

H E R E N D I   I S T V Á N

Földrajzi paraméterek mennyiségi értékelésére  
és előrejelzésére szolgáló módszer kidolgozá-  
sa, különös tekintettel a csapadék statisztiki-  
kai előrejelzésére

Doktori értekezés

Szeged, 1975.

Éghajlattani Tanszék

Őszinte köszönetemet fejezem ki tanáraimnak,  
munkatársaimnak és barátaimnak azért a segit-  
ségért, amellyel munkám elkészítéséhez hozzá-  
járultak.



## Tartalom jegyzék

|        |                                               |           |
|--------|-----------------------------------------------|-----------|
| 1.     | Bevezetés                                     | 1. oldal  |
| 2.     | Célkitűzés                                    | 5. oldal  |
| 3.1.   | A megfigyelőhelyek kiválasztása               | 6. oldal  |
| 3.2.   | Az idősorok hosszáról                         | 7. oldal  |
| 3.3.   | Matematikai alapok                            | 8. oldal  |
| 3.4.   | Az alkalmazott módszerek                      | 13. oldal |
| 3.4.1. | Hipotézis vizsgálatok/1.                      | 15. oldal |
| 3.4.2. | Hipotézis vizsgálatok/2.                      | 17. oldal |
| 4.1.   | Az eloszlásfüggvények felhasználása           | 19. oldal |
| 5.1.   | A minták elemszámának vizsgálata              | 23. oldal |
| 6.1.   | A tullépési idők grafikonjai                  | 27. oldal |
| 7.1.   | A paraméterek grafikonjai (évente)            | 29. oldal |
| 8.1.   | Kiterjesztés időben és mennyiségben           | 32. oldal |
| 9.     | A három alapkérdés                            | 37. oldal |
| 10.    | A területi általánosításról                   | 40. oldal |
| 10.1.  | A mérőhelyek minimális számának meghatározása | 42. oldal |
| 10.2.  | Módszeralkotás a havi átlagok ismeretében     | 44. oldal |

|       |                                       |           |
|-------|---------------------------------------|-----------|
| 11.   | Gyakorlati alkalmazások               | 49. oldal |
| 11.1. | A gamma-eloszlás alkalmazása          | 49. oldal |
| 11.2. | A Pearson-III eloszlás alkalmazása    | 51. oldal |
| 12.   | Végkövetkeztetések, további feladatok | 56. oldal |

Táblázatok jegyzéke

Táblázatok (I.-LXV.)

Ábrajegyzék

Ábrák (1.-25.)

## 1. Bevezetés

A földrajzi burokban ható tényezők a bonyolult kölcsönhatások láncolatában a felszín lassu, vagy igen gyors átalakulását eredményezhetik.

E paraméterek közül a csapadék a vízgazdálkodás, a mezőgazdaság, a vízi létesítmények tervezése szempontjából döntő jelentőséggel bír. Adott területen a pillanatnyi talajnedvesség, a hőmérséklet, a lefolyási koefficiens és a várható csapadék ismeretében időben előre tudnánk jelezni az árvízveszélyt, vagy például az areális és lineáris erőzión mértékét. Ennek gazdasági jelentősége adott helyzetben szinte felbecsülhetetlen.

Kihatásaiban szintén nagy jelentőségű lenne a mezőgazdasági vízhasznosítás racionalizálása szempontjából az, ha előre ismernénk egy adott időpontban adott területre várható csapadék mennyiségét. Még akkor is fontos gyakorlati eszközünk lehetne egy ilyen módszer, ha csak valószínűségi alapon, meghatározott konfidenciaszinten tehetnénk ilyen kijelentéseket.

Gondoljuk át a következő két szempontot:

1./ A mezőgazdasági vízhasználatok nagyságára, azok területi és időbeli megoszlására a természeti tényezők alapvető hatással vannak. A környezeti tényezők véletlenszerű változása mellett a vízigényeket gazdaságilag indokolt mértékben kielégítő létesítmények teljesítőképességének nagyságára irányuló döntés nem alapozható a gazdasági célkitűzés egyértelmű eredményére. A véletlen tényezők kedvező alakulása



