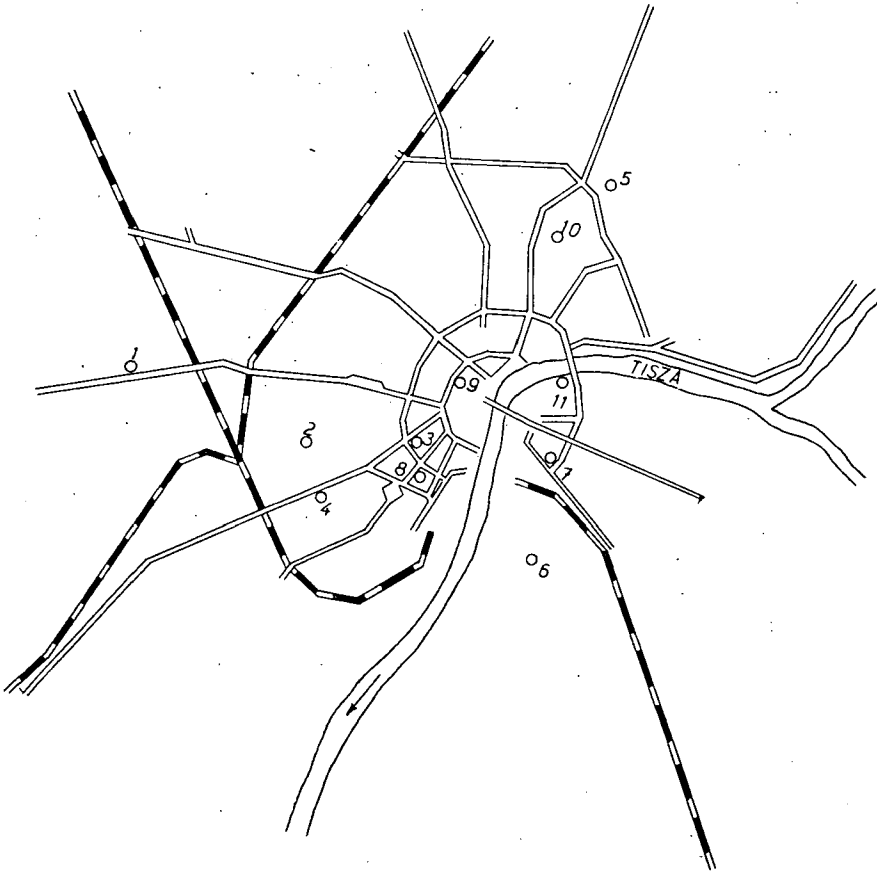


VÁROSI HŐSZIGET KIALAKULÁSA SZEGED LÉGTERÉBEN

KÁROSSY CSABA—GYARMATI ZOLTÁN

A természetes felszíni sajátosságoktól megfosztott, épületekkel, útvonalakkal és gondozott terekkel váltakozó mesterséges térszínek jellegzetes városklímájának kialakulását és a környező területektől eltérő klímajellemzőit a nemzetközi és a hazai városklíma kutatás részletesen feltárta [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] stb. A környezet-



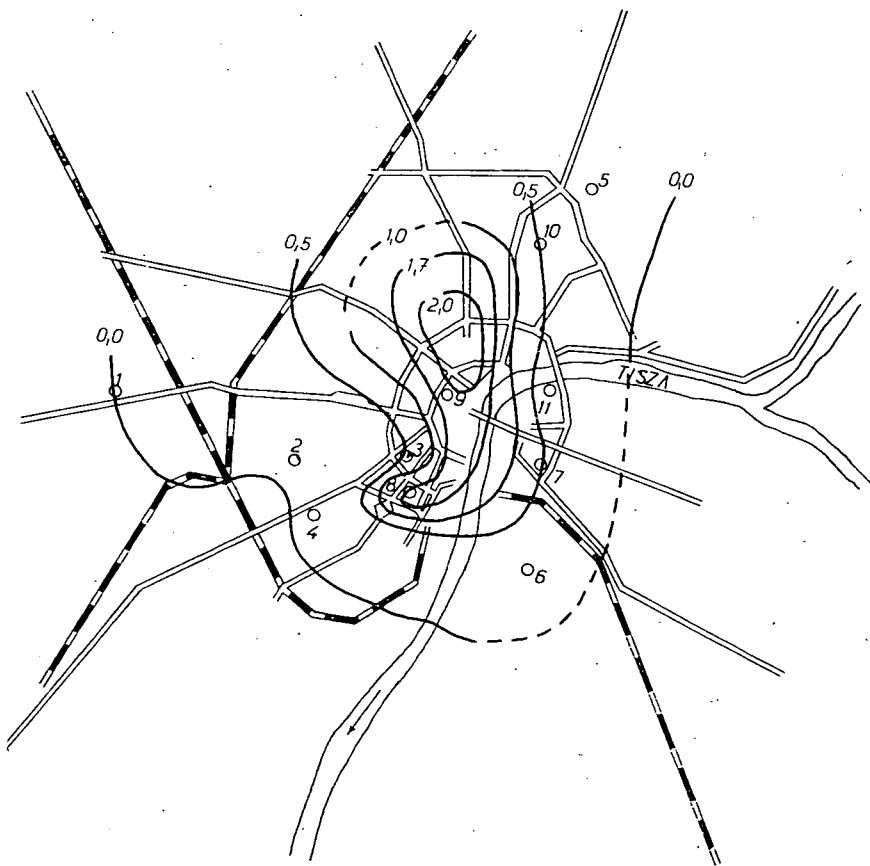
1. ábra. Szeged városklíma-hálózatának területi elhelyezkedése. 1. Aerológiai Observatórium, 2. Sancer-tó, 3. JATE Ady tér, 4. JGYTKF Mezőgazdasági Tanszék, 5. Petőfi telep, 6. JATE Fűvészkert, 7. Városi Gyermekkórház, 8. Bécsi krt., 9. Napsugár bisztró, 10. Tarján víztorony tér, 11. ATIVIZIG Mederórtelep

