

HORIZONTKORLÁTOZÁSI VIZSGÁLATOK A SZEGED BELVÁROSÁT ÖVEZŐ KÖRÚT ÚTKERESZTEZŐDÉSI PONTJAIN

KÁROSSY CSABA—GYARMATI ZOLTÁN

Tanulmányunkban Szeged város horizontkorlátozását vizsgáljuk a város centrumterületét övező körút vonalán. A horizontkorlátozás mértékét a TONNE-féle horizontoszóp [1] módosított, — fényképezhető — változata segítségével, fotografikusan határoztuk meg. A fotografikus eljárás alkalmazását a vizsgált útszakaszok nagy gépjármű forgalma, valamint a gyorsabb és pontosabb adatgyűjtés indokolta.

A város centrumát övező Lenin körút útkereszteződési pontjain 16 mérési helyet jelöltünk ki. Ezek területi elhelyezkedését az 1. ábrán mutatjuk be. A horizont tükör elhelyezése és fényképezése az égtáji irányokat mutató iránytűvel együtt a járdaszint magasságában (15—20 cm) történt, a vízszintes síkot biztosító állványzaton.

A fotografikusan rögzített horizont felvételek kiértékeléséhez megszerkesztettük az éggömbnek a horizont síkjára képezett sztereografikus vetületét a nappályákkal, magassági körökkel és almukantarátokkal [2]. A nappályákat az inklinációkülönbségekkel, a magassági köröket szintén 5°-os azimut különbségekkel, az óráköröket 3,75° óraszögkülönbségekkel rajzoltuk meg. Az almukantarátok közül pedig azokat tüntettük fel, amelyek alatt a gömb felületének 25%, 50%, 75% és 100%-a található. Az almukantarátokkal elhatárolt gömböveket a horizonttól számított I., II., III. és IV. negyedek római számokkal jelöltük. A fotografikusan rögzített felvételek értékelése során a készített segédlettel meghatároztuk az égbolt fedettségének százalékos arányát az egyes negyedekben, 5°-os azimut különbségű magassági körök között.

Az 1. táblázatban mellékeljük a horizontkorlátozásnak az egyes mérési helyeken megállapított mértékét, valamint külön-külön az egyes éggömb-negyedek fedettségét százalékokban. A táblázatból megállapítható, hogy a 4, 7, 8 és 15-ös állomásokon a horizontkorlátozás százalékos aránya nagy (40—42%). Az 1, 2 és 16-os mérési helyeken kisebb a horizontkorlátozás értéke (20—25%). A fenti adatok alapján megállapítható, hogy a város vizsgált területén az épületek szintmagasságának növekedésével a horizontkorlátozás mértéke is növekedik.

A városias horizontkorlátozás — 1—2 emelet — (5—6 m) magasságig szinte teljesen kiterjed az égbolt horizontközeli részére, (I. negyed). Az 1. táblázat adataiból szembetűnik, hogy az első égboltnegyed övének horizontkorlátozása 70—80% közé esik. A II. negyedben már csak átlagosan 45 százalék, a III. negyedben 16% körüli értékek, a IV. negyedben (zenitkörüli égboltrész) pedig átlagosan egy százalékos horizontkorlátozás adódik.

A Lenin körútra vonatkozó átlagos beépítettség és a mérési pontok horizontkorlátozásának mértékét a 2. ábrán mutatjuk be. Az egyes mérési helyek horizontkorlátozásának égbolt övnyedek szerint történő százalékos eloszlását a 3. és 4. ábrán grafikusán tüntettük fel. Az ábrák az égbolt övnyedenkénti százalékos horizontkorlátozásait állomásonként hisztogramokkal szemléltetik. Az alacsony

1. táblázat

Mérési helyek száma	Horizontkorlátozás százalékos megoszlása az egyes negyedekben				Össz fedettség (%)
	I.	II.	III.	IV.	
1.	44,58	27,30	12,15	0,70	21,18
2.	71,73	27,57	1,73	1,38	25,60
3.	85,41	39,23	11,80	0	34,11
4.	81,94	53,12	26,04	0	40,27
5.	81,10	48,26	12,15	0	36,63
6.	77,08	52,91	22,43	2,43	38,62
7.	84,02	56,59	27,77	0,69	42,27
8.	81,94	55,92	25,34	1,04	41,05
9.	87,84	52,43	9,72	0	37,50
10.	89,93	53,12	10,76	0	38,45
11.	79,86	46,18	16,32	1,04	35,85
12.	85,76	46,87	26,04	2,08	40,19
13.	85,07	44,44	9,02	0	34,63
14.	76,38	43,40	29,16	6,25	38,80
15.	84,07	54,51	23,63	1,74	41,23
16.	55,20	32,29	4,86	0	22,91

szintmagasságú épületekkel övezett mérési helyek horizontkorlátozásának éggömb övnyedenkénti százalékos eloszlásait szemléltető hisztogramok lejtése viszonylag enyhe az 1. és 16-os mérőhelyeken. A nagyobb szintmagasságú épületek horizontkorlátozó hatásaként a 3. és 13. mérőhelyek horizontkorlátozásának hisztogramjai meredekebbek. A két különböző típusú hisztogram véleményünk szerint jól mutatja a belváros magas és alacsony épületeinek horizontkorlátozásából adódó jellegzetes égbolt takarását.

A városi beépítettség és a természetes megvilágítás kapcsolatának ismerete a magasépítészet és az urbanizáció fejlődésével egyre nagyobb probléma lesz, különös tekintettel a közvilágítás és az épületek belső megvilágításának tervezésére. Hazánkban *Popovicsné Gubola M.* és *Walkovszki A.* munkája alapján ismert Budapest egy pontján végzett rövidsorozatú természetes megvilágítás méréseinek eredménye [3], [4].