esetén többteleteredménnyel, kedvezőtlen esetben veszteséggel kell számolni. Amikor a döntés gazdasági következményeit véletlen tényezők is befolyásolják, akkor a körülmények kedvező alakulása esetén elvárható eredmény reményében a kedvezőtlen körülmények összejátszása esetén bekövetkező veszteség vállalását kockázatvállalásnak nevezzük. A döntéshez alapul szolgáló információk között a döntés következményeként várható veszteség, mint vállalt kockázat meghatározása is indokolt. Ez a veszteség, illetve a hozzá fűződő kockázat a csapadék függvénye is. A mezőgazdasági vízellátás tervezése során a vízkivételi mű kapacitásnagyságának meghatározása, vagy egy meghatározott létesítmény kapacitáskihasználásának a mértéke - amely a vízszolgáltatás költségeinek megtérülését is befolyásolja - veti fel az időjárási paraméterek közül elsősorban a csapadék előrejelzését.

Már itt hangsúlyozzuk - esetleges félreértések elkerülése végett -, hogy itt statisztikai előrejelzésről van szó, ami természetesen módszereiben és várható eredményeiben is különbözik a szinoptikus - dinamikus előrejelzéstől.

A csapadék előrejelzésének hiányában a kockázat nagy, és a túlméretezett létesítmények, az elmaradó bevétel a gazdasági eredményt veszteséggé fordíthatják. /1/

A cél ekkor egy

$$Z = \int_{T_0}^T z(X_1, X_2, \dots, X_n) dz \quad 1.1.$$

célfüggvény

$$Z = \text{optimum} \quad 1.2.$$

állapothoz tartozó  $X_i$  értékek megkeresése. Ezek az  $X_i$ -k azonban maguk is

$$X_i = x_i(p_1, p_2, \dots, p_n) \quad 1.3.$$

alakúak, és ezek között a  $p_i$  paraméterek között a csapadék igen fontos - jól mérhető - tényező. /2/

2./ A mezőgazdasági termelésbe vont növények fejlődési szakaszaikban különböző vizigénnyel lépnek fel. Igényüket két természetes forrásból elégíthetik ki. Potenciális vízáradó a talaj, melyben mindig található bizonyos nedvességtartalom, másrészt a csapadék gondoskodik az utánpótlásról. A növény teljes vízfogyasztása az evapotranspiráció vizigénynövelő, valamint a gyökérzónában az átlagostól eltérő tavaszi nedvességtartalom és a talajvíz figyelembe vehető öntözővízfelhasználás-csökkentő hatásának együttes mérlegelésével állapítható meg. A növény vizigényét a csapadékból származó természetes vízkészlet és az öntözés elégítheti ki. Ennek az igénynek kielégítésétől is függ a termésátlag a következő

$$\text{termésátlag} = f(\text{vizigény}(\text{idő})) \quad 1.4.$$

összefüggés alapján. Öntözésre akkor van szükség, ha a növény 10 napos vizigénye és a természetes vízutánpótlás közötti halmozott különbség eléri az egyszeri öntözési normát. /2/ Csak az öntözést követő napok csapadékadatai alapján tudjuk eldönteni, hogy helyesen adagoltuk-e az öntözővizet. Az a visszás helyzet alakult ki így, hogy az egyes növényfajták esetében szinte napra készen tudjuk



a vizigényt, de csak hónapos, vagy évszakos méretekben tudjuk megmondani, hogy adott mennyiségű csapadék mennyi idő alatt hullik le.

Ez a tény vetette fel a gondolatot, hogy egy olyan eljárást kell kidolgozni, amelynek a birtokában a lehető legnagyobb pontossággal meg lehet mondani, hogy egy adott helyen, egy adott időn belül milyen mennyiségű csapadékra számíthatunk, vagy milyen mennyiségű csapadékbevétel tekinthető biztosnak egy bizonyos valószínűségi határon belül.

Célkitűzésünk ennek az igénynek teljesítése. Olyan módszert kell kidolgoznunk, mely ezeket a valóságban meglévő, bonyolult kapcsolatokat feltárja, közérthetővé teszi. Ám ezen túlmenően - az adatsorokkal kifejezhető, tehát - jól mérhető mennyiségek, földrajzi paraméterek általános értékelő módszere is legyen.

Ezzel pedig a kidolgozandó módszer járuljon hozzá a földrajzi burok komplex megismerésében az analízis, később pedig a szintézis folyamatához.

## 2. Célkitűzés

A bevezetőben említett célok konkrét megfogalmazása, valamint később megválaszolása a következő 5 kérdésre vár, illetve ezek segítségével érhető el.