védelmi szempontok utóbbi években történt fokozatos előtérbe kerülése szükségessé tette az urbanizációs ártalmakkal jelenleg még kevésbé szennyezett kisebb városok hasonló problémáinak vizsgálatát [8], [9], [10]. Szegeden a JATE Éghajlattani Tanszékének irányításával 1977 óta folynak — több klímakomponensre kiterjedő — városklíma kutatások, a város 11 jellegzetes pontján (1. ábra).

Dolgozatunkban a kutatás 1977—1979-ig terjedő időszakában mért és regisztrált minimum- és maximum hőmérséklet adatait dolgoztuk fel.

A városklíma sajátos mezoklíma. A mezoklimatikus hatások a derült, advekcióna mentes napokon erősek, míg a borult advekcióna napokon elhanyagolhatóan gyengék. Az ismert megállapítás szerint a város és környezete közti hőmérséklet különbség megszüntetéséhez átlagosan $v(m/s) = 3,4 \lg P - 11,6$ kritikus szélsősebesség szükséges, ahol P a város lakosságának számát jelöli, amely arányos a város területével. A fenti megállapítás szerint ezen kritikus szélsősebesség Szeged esetében 6,2 m/s-nak adódott.

A fenti megállapítás figyelembevételével a vizsgált 3 év adataiból kiszűrtük a 3 okta átlagos borultság és az 5 m/s átlagos szélsősebesség alatti napokat. A napokat a napi szinoptikus térképek alapján tipizáltuk. A vizsgált 3 év adatsorában 123 — fenti



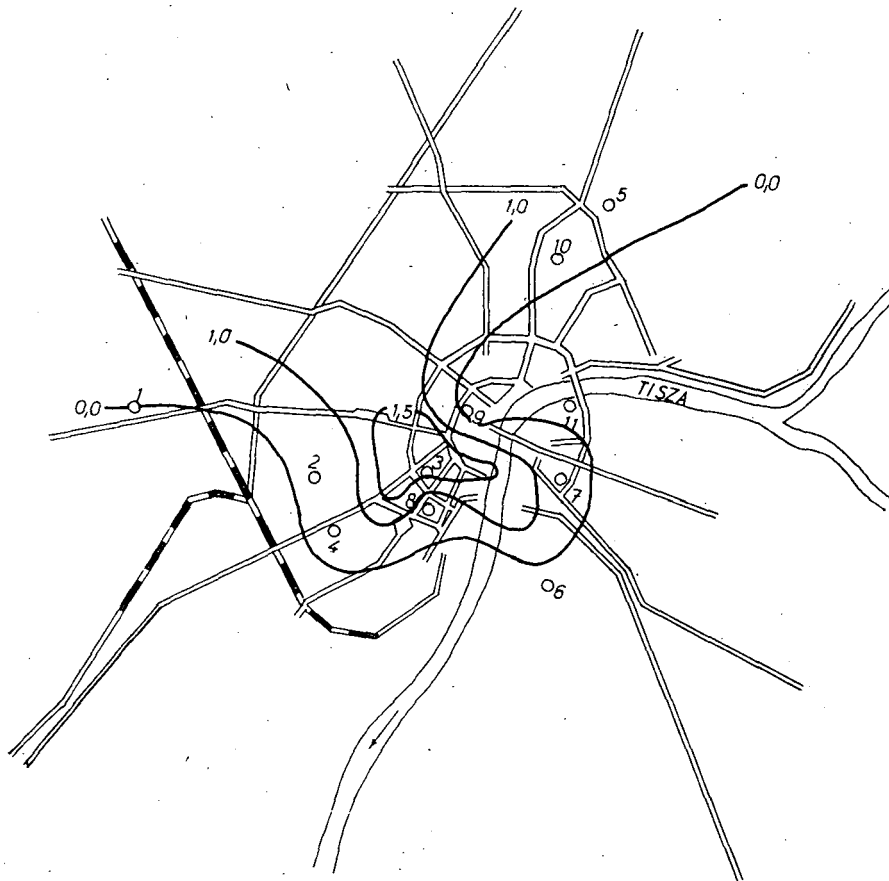
2. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltérésének izotermikus rendszere, a téli időszakban.