Az idézett munka szerint derült időben, 13 órakor a globálsugárzás napi maximuma $335 \text{ Jm}^{-2}\text{h}^{-1}$ amikor is a megvilágítás 88–90 Klux. Ugyanakkor borult időben a napi maximális globálsugárzás $180 \text{ Jm}^{-2}\text{h}^{-1}$ ekkor a megvilágítás erőssége 36–37 Klux. Az idézett adatokat felhasználva szegedi mérési helyeink ismert horizontkorlátozása alapján kiszámítottuk a derült, illetve borult időre vonatkozó maximális megvilágítás értékeit az alábbi képlet alapján:

$$\text{megvilágítás értéke} = \frac{\text{Lux} \cdot (100\% - \text{korlátozás } \%) }{100\%}$$

Számításainknál eltekintettünk az esetleges fényvisszaverődéstől és égbolt Nap körüli részének erősebb megvilágításától. [5]

A 2. táblázatban a számított megvilágítás erősségeket ismertetjük az egyes mérési helyekre vonatkozóan derült és borult égbolt esetén kilólux értékekben. A táblázat alapján megállapítható, hogy a legkisebb horizontkorlátozású 1. és 16-os mérési helyeken várhatjuk a legnagyobb megvilágítási értékeket. Derült időben 68–70 Klux-borult időben pedig 27–28 Klux-ot. A legkisebb megvilágítás a legnagyobb horizontkorlátozású 7., 8. és 15. mérési helyeken (4–6 emeletes házakkal övezett útsza-

2. táblázat

Mérési helyek száma	Megvilágítás erőssége	
	derült égb. esetén (Klx)	borult égb. esetén (Klx)
1.	70	28
2.	67	27
3.	59	24
4.	53	22
5.	57	23
6.	55	22
7.	52	21
8.	52	21
9.	56	23
10.	55	22
11.	58	23
12.	53	22
13.	58	23
14.	54	22
15.	52	21
16.	68	27

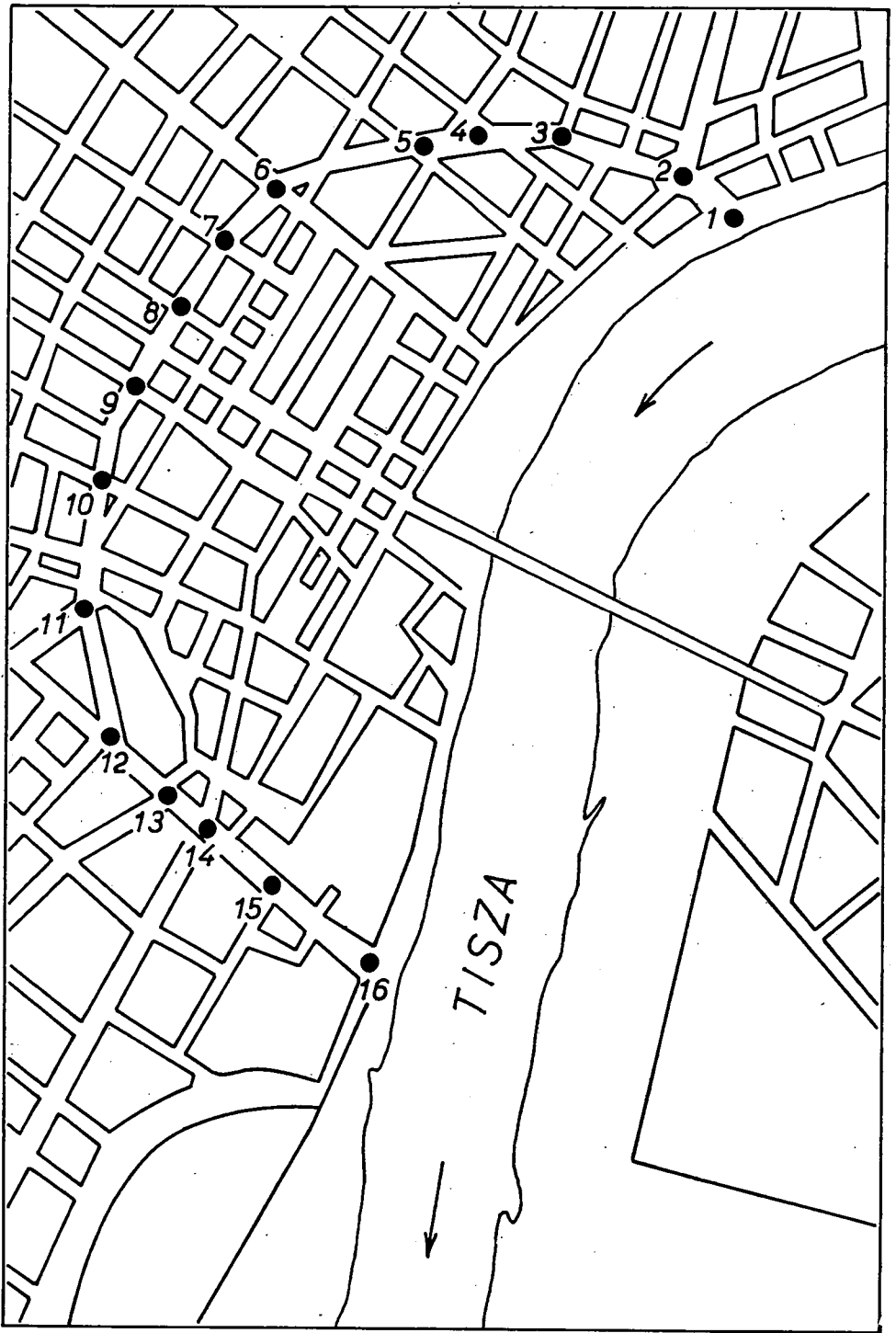
kasz) várható, derült időben 52 Klux, borult égbolt esetében pedig 21 Klux megvilágítással.

Dolgozatunk további részében a horizontkorlátozástól függő, városi környezetben *urbanográfiailag* lehetséges napfénytartamnak nevezhető, számított értékek vizsgálatával foglalkozunk.

