октобру.

Просторије се загревају повремено још у мају, јуну и септембру, када су регистроване и температуре ваздуха ниже од 0°C (таб. 5).

ЕКСТРЕМНЕ ДНЕВНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА У НОВОСАДСКОМ РЕГИОНУ

На основу података осматрања температура ваздуха у периоду 1949—1967. године у Новом Саду, Бачком Петровцу и Бечеју узете су за сваку станицу екстремне дневне температуре ваздуха за сваки месец (таб. 5). Оне показују екстремне амплитуде дневних температура у једном месецу и стога имају посебан интерес за грађевинаре, урбанисте и биоклиматологе при разматрању оптималних термичких услова у унутрашњости зграда.

Табела 5 — Екстремне дневне температуре ваздуха у Новосадском региону (период 1949—1967. год.)

t°C	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
Нови Сад												
Мах.	18,0	22,4	30,0	29,7	37,1	37,6	39,6	39,9	34,7	30,1	26,9	19,6
Мин.	-30,7	-28,1	-18,0	-4,9	-0,4	0,2	5,4	6,9	1,4	-4,5	-11,4	-19,6
Δ t°C	48,7	50,5	48,0	34,6	37,5	37,4	34,2	33,0	33,3	34,6	38,3	39,2
Бачки Петровац												
Мах.	17,2	21,2	28,7	30,1	35,0	37,2	41,2	40,1	34,5	29,5	29,0	18,4
Мин.	-29,2	-27,0	-19,7	-4,4	-0,4	0,2	5,3	6,5	-4,1	-8,6	-12,1	-19,5
Δ t°C	46,4	48,2	48,4	34,5	35,4	37,0	35,9	33,6	38,6	38,1	41,1	37,9
Бечеј												
Мах.	16,3	22,3	24,8	28,8	34,3	36,5	39,2	39,6	34,6	29,5	26,0	17,6
Мин.	-30,6	-26,1	-18,0	-4,0	-0,4	3,5	5,6	7,0	0,4	-4,1	-12,7	-20,1
Δ t°C	46,9	48,4	42,8	32,8	34,7	33,0	33,6	32,6	34,2	33,6	38,7	37,7

*) Стварне суме су нешто мање с обзиром да период ложења почиње 13. октобра а завршава се 17. априла и за делове тих месеци суме износе 145°C у октобру и 180°C у априлу.

Највећи екстремни дневних температура у једном месецу јављају се у Новом Саду, где у фебруару Δ t° достиже 50,5°C, док је разлика између најтоплијег дана, 39,9°C (14. 8. 1957.) и најхладнијег, -30,7°C (24. 1. 1963.) веома велика и износи 70,6°C. Толика амплитуда екстремних температура ваздуха показује велику континенталност поднебља Новог Сада и Новосадског региона уопште.

Незнатно мању разлику екстремних температура ваздуха од Новог Сада има Бачки Петровац, у којем је забележена највиша дневна температура у Новосадском региону 41,2°C (6. јула 1950.).*) У Бечеју је ток екстремних температура сличан току у Новом Саду, поготову у топлијем периоду године, док је у хладнијем скоро једнак оном у Бачком Петровцу.

ЗАКЉУЧАК: ТЕРМИЧКИ РЕЖИМ ВАЗДУХА И ОПТИМАЛНИ БИОКЛИМАТСКИ УСЛОВИ У ПРОСТОРИЈАМА У НОВОСАДСКОМ РЕГИОНУ

Да би се најбоље искористио постојећи термички режим ваздуха ради стварања оптималних биоклиматских услова у просторијама, мора се узети у обзир и утицај директног осунчавања зидова током године (ск. 3), с обзиром да оно може деловати позитивно или негативно, што, пре свега, зависи од оријентације просторија према главним странама света. Наиме, сувише висока температура ваздуха у радним просторијама утиче не само на смањење производње, него смањује и отпорност организма запослених. Тако нпр. познато је из праксе да на температури ваздуха од 28—33°C организам тешко подноси физичке напоре, а изнад 33°C испољава се штетно чак и ако човек мирује. Изузетно високе температуре ваздуха појављују се директним осунчавањем затворених просторија, када се појављују погодни услови за формирање „ефекта стаклене баште“. Да би се у просторијама створили што бољи услови за рад и становање у Новосадском региону треба се придржавати извесних норматива, који у даљој разради могу претрпети мање корекције.