Válaszra várnak tehát a következő kérdések:

- 1./ Egy adott csapadékmennyiség meghatározott idő alatt hány százalékos valószínűséggel várható?
- 2./ Adott időszak alatt, adott valószínűséggel mennyi csapadék várható?
- 3./ Adott csapadékmennyiség elérése adott valószínűség mellett hány nap múlva várható?
- 4./ Hogyan lehet időben, de azonos észlelőhelyen - vagy annak szűk környezetében - általánosítani?
- 5./ Hogyan oldható meg a területi általánosítás?

### 3.1. A megfigyelőhelyek kiválasztása

A feldolgozás adatgyűjtéssel kezdődött. Komoly problémát jelentett a megfelelő csapadékmérő állomások kiválasztása. Magyarországon jelenleg több mint 700 csapadékmérő hely van, azonban viszonylag kevés az olyan, ahol a céljainknak leginkább megfelelő hosszúságú és hiánytalan idősorok már rendelkezésünkre állnak.

A számításba jövő állomások közül végülis Budapest, Szeged, Keszthely és Eger volt a legmegfelelőbb. Ha megvizsgáljuk a mellékelt térképet /1. ábra/, láthatjuk, hogy az így kiválasztott megfigyelőhelyek 100 éves, napi bontású idősorai kellően reprezentálják nagy tájaink éghajlati sajátosságait, s ezzel nagyban hozzájárulhatnak majd a területi általánosítás kérésének megválaszolásához.

/3/, /4/



### 3.2. Az idősorok hosszúsága

Önként adódik a kérdés: vajon a megoldandó kérdések megválaszolásához elegendő hosszú-e az adatsor? Vajon csak látszatra sok-e egyetlen állomásról 100-szor 365 adatot felhasználni, vagy pedig nem jutunk-e valahol arra a következtetésre, hogy túlméreteztük az idősorokat?

Erre a kérdésre a válaszadás nem egyszerű. Különösen akkor nem, ha meggondoljuk, hogy a legtöbb, csapadéokra vonatkozó előrejelzési módszer milyen komoly nehézségekbe ütközik.

Meg kell tehát vizsgálnunk, van-e jogunk a rendelkezésünkre álló mintákból következtetéseket tennünk, s ha igen, akkor milyen szignifikanciaszinten, milyen konfidenciaintervallumban.

Ehhez azonban feltétlenül fel kell használnunk a matematikai statisztika elméletéből és gyakorlati módszereiből is valamennyit.

### 3.3. Matematikai alapok

Feladatunk tehát a tér egy, majd több pontjában meghatározni egy bizonyos csapadékérték túllépésének valószínűségét, valamint ennek és az időnek az

$$y = f(t, p(t)) \quad 3.3.1.$$

kapcsolatát.

A csapadékértékek alakulása sztochasztikus folyamat eredménye. Sztochasztikus folyamaton valamilyen  $X(t)$  valószínűségi változók egyparaméteres sokaságát értjük, ahol a  $t$  paraméter egy  $T$  - általában idő - halmazon fut keresztül, és jelölése általában

$$\{X(t), t \in T\} \quad 3.3.2.$$

módon történik.

Ha az

$$X(t) = X(t, \omega_k) \quad 3.3.3.$$

lényegében kétváltozós függvény  $\omega_k$  változóját /elemi esemény/ rögzítjük, akkor egy valós függvényt nyerünk, hogy a sztochasztikus folyamat egy realizációja keletkezik.

Az

$$X^{(k)}(t) \quad 3.3.4.$$

realizáció a folyamat egy konkrét lefolyását jellemzi.

A 3.3.2. sztochasztikus folyamat egy realizációját, véges szegmensét idősrnak nevezzük, és általában

$$X^{(k)}(t) = \xi(t) \quad 3.3.5.$$

módon jelöljük.

A csapadék mért értékei a  $\xi$  valószínűségi változó konkrét értékei, hiszen definíciószerűen az olyan mennyiségeket, amelyek értéke nem állandó, hanem véletlen inga-



dozásokat mutat, amelyek értéke tehát esetről esetre más lehet, azonban meghatározható, hogy értékük mekkora valószínűséggel fog megadott határok közé esni, valószínűségi változóknak nevezzük.