A 3. és 4. táblázatban a mérési helyeken urbanográfiailag lehetséges napfénytartamok értékeit közöljük a nyári és a téli napfordulókra, a tavaszi és őszi napégyenlőségek időpontjaira, valamint az északi és déli 5°, 10° és 15°-os deklinációjú napokra vonatkozóan állomásonként. A közölt napfénytartam értékek mellett az urbanográfiai kelés és nyugvás polgári időpontjait is közöljük. A számítással meghatározott értékek az 1. ábrán bemutatott mérési helyek útkereszteződési pontjaira vonatkoznak. Az egyes útszakaszok különböző pontjain és nagyobb magasságain ettől az értéktől kissé eltérő napfénytartamok és kelés—nyugvás értékek kaphatók. Az épületek különböző emeleti szintjein a fenti értékeknél lényegesen kisebb és nagyobb értékek adódnak, attól függően, hogy az égtáji kitettség milyen irányú. A 3. és 4. táblázatban megadott értékek figyelembevételével az eddigieknél pontosabb és előrelátóbb épület és megvilágítás tervezés valósítható meg. A város belső területének rekonstrukciója során természetesen azt is figyelembe kell venni, hogy a centrumterületet övező körútrendszer sajátosságos — félköríves vonalából adódóan az egyes körútszakaszok égtáji kitettsége más és más, ebből adódóan a betorkoló útvonalak égtájiránya is változik. Ennek alapján meghatározható az épületek homlokvonalának leoptimalisabb megvilágítást biztosító elhelyezése.

A vizsgálatunk tárgyát képező körútba torkoló útszakaszok égtáji kitettsége, valamint az útszakaszok légterarányának változása alapján a mérőhelyeket öt különböző típusba soroltuk és a 5., 6., 7., 8. és 9. ábrákat ennek figyelembevételével készítettük el. A fenti ábrákon a különböző típusú útszakaszok csillagászatilag lehetséges napfénytartamok százalékában kifejezett urbanográfiai napfénytartamok értékeit mutatjuk be.

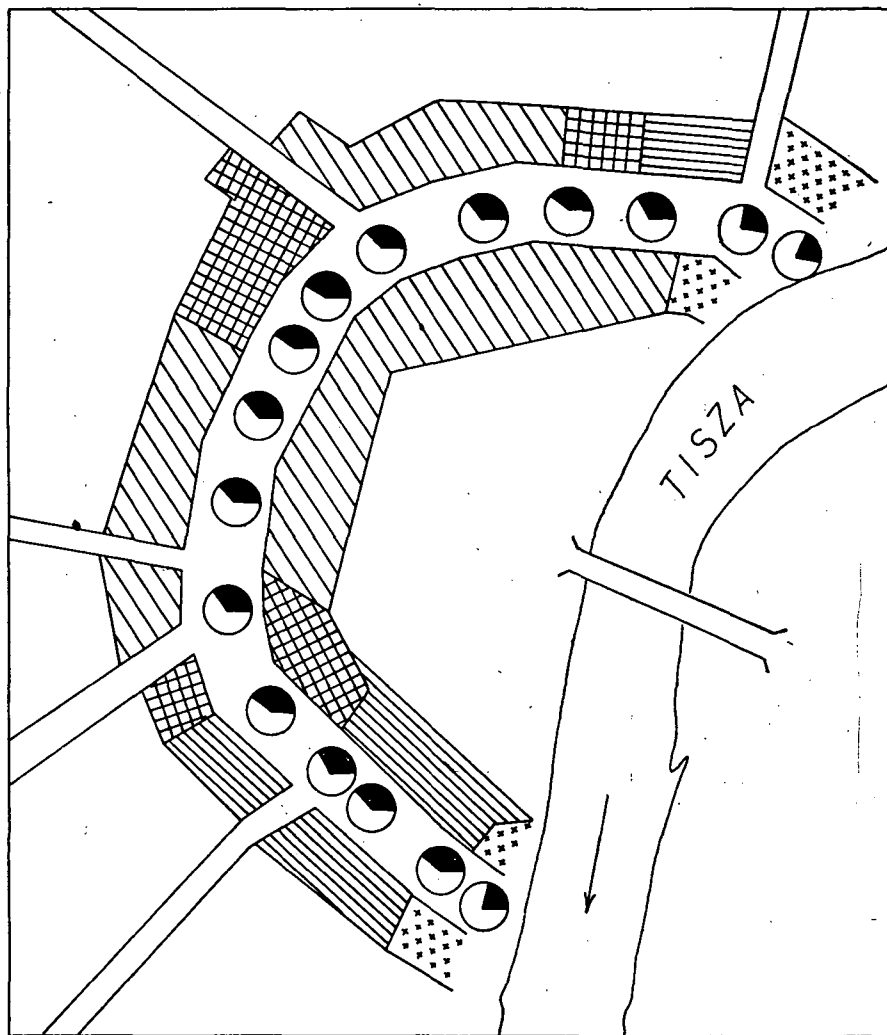
Az I. típusba sorolt kelet-nyugatias útszakaszok nagy légtérarányal (Felső-tiszapart, József Attila sugárút és Kiss Ernő utca betorkolása) nagy besugárással



1. ábra. A mérési helyek területi elhelyezkedése

jellemezhetők. A mérési helyek urbanográfiaiailag lehetséges napfénytartama egész évben — különösen a magas napállású nyári félévben — erősen megközelíti a csillagászatilag lehetséges napsütéses órák számát. (5. ábra)

A II. típusba sorolt szintén kelet-nyugatias de kis légtérarányral rendelkező útszakaszok (Dózsa György utca, Tar utca, Arany János utca és a Kossuth Lajos