1. При изградњи станбених објеката водити рачуна о положају станбених просторија: избегавати оријентацију према северу, односно у луку азимута од 335—25°, поготову за собе са дневним боравком.

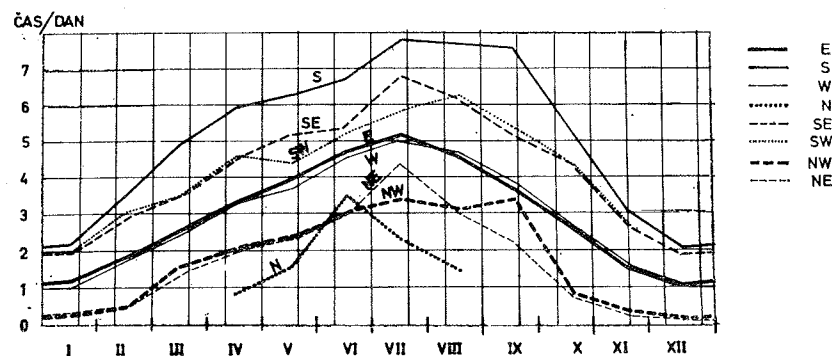
2. При изградњи мањих станова — гарсонџера и једнособних, повести бригу да се никако не дозволи њихова оријентација ка NE, NW и N. Потребну норму директног осунчавања просторија од 3 часа дневно, тако оријентисане просторије имају годишње само следећи број дана: 50 (NE), 49 (NW) и 18 (N). Међутим, та норма би требало да траје око 210 дана годишње,

*) Апсолутно максимална дневна температура ваздуха у целом Новосадском региону забележена је у Сремској Каменици 6. 7. 1950. год. и износила је 41,5°C.

па да просторија буде довољно осунчана односно здрава за боравак.

3. При изградњи већих станова настојати да они имају најмање једну до две просторије оријентисане ка S, SE и SW. Тиме се добија оптимално осунчавање, које је у периоду од 3. фебруара до 18. новембра односно 281 дан годишње дужи од 3 часа дневно ако је просторија окренута ка југу, а нешто мање ка SE — 262 и SW — 268 дана годишње. Станови са више соба могу се оријентисати тако да половина има оптималну, а друга половина неповољну оријентацију.

TRAJANJE OSUNČAVANJA ZIDOVA RAZLIČITE ORIJENTACIJE ZA $\varphi = 45^\circ$ U ČAS/DAN



Ск. 3. — Трајање осунчавања зидова различите оријентације за 45° СГШ (по Литер. 2 и 4)

Cr. 3. — La durée de l'insolation des murs d'orientation différente pour la latitude de 45° N en heures par jour.

4. Ради обезбеђења минималне директне инсолације спаваће собе не треба оријентисати ка W и NW. За њих је најпогоднија оријентација према SE (азимут $115 - 155^\circ$), а затим према E (азимут $65 - 115^\circ$). У летњим месецима зидови спаваћих соба оријентисаних ка W и NW загреју се у поподневним часовима, те у просторијама може бити спарно. То се избегава оријентацијом соба ка E и SE, које су 183 односно 262 дана годишње осунчане најмање 3 сата дневно, а уз то су удобније за спавање.

5. На станбеним зградама ложије постављати ка југу ради обезбеђења максималне инсолације у зимском периоду, а брисолеје ка SW, да би се умањило директно дубље осунчавање просторије у поподневним сатима, али само ако је то потребно. Узгред, у бучним улицама ложије делују као резонатор (С. Борђевић, 1968), тако да повећавају буку изнад максимално дозвољеног броја децибела неопходних за одмор — ноћу до 30 db, а дању до 35 db (А. А. Климухин, 1965), па их у таквим случајевима не треба градити или их заменити балконима. Последњи

су погодни због смањивања директног осунчавања у летњем периоду у просторијама оријентисаним ка SE, S и SW.