A vizsgált jelenségtől függően a valószínűségi változó diszkrét, vagy folytonos értékeket vehet fel. Másrészt van közöttük olyan, melynek értékei két jól meghatározott szám közé esnek. Ezek a korlátos valószínűségi változók. Külön kiemelhetjük azokat, melyek mértéke egy bizonyos érték alá /vagy fölé/ nem kerülhet. Ezeket alulról /illetve felülről/ korlátos valószínűségi változóknak nevezzük.

A vizsgált valószínűségi változót teljes egészében nem ismerjük, tulajdonságaira általában csak következtetni tudunk abból a rendelkezésünkre álló véges terjedelmű idősorból, amelyet mintának nevezünk, s amely - a mintavétel jellegétől függően - az alapsokaság tulajdonságaira is számításokat tesz lehetővé.

Ezeket a számításokat nevezzük statisztikai becsléseknek.

Minden statisztikai vizsgálat előtt el kell döntenünk, hogy van-e jogunk a rendelkezésünkre álló adatokból bizonyos következtetéseket levonni, s ha igen, akkor mennyire megbízhatóak ezek a következtetések.

Feltételezzük, hogy a kiindulási adatok kielégítenek számos olyan kritériumot, melyek további munkánkhoz szükségesek.

Ahhoz, hogy mintáink alapján következtessünk az alapsokaság eloszlására, a mintáknak két alapfeltételt kell



kielégíteniük: függetlenek és egyöntetűek legyenek.

Az ilyen feltételezéseknek, hipotéziseknek a vizsgálatát nevezik statisztikai próbáknak. Közös alapgondolatunk, hogy maguk is a véletlen ingadozást mutató minták függvényei, s ezért szintén véletlen jellegű ingadozást mutatnak.

Képezhetők azonban belőlük olyan függvények – próbafüggvények –, amelyek függetlenek bizonyos szempontból az alapsokaságtól, s egy meghatározott eloszlástípust mutatnak, valahányszor a hipotézisben feltett tulajdonság teljesül, de eltérnek attól, ha nem volt reális a hipotézis.

Lényeges körülmény, mivel következtetéseinket empirikus uton nyert próbafüggvények alapján tettük – s ezek eltérnek az elméleti, ideális típustól –, hogy csak bizonyos valószínűséggel mondhatunk véleményt mintáink alapján az alapsokaségról. Ha az eltérés nagyobb, mint amit előzőleg határként megállapítottunk, kitűztünk, akkor eredeti, un. nullhipotézisünket elvetjük, mert az az adott szignifikanciaszinten nem teljesül.

Mérlegelni kell azt is, hogy elegendő nagyságu-e a mintánk, mivel kis minta esetén erősen eltérhetünk az alapsokaság paramétereitől, nagy minta pedig esetleg károsan befolyásolja, nagyon érzékennyé teszi a próbafüggvényt.

A lehullott csapadék mennyisége folytonos valószínűségi változót definiál. Folytonosnak nevezzük a valószínűségi változót és annak eloszlását is, ha van olyan  $f(x) \geq 0$  függvény, hogy a számegyenes minden  $(a,b)$  intervalluma esetén

$$F(b) - F(a) = P(a < \xi < b) = \int_a^b f(x) dx \quad 3.3.6.$$

Az  $f(x)$  függvényt a  $\xi$  valószínűségi változó sűrűségfüggvényének nevezzük. Az  $a$  és  $b$  határok lehetnek  $-\infty$ -nel, illetve  $+\infty$ -nel is egyenlők. Ebben az esetben, mivel

$$P(-\infty < \xi < +\infty) = 1, \quad 3.3.7.$$

az adódik, hogy a sűrűségfüggvénynek az egész számegyenesen vett integrálja 1-gyel egyenlő.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1. \quad 3.3.8.$$

Ha — mint jelen esetben is — a diszkrét pontokból álló /de alapvetően folytonos jellegű/  $\xi$  valószínűségi változó lehetséges értékeinek száma igen nagy, és ezek sűrűn egymás mellett helyezkednek el, akkor célszerű  $\xi$  eloszlását alkalmas folytonos eloszlással közelíteni. Ilyenkor  $\xi$  értékeit véges sok csoportba osztjuk, és keresünk egy olyan  $f(x)$  sűrűségfüggvényt, melynek az egyes csoporthatárok közötti integráljai közelítően megadják az egyes csoportok valószínűségét.

A csapadékadatoknak tehát igen jól hasznosítható tulajdonsága az, hogy eloszlásfüggvényük jól becsülhető a diszkrét adatokból álló minta alapján. Ez egyuttal a bemutatandó módszer alkalmazását is megkönnyíti.