☉ = 10%

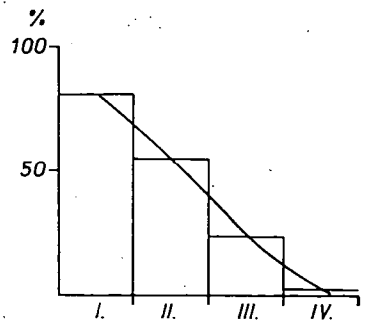
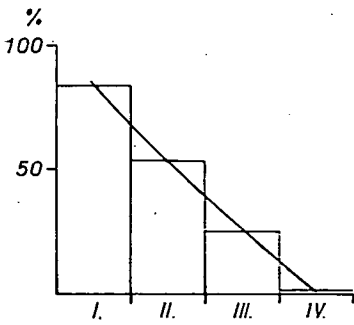
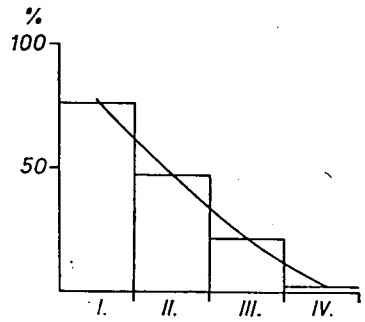
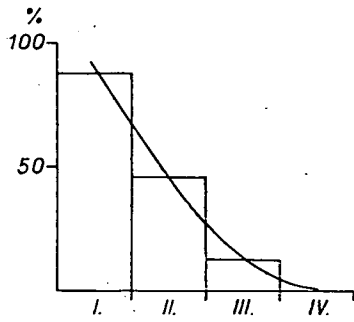
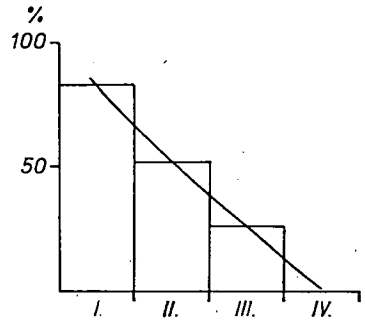
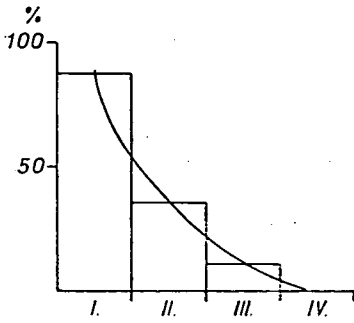
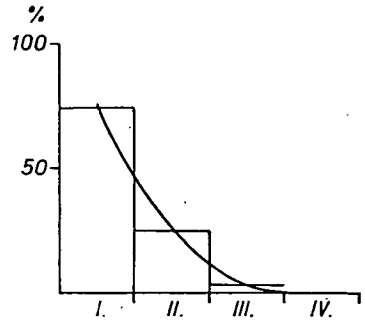
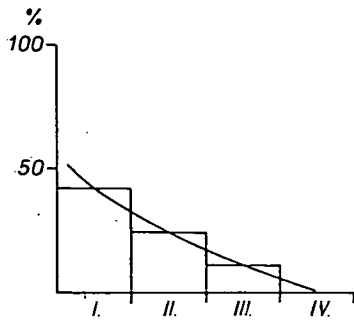
+++ = 1

==== = 2

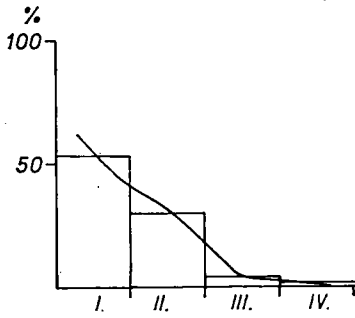
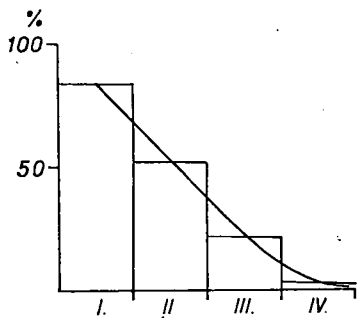
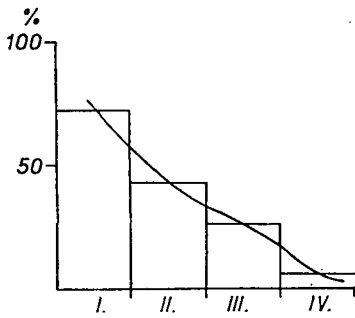
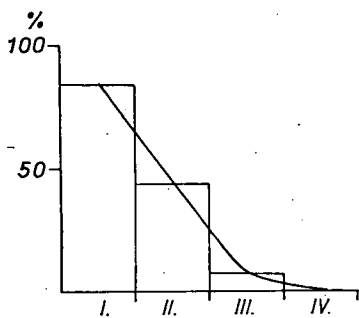
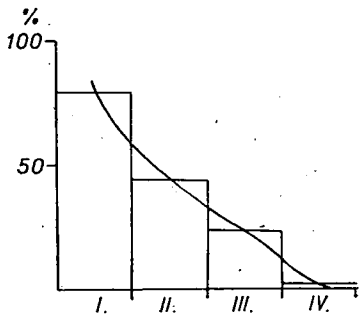
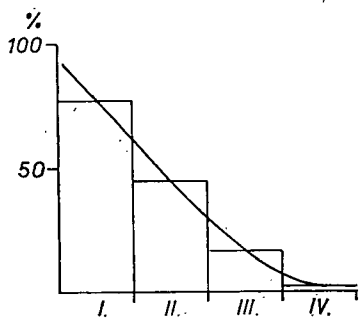
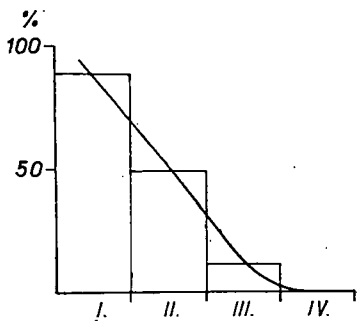
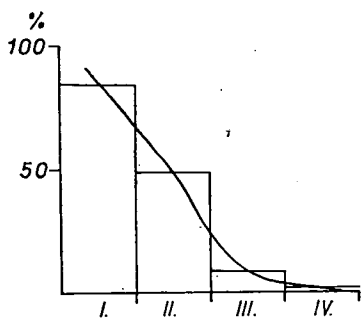
++++ = 3