határértékek szerinti — esetet találtunk. A 123 advekcio mentes nap makroszinoptikus típusok szerinti megoszlását, és az egyes típusok százalékos arányát az I. számú táblázatban mutatjuk be. A táblázatban szereplő makroszinoptikus típusok betűjelölése a PÉCZELY-féle szinoptikus kód szerint történt [11]. A kiválasztott anticiklonális napokat tovább csoportosítottuk téli, (január, február, december) tavaszi, (március,

I. táblázat

Az advekcio mentes napok megoszlása
makroszinoptikus típusok szerint

	MAKROSZINOPTIKUS TÍPUSOK						ÉVI ÖSSZ
	A	Ae	An	Aw	As	AB	
Esetek száma	51	29	25	6	9	3	123
Esetek %-os aránya	41,5	23,6	20,4	4,9	7,4	2,5	100



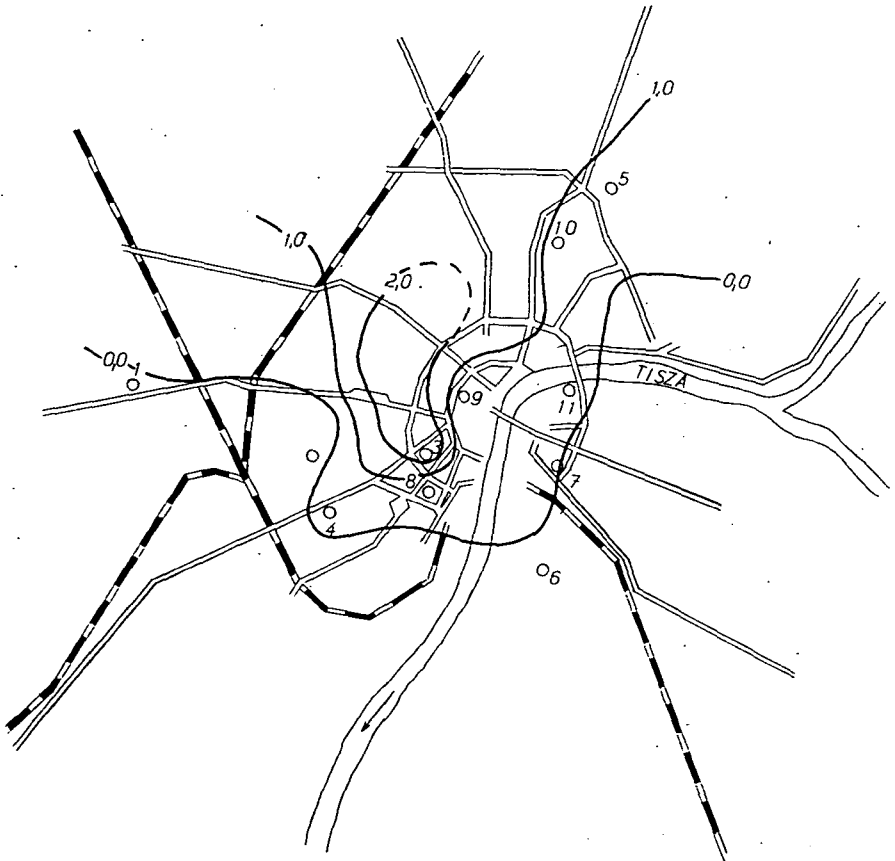
3. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Obszervatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a tavaszi időszakban

április, május) nyári, (június, július, augusztus) és őszi, (szeptember, október, november) hónapok szerint. Az advekcio mentes napok osztályozásával megkaptuk az összes eset évszakonkénti gyakoriságát, valamint az esetek évszakonkénti százalékos arányát, II. számú táblázat. A táblázatból láthatjuk, hogy a város és környezete közti legnagyobb hőmérsékleti különbséget okozó időjárási helyzetek a nyári és őszi idő-