Felhasználunk valamennyit a rendezett minták elméletéből is, amely a matematikai statisztikában egyre nagyobb jelentőségre tesz szert. Ennek az elméletnek a fontosságát az

adja, hogy eredményei bármely /folytonos/ eloszlású statisztikai sokaságra alkalmazhatók. Módszerei az ún. nem-paraméteres módszerek, amelyek alkalmazási köre sokkal tágabb, mint a csak bizonyos megadott eloszlások esetén alkalmazható paraméteres módszereké.



### 3.4. Az alkalmazott módszerek

A számításokhoz felhasznált kiindulási idősorok az egyes megvizsgált állomások 100 éves, napi csapadék észlelésű adatsorai.

Ezekből állítjuk elő azokat az értékeket, amelyek az egymástól 5 napra levő kezdőnapokra vonatkozóan megadják azt a számot, ahány nap kellett ahhoz, hogy a kezdőnaptól számítva 20, 30, 50, 70, 100 milliméter csapadék lehulljon. Így minden állomáson minden év minden 5-dik napjához 5 darab számot rendelünk.

Ez azt is jelenti, hogy az állomásonként összegyűjtött 36500 adatot újabb 36500 adattá transzformáljuk. Ez az óriási adathalmaz kézi számítással nagyon nehezen kezelhető. Ezért kellett igénybe vennünk a kitűzött feladatunk megoldásához a JATE Kibernetikai Laboratóriumának MINSZK-22 típusú elektronikus számítógépét.

A transzformálással kapott számsorozatból kiválasztjuk, és nagyság szerint rendezzük a 100 különböző évbeli, de azonos kezdőnaphoz és azonos csapadékhatárhoz tartozó túllépési napok /vagy telítődési napok/ számát.

Az előállított telítődési értékekre, valamint a kiválogatott és rendezett mintákra vonatkozóan több paramétert kiszámítottunk.

Ha például valamely kezdőnaphoz tartozó telítődési napok számát Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben ábrázoljuk, akkor egy-egy gyakorisági görbét

kapunk. Ez a nagyon „érdes” görbe még nem ad részletes felvilágosítást a mintáinkról. Jónéhány paramétert meg kell még határoznunk ahhoz, hogy a bennünket érdeklő – és természetesen helytálló – következtetéseinket levonhassuk.

Számítható a minta várható értéke:

$$M(\xi) = \sum_{i=1}^n \xi_i / n \quad 3.4.1.$$

a minta szórása:

$$D(\xi) = \frac{\sum_{i=1}^n (\xi_i - M(\xi))^2}{n-1} \quad 3.4.2.$$

a minta terjedelme:

$$T(\xi) = \xi_{\text{MAX}} - \xi_{\text{MIN}} \quad 3.4.3.$$

a medián:

$$K(\xi) = \xi_{N/2+1} - \xi_{N/2} \quad 3.4.4.$$

és ezen kívül további számos statisztikai paraméter.

### 3.4.1. Hipotézis vizsgálatok/1.

Az előzőekben feltételezéseket tettünk mintáinkra vonatkozóan. Ezek teljesülését ellenőriznünk kell.

A mintaelemek függetlensége a következőt jelenti:

A  $\xi$  és  $\eta$  valószínűségi változókat függetleneknek nevezzük, ha tetszőleges  $a \leq b$ ,  $c \leq d$  számok esetén teljesül az alábbi egyenlőség:

$$P(a \leq \xi \leq b, c \leq \eta \leq d) = P(a \leq \xi \leq b) \cdot P(c \leq \eta \leq d). \quad 3.4.1.1.$$

Ez ekvivalens azzal a feltétellel, mely szerint

$$H(x, y) = F(x) G(y), \quad 3.4.1.2.$$

ahol a bal oldalon a  $\xi$  és  $\eta$  valószínűségi változók együttes eloszlásfüggvénye áll, a jobb oldalon szereplő  $F(x)$  és  $G(y)$  pedig a  $\xi$  és az  $\eta$  valószínűségi változók eloszlásfüggvényei.

A függetlenségvizsgálat Wald-Wolfowitz módszerével történik:

Az ellenőrzés alapját képező tétel kimondja:

Egy nagy elemszámu és független minta, ha elemei azonos eloszlásból származnak, akkor az abból képzett

$$R = \sum_{i=1}^{n-1} \xi_i \cdot \xi_{i+1} + \xi_1 \cdot \xi_n \quad 3.4.1.3.$$

összeg jó közelítéssel normális eloszlásu.