//// = 4

2. ábra. A kördiagramok sötét körcikkei a horizontkorlátozás mértékét tüntetik fel százalékokban.
1. I vagy ennél kevesebb emelet, 2. I—II emeletes épületek, 3. II—IV emeletes épületek, 4. IV vagy ennél magasabb épületek



3. ábra



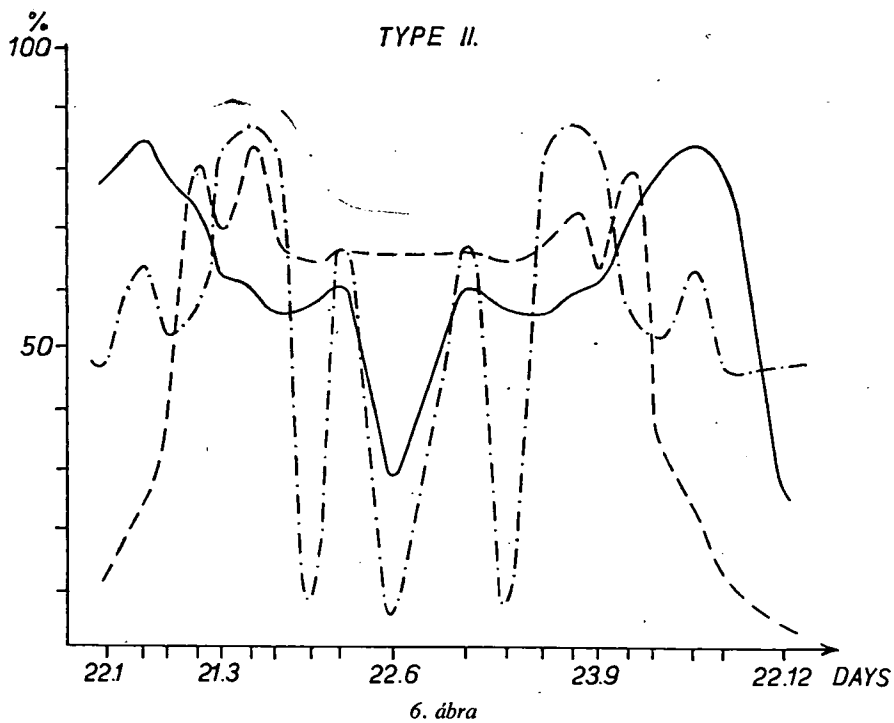
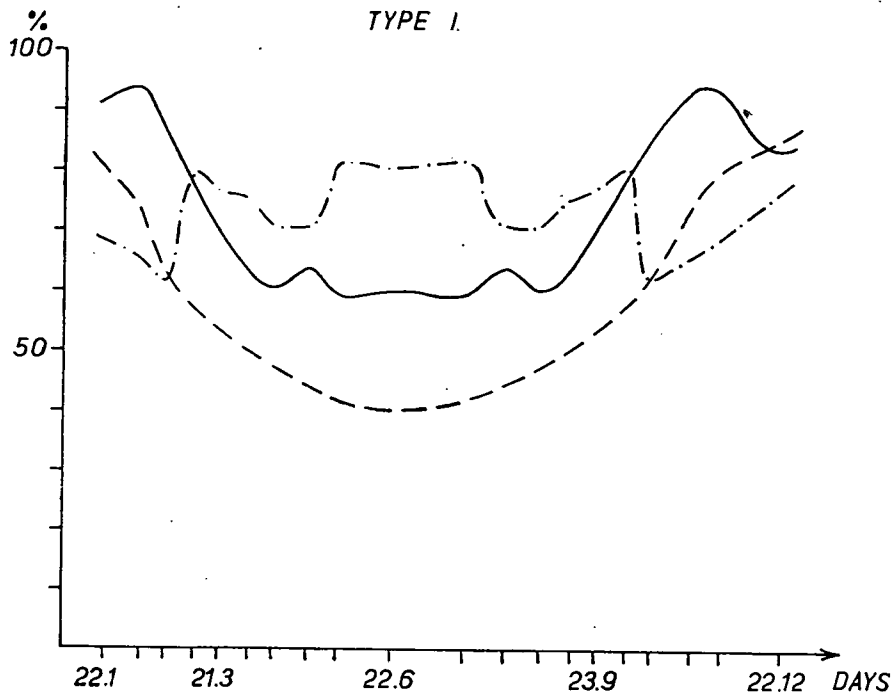
4. ábra