II. táblázat

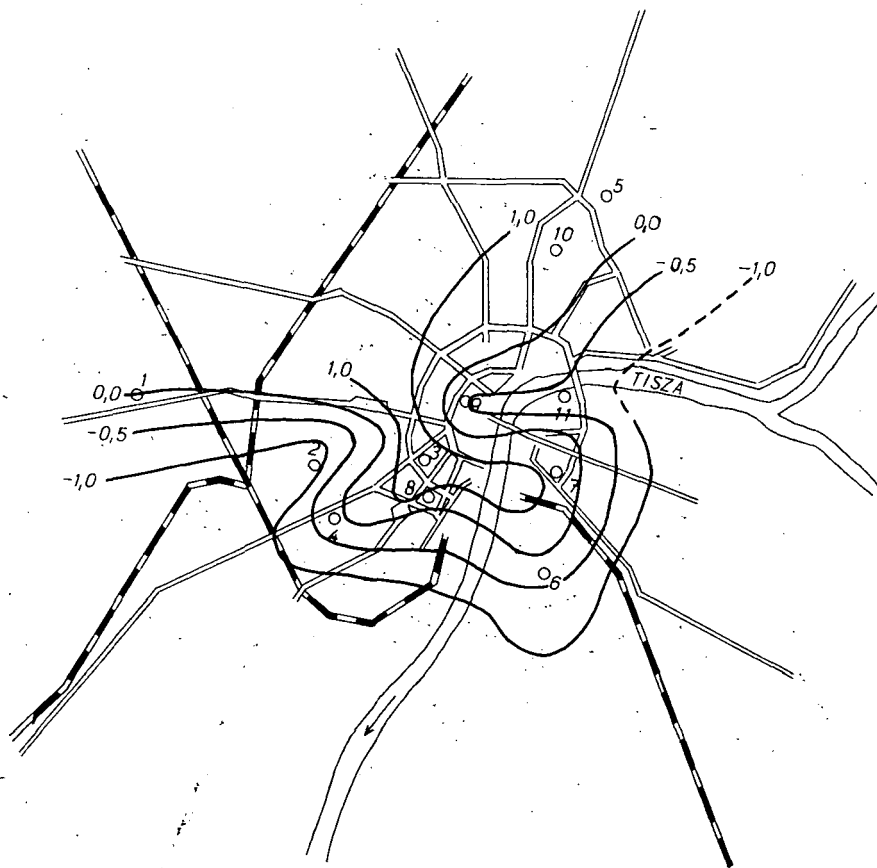
Az anticiklonális napok előfordulásának évszakos megoszlása és százalékos aránya

	TÉL	TAVASZ	NYÁR	ŐSZ	ÉV
Vizsgált napok száma	211	184	276	273	944
Esetek száma	14	18	44	47	123
Esetek %-os aránya	6,7	9,8	16,0	17,3	13,1



4. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a nyári időszakban

szakban a leggyakoribbak, 16,0%, ill. 17,3%. A téli és tavaszi időszakban ezek értékei jóval alacsonyabbak, mindössze 6,7% és 9,8%. A vizsgálat további részében a 3 év advekcióna mentes napjainak évszakonként csoportosított napi minimum- és maximum hőmérsékleteinek egyes mérési pontokra vonatkozó értékeit, a város légtérén kívül levő Aerológiai Observatórium (1. számú állomás) azonos napi adataihoz viszonyítottuk. A kapott Δ max. és Δ min értékekből megrajoltuk a napi maximumok és a napi minimumok repülőterei adatoktól számított eltéréseinek évszakonkénti rendszerét. Az eltérések Szeged város területén kimutatott izotermikus térképeit a 2.—9. számú ábrákon mutatjuk be.