Várható értéke:

$$M(R) = \frac{s_1^2 - s_2}{n-1} \quad 3.4.1.4.$$



szórásnégyzete:

$$D^2(R) = \frac{s_2^2 - s_4}{n-1} + \frac{s_1^4 - 4s_1^2s_2 + 4s_1s_3 + s_2^2 - 2s_4}{(n-1) \cdot (n-2)}$$

$$-M^2(R)$$

3.4.1.5.

ahol  $n$  = a minta elemszáma

$i$  = az észlelési sorrendbe állított minta

$i$ -dik eleme

$$s_i = \sum_{j=1}^n \{ \begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$$

A függetlenség ellenőrzésére  $|R|$  eloszlását használjuk,  
majd a keresett valószínűségeket a

$$P=2(100-F(Y))$$

3.4.1.6.

képlet alapján számítjuk, ahol

$$Y = \frac{R - M(R)}{D(R)}$$

3.4.1.7.

A tételben szereplő „nagy elemszámú minta” megköveteli,  
hogy  $n \geq 30$  legyen. Mivel esetünkben  $n=100$ , így ez a  
feltétel teljesül.

### 3.4.2. Hipotézis vizsgálatok/2.

Az előzőekben hivatkoztunk a mintáink egyöntetűségére tett hipotézisünkre. Ez is rendkívül fontos kritérium, mert jóllehet a csapadékadatokban a vizsgált 100 év alatt (legalább is a vizsgálatba vont helyeken) nagyméretű klimaváltozás nem mutatható ki, de például az észlelőhely környezetének megváltozása, vagy a leolvasó műszertípus cserélődése stb. ahomogenitáshoz vezethet adatainkban. Ez más földrajzi paraméter értékelésénél is igen fontos vizsgálati szempont.

Az egyöntetűség (homogenitás-) vizsgálat Szmirnov tételén alapul. Ez kimondja, hogy ha két minta, amelyek elemszáma  $k$  és  $l$ , azonos eloszlású alapsokaságból származik, és független egymástól, akkor a belőlük képzett empirikus eloszlásfüggvények közötti különbségek abszolút értékének maximumát megkeresve a

$$Z = \frac{k+1}{k \cdot l} \cdot d_{k,l} \quad 3.4.2.1.$$

szorzat jól közelíti a Kolmogorov-féle eloszlást ( $k, l \geq 30$  esetén).

Az általunk vizsgált mintákat felbontottuk ilyen részmintákra, s ezeket a vizsgálatokat elvégeztük.

A kapott  $Z$  értékek  $L(Z)$  valószínűségét a Kolmogorov-eloszlás standard táblázatából kereshetjük ki. Az egyöntetűségre jellemző valószínűségek a

$$P = 100 (1 - L(Z)) \quad 3.4.2.2.$$

képletből számítandók.

Megjegyezzük, hogy ezekre a vizsgálatokra a  $\chi^2$  (khi-négyzet) próba is alkalmas, bár elsődleges rendeltetése nem ez. A megfelelő képletek (két minta esetén):  
homogenitásvizsgálatra:

$$\chi^2 = m \cdot n \sum_{i=1}^r \frac{1}{\mu_i + \nu_i} \left( \frac{\mu_i}{m} - \frac{\nu_i}{n} \right)^2 \quad 3.4.2.3.$$

ahol  $m$  és  $n$  a minták elemszáma,  $\mu_i$  és  $\nu_i$  az egyes gyakoriságok. A szabadságfok  $r-1$ .

illeszkedésvizsgálatra:

$$\chi^2 = n \left( \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{\nu_{ij}}{\nu_i \nu_j} - 1 \right) \quad 3.4.2.4.$$

$(r-1)(s-1)$  szabadságfokkal  $n \rightarrow \infty$  esetén ez a statisztika asszimptotikusan  $\chi^2$ -eloszlású, és a próba a szokott módon elvégezhető.