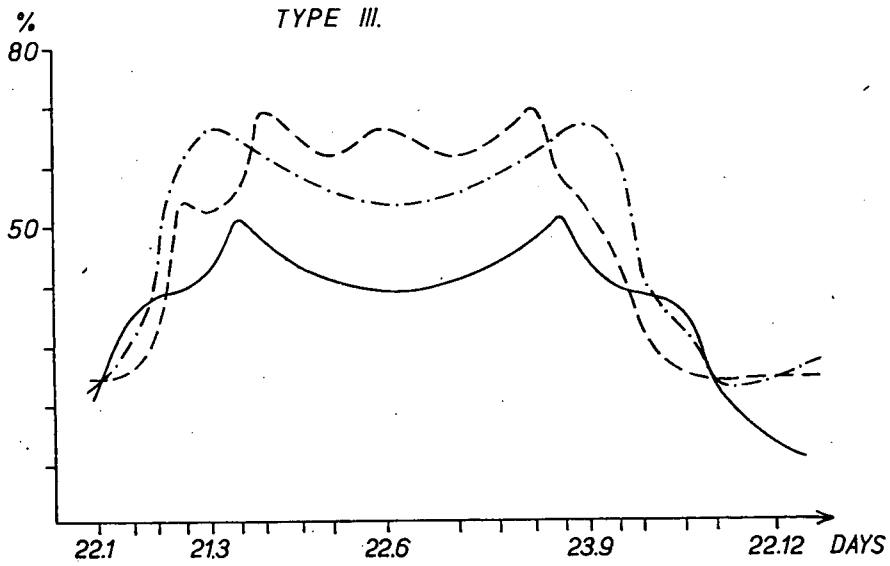
3. táblázat

Mérési helyek száma	A nap:	VI. 21.	V. 21.	V. 1.	IV. 17.	IV. 3.	III. 21.	III. 9.	II. 23.	II. 9.	I. 22.	XII. 21.
		VII. 24.	VIII. 13.	VIII. 28.	IX. 11.	IX. 23.	X. 7.	X. 20.	XI. 4.	XI. 23.		
1.	Kelés	4,30	5,00	5,15	6,30	6,30	6,25	6,45	7,00	7,15	7,20	8,15
	Nyugvás	14,15	14,00	14,30	14,45	14,40	15,15	15,45	16,00	16,15	16,00	15,30
	Naps. órák száma	9,45	9,00	9,15	8,15	8,10	8,50	9,00	9,00	9,00	8,40	7,15
2.	Kelés	5,30	5,45	8,15	8,25	8,25	8,20	8,10	7,50	8,00	8,15	8,15
	Nyugvás	18,25	18,20	18,15	18,10	18,15	17,45	17,15	14,30	14,30	14,35	14,45
	Naps. órák száma	12,55	12,35	10,00	9,45	9,50	9,25	9,05	6,40	6,30	6,20	6,30
3.	Kelés	6,15	6,10	6,20	6,45	6,50	7,00	12,30	12,30	—	—	—
	Nyugvás	18,45	19,00	19,00	18,00	16,45	15,45	15,45	14,30	—	—	—
	Naps. órák száma	12,30	12,50	12,40	11,15	9,55	8,45	3,15	2,00	—	—	—
4.	Kelés	5,45	5,50	6,15	6,35	6,45	7,45	7,30	12,00	13,15	14,30	14,30
	Nyugvás	16,00	16,00	15,30	15,50	16,10	16,25	16,35	16,10	15,50	15,30	15,10
	Naps. órák száma	10,15	10,10	9,15	9,15	9,25	8,40	9,05	4,10	2,35	1,00	0,40
5.	Kelés	5,25	5,35	5,15	5,20	6,30	7,45	9,00	9,45	10,45	12,00	12,15
	Nyugvás	16,30	16,00	16,30	16,45	17,35	18,00	17,45	17,30	17,00	16,30	16,15
	Naps. órák száma	11,05	10,25	11,15	11,25	11,05	10,15	8,45	7,45	6,15	4,30	4,00
6.	Kelés	5,00	5,35	7,00	7,15	7,30	7,45	7,30	7,20	7,15	7,30	12,30
	Nyugvás	19,45	15,00	15,00	15,00	15,15	15,30	15,45	15,30	15,20	14,45	14,45
	Naps. órák száma	14,45	9,25	8,00	7,45	7,45	7,45	8,15	8,10	8,05	7,15	2,15
7.	Kelés	8,45	8,35	8,30	8,30	8,25	8,15	8,15	8,10	8,05	7,45	8,00
	Nyugvás	15,15	15,00	15,10	15,15	15,00	15,00	15,00	15,00	15,10	15,15	15,10
	Naps. órák száma	6,30	6,25	6,40	6,45	6,35	6,45	6,45	7,05	7,50	7,30	7,10
8.	Kelés	9,15	9,10	9,00	8,45	8,30	8,15	8,00	7,40	7,45	12,30	13,15
	Nyugvás	15,30	15,30	15,30	15,20	15,15	15,15	15,15	15,45	15,45	14,35	14,30
	Nyps. órák száma	6,20	6,20	6,30	6,35	6,45	7,00	7,15	7,05	7,00	2,05	1,15
Csillagászatilag lehetséges naps. órák száma:		15,59	15,20 15,18	14,26 14,24	14,43 13,38	12,56 12,51	12,12 12,10	11,29 11,24	10,42 10,39	9,57 9,51	9,08 9,02	8,26