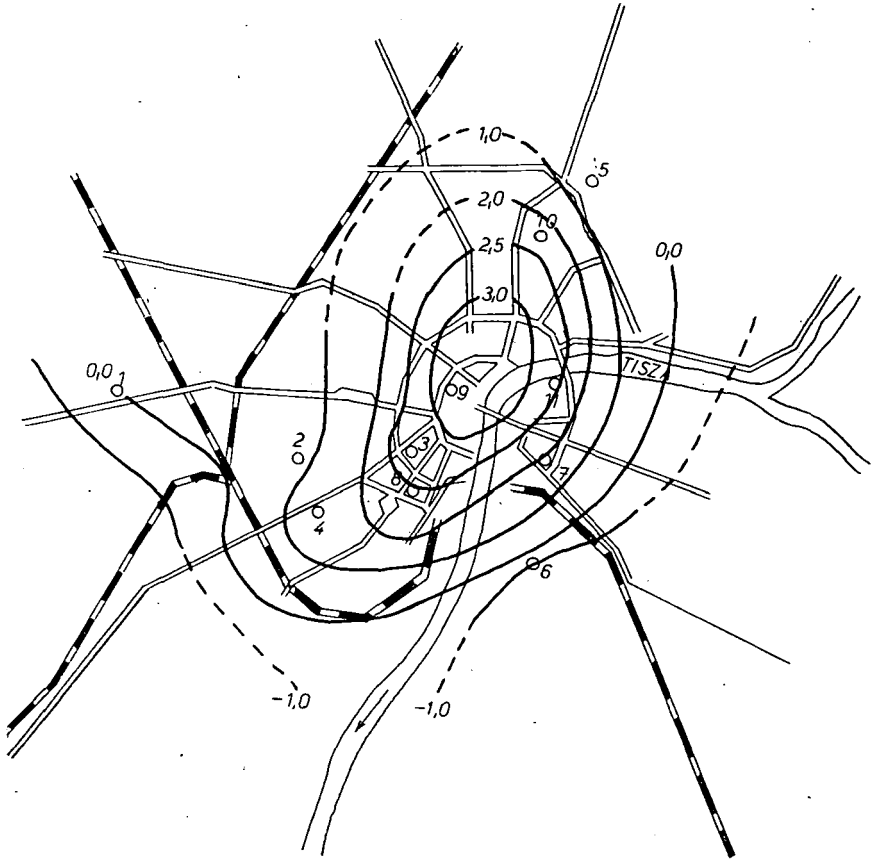


5. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, az őszi időszakban

A napi maximum hőmérséklet évszakonkénti eltéréseit bemutató 2.-5. ábrákról megállapítható, hogy a téli hónapokban $1,5^{\circ}\text{C}$ — $2,0^{\circ}\text{C}$ -al magasabb maximum hőmérséklet alakul ki a város belső magjától északra elterülő zárt háztömbi negyedben. A zömmel többszintes épületekkel körülvett nagykörúti városrész hőmérsékleti eltérése is nagyobb $1,0^{\circ}\text{C}$ -nál.

A tavaszi hónapokban feloldódik a téli napokra jellemző zárt izotermikus rendszer. A Tisza vonalán részben a folyóvíz által szállított hidegebb víztömeg, részben a tiszavölgy szélcsatorna hatása miatt erőteljesen bekanyarodik a $0,0^{\circ}\text{C}$ -os eltéréseket jelölő izotermikus görbe a város belső területei felé. Az $1,5^{\circ}\text{C}$ -os maximum hőmérsékleti eltéréseket lehatároló hősziget a város D—DNY-i, kertekkel jobban tagolt területeire tevődik át.

A nyári időszak derült, advekcióna mentes napjain méginkább feloldódik a maximum hőmérsékleti eltérések korábbi zárt izotermikus rendszere. A belváros legjobban tagolt kubatúrával, szűk utcákkal és zárt udvarokkal jellemezhető területein azonban még továbbra is $2,0^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb maximum hőmérsékleti eltérések mutathatók ki.