#### 4.1. Az eloszlásfüggvények felhasználása

Az eloszlásfüggvények felhasználása szintén az általánosítás érdekében történik. Egy valószínűségi változó eloszlásfüggvénye definíció szerint

$$\Phi(x) = P(\xi < x) \quad (-\infty < x < +\infty) \quad 4.1.1.$$

Természetesen itt is meg kell említeni az alapsokaság eloszlását leíró elméleti, és a mintára jellemző, ebből számított empirikus eloszlásfüggvényt. A kettő között szoros kapcsolat van, s bizonyos feltételek teljesülése esetén az empirikus  $F(x)$  jó becslése lehet az elméleti  $\Phi(x)$ -nek.

A  $\Phi(x)$  függvény értéke egy  $x_0$  helyen az  $[x^*, x_0]$  értelmezési tartománybeli intervallum értékeihez tartozó valószínűségek összegével egyenlő.

/  $x^*$  az értelmezési tartomány azon legnagyobb értéke, amelyre  $\Phi(x^*) = 0$  . /

A valószínűségek additivitása szerint így tetszőleges  $[x_1, x_2]$  intervallum valószínűsége ( az ebben az intervallumban lévő értékek valószínűségeinek összege) kifejezhető  $\Phi(x)$  segítségével.

Mivel  $[x_1, x_2]$  tetszőlegesen kicsi lehet, a  $\Phi(x)$  segítségével gyakorlatilag bármelyik  $x$  érték valószínűségét meghatározhatjuk.

Az eloszlásfüggvények alapvető tulajdonságai a következők:

monoton növekvő:

$$\phi(x_1) \leq \phi(x_2) \quad , \text{ ha } x_1 \leq x_2 \quad 4.1.2.$$

balról folytonos:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \phi(x) = \phi(x_0) \quad 4.1.3.$$

valamint

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \phi(x) = 0 \quad 4.1.4.$$

és

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \phi(x) = 1. \quad 4.1.5.$$

Mivel végtelen sok ilyen függvény konstruálható, a lehetséges eloszlástípusok száma is – elvileg – végtelen. Gyakorlatilag ez a végtelen halmaz jelentősen leszűkíthető a leggyakrabban felhasznált eloszlástípusok részhalmazára.

Ezek közül még mindig elég sok jól közelíthető az adott empirikus eloszlásfüggvényt. Így soha nem lehet egyértelműen állítani, hogy megtaláltuk az egyetlen helyes elméleti eloszlástípust, csupán azt, hogy olyat választottunk, amelyik jól meghatározza a vizsgált jelenséget.

A választást megkönnyíti, ha felrajzoljuk a minta empirikus eloszlásfüggvényét,  $F(x)$ -et, és a kapott görbét összehasonlítjuk az ismertebb és jól kezelhető elméleti eloszlások görbéivel. Kiválasztva közülük a legmegfelelőbbet, meg kell határozni a mintaelemek segítségével a függvény alakját és paramétereit.



Igy az elméleti és az empirikus eloszlásfüggvényt a lehető legpontosabban megfeleltettük egymásnak.

A kezdeti meggondolások alapján a meteorológiában és a vizgazdálkodásban gyakran használt gamma-eloszlás mellett döntöttünk, amelynek eloszlásfüggvénye:

$$G(x) = \frac{\lambda^k}{\Gamma(k)} \int_{x_0}^x t^{k-1} e^{-(t-x_0)} dt \quad 4.1.6.$$

alakú.

Hipotetikusan feltételezzük, hogy a minta az ily módon meghatározott  $\phi(x)$  elméleti eloszlásu alapsokaságból való.  $\phi(x)$  és  $F(x)$  görbéje természetesen soha nem fog minden pontban megegyezni, de az eltérések nagysága és értelmezési tartománybeli elhelyezkedése jellemző lesz az illeszkedés jóságára.

Kezdeti feltételezésünk az, hogy a két eloszlás azonos. Ez az ún. nullhipotézis. Azt kell eldöntenünk, hogy adott szignifikanciaszinten helytálló-e a feltevésünk.

El kell vetnünk a hipotézist, ha az eltérések az értelmezési tartomány valamely részén túl nagyok (és azonos irányúak). Ha a hipotézist megtarthatjuk, akkor a mégis fellépő eltéréseket a minta véletlen ingadozásának tekinthetjük.

A gamma-eloszlás eloszlásfüggvényének két paramétere van, a  $k$  alakú paraméter és  $\lambda$  skála paraméter. Általános alakjában az  $x_0$  is paraméter, azonban esetünkben  $x_0 = 0$ , mivel ennyi nap kell ahhoz, hogy nulla milliméter csapadék lehulljon.