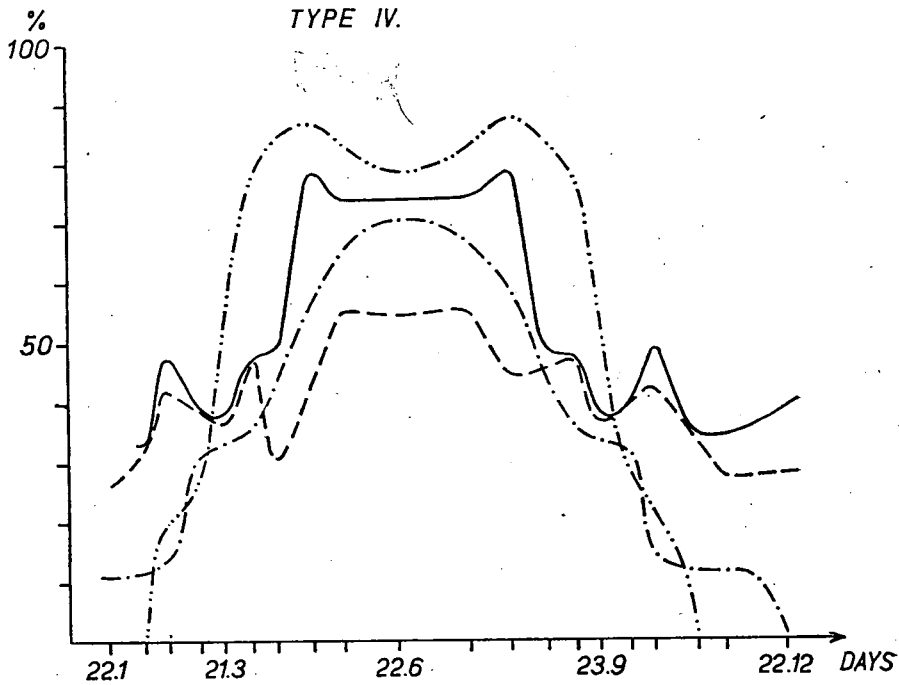
4. táblázat

Mérési helyek száma	A nap:	VI. 21.	V. 21.	V. 1.	IV. 17.	IV. 3.	III. 21.	III. 9.	II. 23.	II. 9.	I. 22.	XII. 21.
		VII. 24.	VIII. 13.	VIII. 28.	IX. 11.	IX. 23.	X. 7.	X. 20.	XI. 4.	XI. 23.		
9.	Kelés	8,20	8,15	8,15	8,10	8,00	7,50	8,45	8,45	7,45	12,30	12,30
	Nyugvás	17,00	17,00	16,45	16,35	16,15	16,00	15,45	15,15	14,45	14,45	14,30
	Naps. órák száma	8,40	8,45	8,30	8,25	8,15	8,10	7,00	6,30	7,00	2,15	2,00
10.	Kelés	5,45	7,00	7,25	7,45	8,10	8,30	8,45	8,45	9,10	9,15	9,30
	Nyugvás	16,15	16,30	16,45	17,15	15,15	15,10	15,00	14,45	14,40	14,30	11,30
	Naps. órák száma	10,30	9,30	9,20	9,30	7,05	6,40	6,15	6,00	5,30	4,15	2,00
11.	Kelés	7,20	7,45	7,45	7,00	7,00	7,50	8,15	8,00	9,45	10,10	10,00
	Nyugvás	19,00	19,00	19,00	13,45	13,00	12,45	13,00	13,00	13,00	13,10	13,15
	Naps. órák száma	11,40	11,15	11,15	6,45	6,00	4,55	4,45	5,00	3,15	3,00	3,15
12.	Kelés	6,00	6,00	6,30	6,30	6,45	8,00	8,00	8,30	9,45	10,30	10,45
	Nyugvás	14,45	14,45	13,00	12,45	12,45	12,45	12,45	13,15	13,00	13,10	13,15
	Naps. órák száma	8,45	8,45	6,30	6,15	6,00	5,45	4,45	4,45	3,15	2,40	2,30
13.	Kelés	7,15	7,15	7,45	8,00	8,00	8,15	8,40	8,35	9,45	12,45	14,00
	Nyugvás	19,45	19,40	19,15	19,20	19,30	19,40	19,30	16,45	16,15	15,30	14,00
	Naps. órák száma	12,30	12,25	11,30	11,30	11,20	11,25	7,50	8,10	6,30	2,45	0,35
14.	Kelés	5,30	5,15	6,00	6,00	6,00	6,10	7,15	8,00	8,10	9,00	11,00
	Nyugvás	15,15	15,15	15,15	15,10	15,00	15,20	15,15	14,00	14,30	14,15	14,30
	Naps. órák száma	9,45	10,00	9,15	9,10	9,00	9,10	8,00	6,00	6,20	5,15	3,30
15.	Kelés	5,00	5,15	5,45	7,00	7,45	7,50	7,50	8,05	8,05	8,00	—
	Nyugvás	16,00	15,15	14,30	13,00	12,30	12,00	11,45	9,45	9,15	9,00	—
	Naps. órák száma	11,00	10,00	8,45	6,00	4,45	4,10	3,55	1,40	1,10	1,00	—
16.	Kelés	7,00	7,45	7,15	8,00	7,45	8,00	7,50	7,45	8,10	8,00	9,00
	Nyugvás	20,00	19,14	19,15	19,00	18,30	18,15	17,45	17,30	17,00	16,30	16,15
	Naps. órák száma	13,00	12,00	12,00	11,00	10,45	10,15	9,55	9,45	8,50	2,30	7,15
Csillagászatilag lehetséges naps. órák száma:		15,59	15,20	14,26	13,43	12,56	12,12	11,29	10,42	9,57	9,08	8,26
			18,15	14,24	13,38	12,51	12,10	11,24	10,39	9,51	9,02	





7. ábra



8. ábra

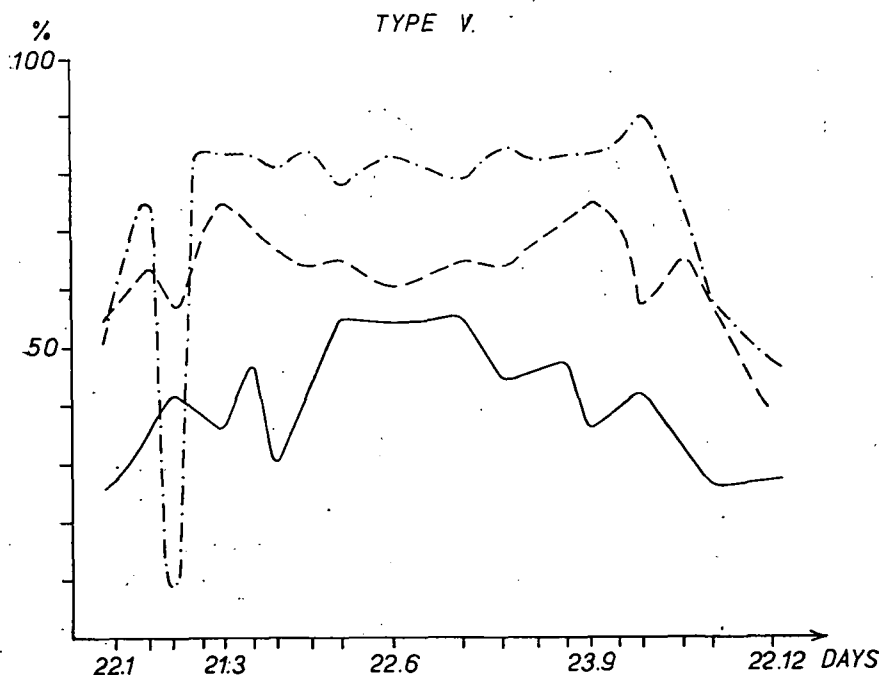
sugárút körüli betorkolásai) besugárzása az előbbi típusétól jelentősen eltérő. A zártabb útszakaszok útkereszteződésein az urbanográfiaileg lehetséges napsütéses órák száma a csillagászatilag lehetséges napfénytartamokhoz viszonyítva ősszel és tavasszal nagy, télen és nyáron pedig állomásonként a betorkoló útszakaszok irányától és szélességétől függően erősen változó (6. ábra).