6. У радним просторијама непогодна оријентација и примена алуминијумско-стаклених фасада могу неповољно да се одразе у повишењу температуре ваздуха чак и до 12°C изнад температуре спољашњег ваздуха. У таквим случајевима рад је отежан и каткад и немогућ. Стога је боља класична изградња јавних и друштвених зграда. Стаклена фасада може се поставити само према северу, а према западу само ако се у просторијама ради до 13 часова.

7. За све јавне локале (кафана, посластичарнице, трговине, фризерске и друге радње) у партеру, оријентисане између SE и SW (азимут $115 - 245^\circ$), треба постављати увучене излоге (С. Борђевић, 1965), како би се избегао ефекат „стаклене баште“, а боравак у њима учинио пријатнијим.

8. Ради повећавања албеда, односно смањења загревања зидова директним Сунчевим зрачењем, препоручује се примена светлијих боја на њима, поготову ако су оријентисани од SE до W (азимут $115 - 295^\circ$), а лети имају директно осунчавање од 4,73 па до 7,40 часова.

9. Микроклима просторија зависи од микроклиме зграде. Да би се смањило лош утицај високих температура ваздуха на зграде и просторије, примењује се високо озелењавање (углавном лестопадно дрвеће), а где је то могуће сем травњака и изградња малих водених басена. Због испаравања ваздух изнад њих ће бити хладнији и тежи и потискивати топлији и лакши ваздух уз фасаде, доприносећи тиме освежењу. За постизање оваквог ефекта водени басени морају бити у близини зграде и утолико ближе, у колико су мањих површина.

10. У зимским месецима, када екстремно ниске температуре достижу до -30°C , а просечан број дана са температуром ваздуха нижом од -10°C у Новосадском региону износи 14, неопходно је да се у просторијама обезбеди температура од 18°C , па је стога посебан проблем коришћења таквог материјала, који ће дати најбољу термоизолацију. То обезбеђује промер зидова од 38 cm цигле, као и класична војвођанска сеоска зграда од земљаног набоја (којих је све мање), али ова, због претежно малих прозора и дебелих зидова нема довољно инсолације просторија чак и при најповољнијој оријентацији.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дукић Д. — КЛИМАТОЛОГИЈА СА ОСНОВИМА МЕТЕОРОЛОГИЈЕ, стр. 40. Изд. „Научна књига“. Београд, 1967.
2. Борђевић С. — ХИГИЈЕНСКА ОЦЕНА ТЕМПЕРАТУРНИХ КРЕТАЊА ЗА ЗРЕЊАНИН, стр. 4—6. Урбанистички програм Зрењанина, књ. I, Документација. Завод за унапређење комуналних делатности СР Србије и Завод за урбанизам и пројектовање. Зрењанин, 1968.

3. Милосављевић К. (руководилац) — КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА БЕОГРАДА, стр. 45. Елаборат. Републички хидрометеоролошки завод СР Србије, Метеоролошки сектор. Београд, 1969.
4. Савезни хидрометеоролошки завод — ИЗВЕШТАЈИ О ПАДАВИНАМА, ТЕМПЕРАТУРАМА ВАЗДУХА, ВЕТРОВИМА, ОБЛАЧНОСТИ И ДРУГИМ МЕТЕОРОЛОШКИМ ЕЛЕМЕНТИМА ЗА ПЕРИОД 1947—1968 ГОД.
4. КЛИМУХИН А. А. — ПРОЈЕКТ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЈ ПО РАСЧЕТУ ШУМОВОГ РЕЖИМА В ЖИЛОЈ ЗАСТРОЈКЕ, стр. 140. Сборник № 3, Иследования по микроклимату и шумовому режиму населённых мест. Стройиздат. Москва, 1965.

Résumé

RÉGIME THERMIQUE DE L'AIR DANS LA RÉGION DE NOVI SAD

(avec l'application de sa connaissance au micro-climat des locaux)