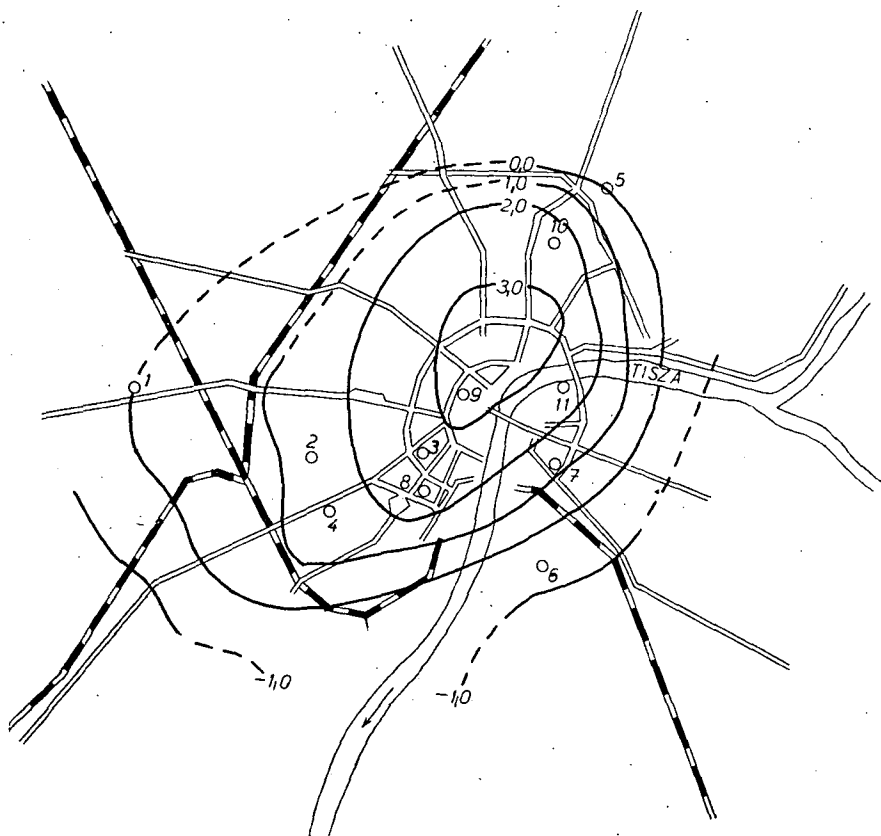


6. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Obszervatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a téli időszakban.

Az őszi hónapokban teljesen eltűnik a zárt rendszerű görbékkel határolt maximum hőmérsékleti eltéréseket jelölő városi hősziget. A város belső területein legfeljebb csak $0,5^{\circ}\text{C}$ -os maximum hőmérsékleti különbségek mérhetők. A várost övező szabad térszínnek (Aerológiai Obszervatórium szabad horizontú állomása) nagyobb

napi besugárzása miatt Szeged D-i részein az alacsonyabb fekvésű és részben vízborított mélyedések (Sancer-tó) túlsúlya következtében a napi maximum hőmérséklet $1,0^{\circ}\text{C}$ -al alacsonyabb átlagosan, mint a környező területek legmagasabb napi hőmérséklete.

A napi minimum hőmérséklet eltéréseinek évszakonkénti területi eloszlását bemutató 6.-9. ábrákról megállapítható, hogy az izotermikus görbék jobban záródnak a város területén mint a napi maximumok eltéréseinél. Az advekciónak mentes napok éjszakai, hajnali óráiban legerősebben mutatkozó belvárosi hősziget kialakulását jól érzékelteti a téli, nyári és őszi hónapok $3,0^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb pozitív irányú minimum hőmérsékleti eltérést jelölő görbék, városi belső területére történő koncentrálódása.

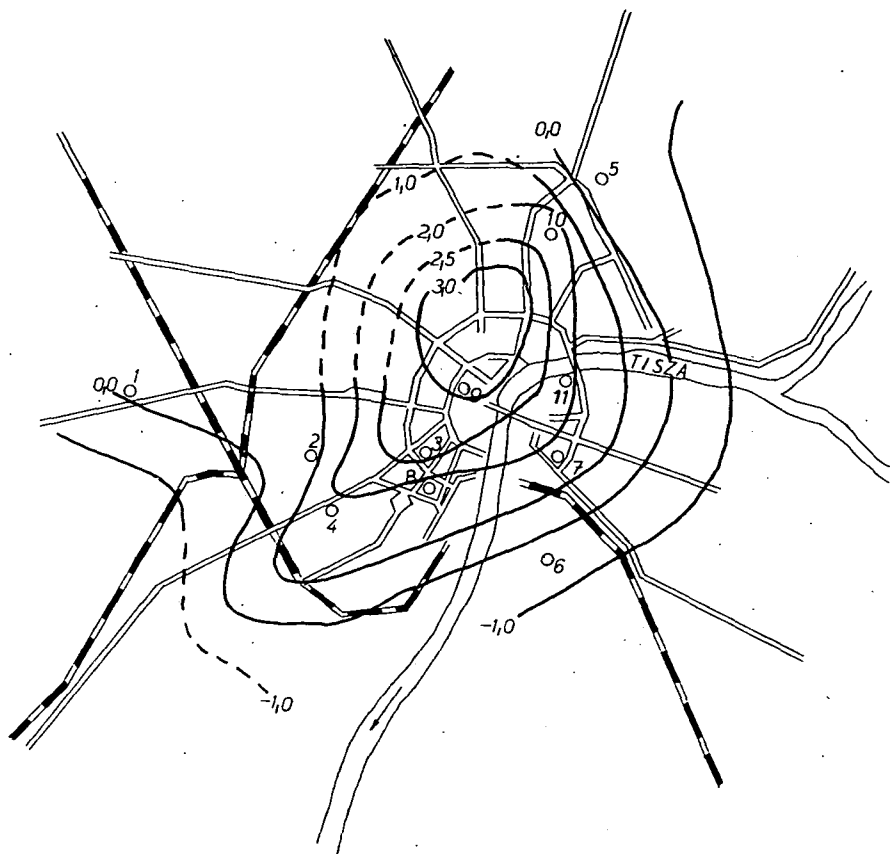


7. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a tavaszi időszakban.