A III. típusba a belváros központi részét övező észak—déli irányú legkisebb légtérarányal rendelkező körútszakaszt soroltuk. A fenti részeken levő 8, 9 és 10-es mérési helyek benapozása télen alacsony, nyáron közepes, tavasszal és ősszel viszont elég magas százalékos arányszámot mutat. (7. ábra)

A IV. típusba sorolt szintén észak—dél irányú körútszakasz nagyobb légtérarányú részei (Petőfi Sándor sugárút, Zászló utca, Semmelweis utca betorkoló kereszteződései) 13., 14., 15. mérési helyek, besugárzása nyáron nagy, télen viszont alacsony értékekkel jellemezhető (8. ábra).

Az V. típusba sorolt északnyugat—délkelet irányú útszakaszok légtéraránya nagy (Hunyadi János sugárút, Április 4 útja, Korányi rakpart útkereszteződések). A betorkoló útszakaszok délies égtájiránya és a nagy légtérarány miatt a szóbanforgó mérési helyek csillagászatilag lehetséges napfénytartam százalékában kifejezett urbanográfiai napfénytartamok egész évben kiegyenlített magas értékekkel fordulnak elő. (9. ábra)

A városi horizontkorlátozás és az urbanográfiaileg lehetséges napfénytartamok fenti vizsgálatai alapján összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a városi útszakaszok, épületek és belső zárt terek igen alacsony besugárzási értékekkel jellemezhetőek. A nagy



9. ábra

légtérarányú és kelet—nyugat irányú útszakaszok benapozása viszonylag még magas, azonban a kis légtérarányú és észak—dél irányú utcacérek szinte csak a déli órákban kapnak közvetlen napfényt. A vizsgálatok során nyert információk városépítészetben való figyelembevételre, különösen pedig Szeged belvárosának rekonstrukciója során történő megszívlelése jelentős mértékben hozzájárulna a napfényes és jól megvilágított útszakaszok kialakításához.

IRODALOM

- [1] TAKÁCS L.: A benapozás körülményeinek vizsgálata horizontfényképezéssel (Horizontográf). Beszámoló az 1966-ban végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXXIII. kötet. Bp. 1967. 515—520.
- [2] SZAKÁLY J.: A tényleges horizont meghatározása. Beszámoló az 1961-ben végzett tudományos kutatásokról. OMI, Hivatalos Kiadványai XXV. kötet. Bp. 1962. 304—309.
- [3] POPOVICSNÉ GUBOLA M.: A városklímakutatás időszerű kérdései és néhány módszere. Beszámoló az 1966-ban végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXXIII. kötet. Bp. 1967. 444—449.
- [4] WALKOVSKZI A.: A megvilágítás és a globálsugárzás kapcsolata. Beszámoló az 1969-ben végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXXVI. kötet. Bp. 1971. 309—313.
- [5] WALKOVSKZI A.: A városi légszennyeződés megvilágításmódosító hatása Budapesten. Beszámoló az 1970-ben végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXVII. kötet. Bp. 1973. 135—137.

HORIZONTEINSCHRÄNKUNGS-UNTERSUCHUNGEN AN DEN STRASSENKREUZUNGSPUNKTEN DER DIE INNENSTADT SZEGEDS UMGEBENDEN RINGSTRASSE

CSABA KÁROSSY und ZOLTÁN GYARMATI

In der Studie wird die Horizonteinschränkung der Innenbezirke der Stadt Szeged und das von der Wegrichtung sowie von den Luftraumrelationen abhängige Verhältnis der urbanographischen Sonnenscheindauer untersucht.

Aufgrund der Untersuchung der städtischen Horizonteinschränkung und der urbanographisch möglichen Sonnenscheindauer wird festgestellt, dass die städtischen Strassenabschnitte, Gebäude und geschlossenen Binnenräume mit einer sehr niedrigen Insolation zu charakterisieren sind. Die Insolation der Strassenstrecken mit grossen Luftraumverhältnissen und ost-westlichem Verlauf ist noch relativ gross, die Strassenabschnitte mit geringen Luftraumverhältnissen und Verlauf in süd-nördlicher Richtung hingegen erhalten lediglich um die Mittagsstunden eine direkte Sonnenbestrahlung.

Die im Laufe der Untersuchungen erhaltenen Informationen, die mitgeteilten Daten und Diagramme dürften dem durch Umweltschutznormen festgesetzten, optimale Insolation und Belichtung berücksichtigen Hochbauwesen und der Städteplanung zugute kommen.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ГОРИЗОНТА В ПЕРЕКРЕСТКАХ КОЛЬЦЕВОГО ПУТИ, ОПОЯСЫВАЮЩЕГО ЦЕНТР ГОРОДА СЕГЕД

ЧАБА КАРОШИ—ЗОЛТАН ДЯРМАТИ

В работе нами было исследовано ограничение горизонта и урбанографическое содержание солнечного света центральных районов Сегеда, зависящих от направления путей и от кубатуры воздуха.

На основе исследования ограниченности горизонта и урбанографически возможного количества солнечного света нами было установлено, что улицы, здания и внутренние закрытые площади города получают довольно мало солнечного света.

Дороги, ведущие с Востока на Запад и имеющие большую кубатуру воздуха, получают достаточное количество солнечного света, а дороги, ведущие с Севера на Юг и имеющие небольшую кубатуру воздуха, освещаются солнцем только в середине дня.

Данные, полученные в ходе исследования, а также схемы, и графики, составленные нами, свидетельствуют о необходимости соблюдения норм оптимального освещения при градостроительстве, в частности, при строительстве высотных зданий.