— Dušan Dukić —

L'auteur traite du régime thermique de l'air dans la région de Novi Sad, située dans la plaine de la Bačka du sud-est et sur le versant septentrional de la montagne basse de Fruška Gora à Srem, qui occupe une superficie de 2.319 km². Il a été analysée la période de 1949 à 1967 dans laquelle il y avait d'hivers très froids (température minimum -30,7°C) et d'étés très chauds (température maximum 41,5°C). Il a été donnée aussi l'analyse du cours des valeurs mensuelles moyennes de la température de l'air (Tab. 1), et ensuite leurs valeurs mensuelles moyennes à 7, 14, et 21 heures (Tab. 2 et Cr. 2), tandis que le graphique des températures moyennes mensuelles et des températures à 7, 14 et 21 heures (Cr. 1) a été utilisé pour déterminer les dates moyennes du commencement et de la fin des périodes aux températures de l'air déterminées et leur durée moyenne à Novi Sad (Tab. 3). Dans le Tab. 4 sont données les sommes de températures des différences entre 12° et 20°C et les températures journalières moyennes en ces jours où il est nécessaire de chauffer (à Novi Sad) et dans le Tab. 5 les températures de l'air journalières extrêmes, enregistrées en trois stations météorologiques de la région. L'analyse des données montre que la région de Novi Sad a un régime thermique de l'air unique dans la plaine de la Bačka et aux modifications insignifiantes sur les pentes syrmienues de la montagne de Fruška Gora.

Prenant en considération le régime thermique de l'air existant et la durée de l'insolation des murs d'orientation différente exprimée en heures par jour (Cr. 3), l'auteur a proposé 10 normes dont la réalisation permet de créer les conditions bio-climatiques optima pour le séjour et le travail dans les locaux. Dans une élaboration plus circonstanciée certaines de ces 10 normes pourraient subir des cor-

rections de moindre importance. Elles sont, en substance:

1. Éviter l'orientation des locaux destinés à l'habitation, particulièrement des chambres pour le séjour de jour, dans l'arc de l'azimut de 335—25°.

2. Assurer la norme de l'insolation directe des locaux aux petits appartements (garçonnières et appartements d'une pièce) d'au moins 3 heures par jour et pour cette raison ne tolérer pas leur orientation vers NE, NO et N.

3. Au moins une à deux pièces dans les appartements plus grands doivent être orientées vers S, SE et SO, ce qui assure une insolation annuelle de plus de 3 heures par jour au cours de 262—281 jour.

4. Pour les chambres à coucher, la plus favorable orientation est celle vers SE et E. Les pièces orientées vers O et NO ont en été des murs chauds et la chaleur y peut être suffocante.

5. Sur les maisons d'habitation, les loggias doivent être orientées vers les sud et on obtient par là l'insolation maximum des pièces dans la période d'hiver, et les brise-soleil vers SO en vue de réduire l'insolation directe plus profonde des locaux dans les heures de l'après-midi, mais seulement si nécessaire. Dans les rues trop bruyantes les loggias ont l'effet de résonateurs et augmentent les bruits et pour cette raison doivent être remplacées par les balcons. Ces derniers diminuent l'insolation directe dans la période estivale aux locaux orientés vers SE, S et SO.

6. Dans les locaux destinés au travail, orientés dans l'arc de l'azimut de 115—245°, qui ont une façade d'aluminium et de verre, il peut se produire un accroissement de la température de l'air qui dépasserait de 12°C la température de l'air en dehors du local. La façade en verre ne peut être orientée que vers le nord, vers l'ouest, pourtant, uniquement si les locaux ne sont utilisés après 13 heures. Les édifices publics et sociaux devraient être bâtis, de préférence, de matériaux de construction classiques qui possèdent meilleurs propriétés d'isolation thermique.

7. Les devantures des locaux publics au rez-de-chaussée orientées entre SE et SO doivent être retirées pour éviter, en été, l'effet de „la serre” et pour rendre agréable le séjour dans ces locaux.

8. En vue de diminuer le réchauffement des murs par l'insolation directe, il faut augmenter leur albédo par une peinture claire, surtout s'ils sont orientés de SE à O et ont en été l'insolation directe dans une durée jusqu'à 7,4 heures.

9. Le micro-climat des locaux est en fonction directe du micro-climat de l'édifice. En plantant de hauts arbres, pour la plupart à feuilles caduques, autour de l'édifice on réduit en été l'influence nuisible de hautes températures et les petites piscines ou les pelouses le long des bâtiments orientés de SE à O, rendent possible une circulation plus rapide de l'air le long des façades, en contribuant par là au rafraîchissement.

10. Pendant les mois d'hiver, lorsque les températures extrêmes atteignent même jusqu'à - 30°C, il est absolument nécessaire