Ez a városklimatológiában jól ismert jelenség [12] elsősorban a téli időszak szóródó fűtési energiájával, az épületek és utak hőtároló képességével, az autóforgalom energiatermelő hatásával és a lakosság biohő termelő szerepével magyarázható.

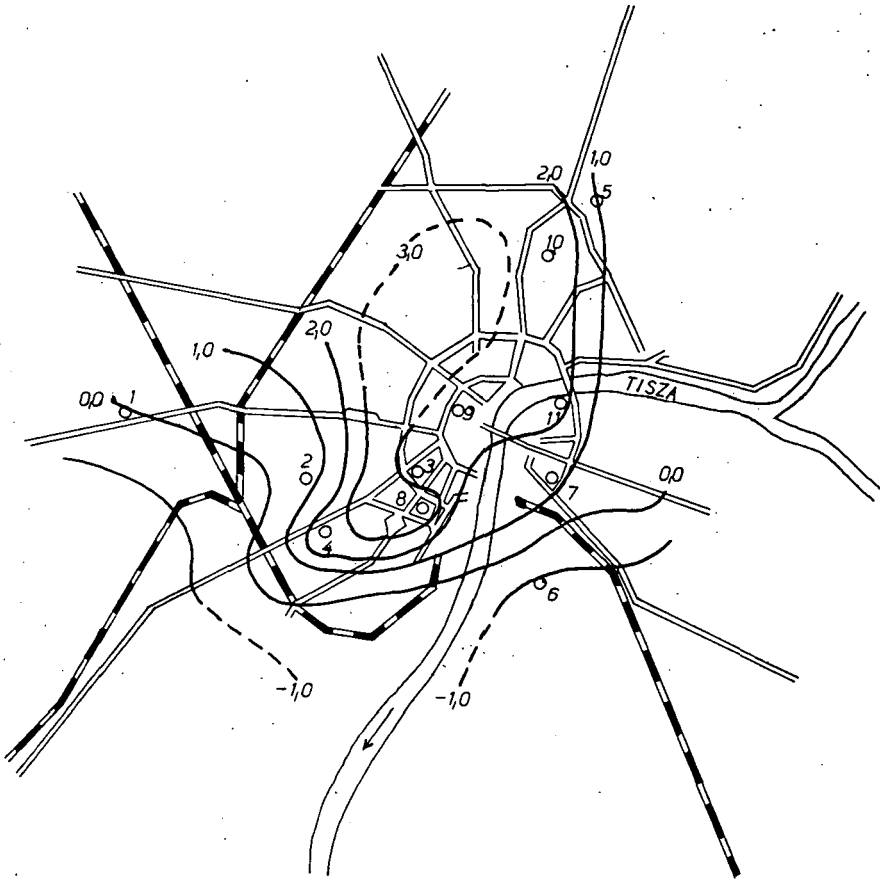
A minimum hőmérséklet eltéréseinek tavaszi hónapokban kimutatható sajátos zavart rendszere a maximum hőmérséklet eltéréseinél már említett tényezők — első-

sorban a tiszavölgy szélcsatornás és hűtő hatásával hozhatók kapcsolatba. A fenti vizsgálatok alapján összefoglalva megállapítható, hogy Szeged beépített területein, derült advekciónapokon, mind a maximum, mind a minimum hőmérséklet eltéréseiben kimutatható a városi hősziget. Az eltérések nagysága a belváros területén mindkét hőmérsékleti jellemzőnél átlagosan nagyobb mint $2,0^{\circ}\text{C}$ és $3,0^{\circ}\text{C}$. A maximális szélső hőmérsékleti eltérések adott esetben ennél természetesen nagyobbak is lehetnek. [13]



8. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Obszervatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a nyári időszakban

Dolgozatunkban bemutatott klímajellemzők is felhívják a figyelmet arra, hogy az urbanizációs hatások mindjobban előtérbe kerülnek és már közepesen nagy városoknál is jelentékeny klímamódosító hatást fejtenek ki. A városlakó ember, e kedvezőtlen, komfortérzetet befolyásoló hatásokat tervszerű városrendezéssel, városstervezéssel csökkentheti, ill. megszüntetheti.



9. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Obszervatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, az őszi időszakban

IRODALOM

- [1] KAYANE, I.: Temperature increase due to the expansion of urban area in Tokyo. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. 1, 2, 7—70.
- [2] CHANDLER, T. J.: Temperature and humidity traverses across London. Weather. 1962. júl. 17. London 235—242.
- [3] SAHTMAN, P. A.: Vlijanyie bolsovo goroda na tycmperaturu, Vlaznosztyi oszadki. Trudu GGO. 88. Leningrád 1960. 48—58.
- [4] KRATZER, P. A.: Das Stadtklima. 1956.
- [5] PÉCZELY Gy.: A nagyváros által keltett helyi szélrendszer Budapesten. Időjárás 1962. 6. sz. 354—360.
- [6] NISHIZAWA, T.: On the air temperature distribution in a small area and a method of areal division, with special regards to the urban area and its surroundings. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. okt. 1. 2. 71—73.
- [7] SHITARA, H., Effects of buildings upon the winter temperature in Hiroshima city. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. 1. 2. 79—81.
- [8] KAWAMURA, T.: Analysis of the temperature distribution in the Kumagaye city — a typical example of the urban climate of a small city. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. 1. 2. 74—78.

- [9] SEKIGUTI, T.: City climate distribution in end around the small cyty of Ina in central Japan. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo. 1964. 1. 2. 67—70.
- [10] SINDELY P.: Szeged városklímája. Kézirat. Egyetemi doktori disszertáció. Szeged, 1979.
- [11] PÉCZELY Gy.: Éghajlattan. JATE jegyzet. Szeged, 1974.
- [12] PROBÁLD F.: Budapest városklímája. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1974.
- [13] PÉCZELY Gy.: Városklíma mérések Szegeden. Délmagyarország.

ENTSTEHUNG EINER STÄDTISCHEN WÄRMEINSEL AN HEITEREN, WINDSTILLEN TAGEN IM LUFTRAUM DER STADT SZEGED

CSABA KÁROSSY—ZOLTÁN GYARMATI

Der Umstand, dass die Gesichtspunkte des Umweltschutzes in den letzten Jahren in den Vordergrund gerückt sind, hat eine eingehende analytische Untersuchung des Luftraumes kleinerer, von den Urbanisationsgefahren derzeit noch weniger stark belasteter Städte notwendig gemacht.

In der Arbeit werden einige wichtigere Ergebnisse der während der Jahre 1971—1980 durchgeführten Stadtklima-Forschungen dargestellt. Aus den Tagesmaximum- und -minimumtemperaturdaten der obigen drei Jahre wurden die Extremtemperaturenwerte der heiteren und windstillen antizyklonalen Tage herausgewählt und die Mittelwerte der nach Jahreszeiten gruppierten Extremtemperaturenwerte mit den ausserhalb des Luftraumes der Stadt, in der meteorologischen Station mit freiem Horizont gemessenen Daten verglichen. Durch Eintragen der Mittelwerte der Abweichungen in die Stadtkarte wurde das territoriale System der Unterschiede der auf die antizyklonalen Tage bezüglichen Extremtemperaturenwerte im Vergleich zu denen im freien Gelände konstruiert.

In den bebauten Gebieten von Szeged ergaben sich sowohl hinsichtlich der minimalen als auch der maximalen Temperaturen erhebliche Abweichungen (2,0—3,0 °C). Als Ursache für die Abweichungen bezeichnen die Autoren die verstreute Heizungsenergie, das Wärmespeichungsvermögen der Gebäude und Strassen, den Autoverkehr und die Fähigkeit der Bewohner zur Erzeugung von Biowärme.

ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОДСКОГО ТЕПЛООВОГО ОСТРОВА В ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ СЕГЕДА

ЧАБА КАРОШИ—ЗОЛТАН ДЪЯРМАТИ

В последние годы защита окружающей среды делало необходимым дескональное исследование воздушного пространства небольших городов.

В настоящей работе авторы публикуют результаты исследования городского климата на территории Сегеда, проведенного в 1977—1980 гг. Из ежедневных максимальных и минимальных температурных данных трёхгодичного периода были собраны крайние температурные данные дней, свободных от адвекции. Средние данные крайних температурных данных отдельных времён года были сравнены с данными Аэрологической Обсерватории, находящейся за пределами города. Средние данные расхождений были нанесены на карту города и была начертана изотермическая система расхождений между крайними температурными данными воздушного пространства города в дни, свободные от адвекции и воздушного пространства за пределами города.

На застроенных территориях Сегеда как в случае максимальных, так и в случае минимальных температурных данных имеются значительные расхождения (2,0 °C—3,0 °C). Причиной этих расхождений по мнению авторов является рассеивание тепла отощления, теплоёмкость зданий и дорог, городской транспорт и производство населением биологического тепла.