Az eloszlásfüggvény  $k$  és  $\lambda$  paraméterének becslésére két módszer adódik.

Az un. maximum likelihood módszer esetén:

$$k = \frac{1}{4A} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{4}{3} A} \right) \quad 4.1.7.$$

$$\lambda = \frac{k}{\bar{x}} \quad 4.1.8.$$

ahol

$$A = \ln \bar{x}$$
$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n .$$

Mi az un. momentumok módszerét alkalmazzuk, s így

$$k = \frac{m_1^2}{m_2^*} \quad 4.1.9.$$

$$\lambda = \frac{m_1}{m_2^*} \quad 4.1.10.$$

ahol  $m_1$  a várható érték,  $m_2^*$  pedig a második centrális momentum ( vagy ismertebb nevén a szórásnégyzet ).

A várható értéket szokás első momentumnak nevezni, innen ered a módszer neve.

Igy tehát felhasználtunk valamennyit a rendezett minták elméletéből is. Ez komoly segítséget jelent számunkra.

Felmerül a kérdés, hogy a folytonos eloszlásu ( csapadékadatok leíró ) valószínűségi változónkat miért diszkrét módon kezeljük. Ennek magyarázata egyrészt a mintavétel gyakorlati végrehajtásából ered, másrészt bizonyos feltételek esetén az elméleti folytonos eloszlásfüggvény jól becsülhető diszkrét eloszlással.

### 5.1. A minták elemszámának vizsgálata

Feltétlenül meg kell vizsgálnunk azt is, hogy a rendelkezésünkre álló minták elemszáma megfelel-e vizsgálatainknak.

Ez egyuttal felveti az alapsokaság és a belőle vett minta kapcsolatát, azaz a mintavétel problémáját. Mivel mi a minták alapján következtetünk az eredeti tulajdonságokra, emiatt az előzőekben leírt hipotézisvizsgálatok mellett azt is meg kell vizsgálni, elég nagy-e a mintánk.

Ez ugy dönthető el, hogy a mintából számított – empirikus – paramétereket szignifikanciavizsgálatnak vetjük alá.

Mivel következtetéseinket, s magát a kidolgozandó módszert ugynevezett egyparaméteres statisztikai sokaságokra akarjuk alkalmazni, ezért elsősorban az első momentumot, valamint a második centrális momentumot kell megvizsgálni.

Az első momentum ( vagy várható érték ):

$$E(m_1) = \sum_{-\infty < x < \infty} x^k p_x \quad 5.1.1.$$

melynek empirikus megfelelője:

$$m_1 = \sum_{i=1}^n x_i / n = M(x) = \bar{x} \quad 5.1.2.$$

A második centrális momentum (vagy szórásnégyzet):

$$E(m_2^*) = \sum_{-\infty < x < \infty} (x - E(m_1))^2 P(x) = \sigma^2(x) \quad 5.1.3.$$

melynek empirikus megfelelője:

$$m_2^* = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n = s^2(x) \quad 5.1.4.$$

Ebből a szórás:

$$S(x) = \sqrt{s^2(x)} \quad 5.1.5.$$



Az 5.1.1.-5.1.5. képletekből belátható, hogy a meghatározott paraméterek igen erősen függenek az elemszámtól, s csak akkor lesznek stabilak, ha  $n$ , azaz az elemszám elég nagy.

Ha erre a két paraméterre több vizsgálatot végzünk, akkor azt tapasztaljuk, hogy a kapott értékek sohasem fognak egymással megegyezni, de a vizsgálatok számának növelésével egyre jobban sűrűsödni fognak egy-egy érték körül. Ezeket tekintjük az alapsokaság várható értékének és szórásának.

Ez - sajnos - azt jelentené, hogy egyetlen minta alapján semmit nem tudunk mondani a keresett két paraméterről?

Elegendő azonban egy minta is, ha bizonyos feltételeket szabunk. Az elemszám végnélküli növelése nem járható út. Ehelyett a paraméterek szórására újabb vizsgálatokat, becsléseket végzünk, és ezek megadásával jelezzük a minta alapján számított paraméterek megbízhatóságát.

$\sigma(x)$ -nek  $S(x)$ -el való becslésének szórása:

$$S_{S(x)} = S_x \frac{n}{n-1} \quad 5.1.6.$$

Az  $E(m_1)$  elméleti várható értéknek  $\bar{x}$  empirikus átlaggal való becslésének szórása:

$$S_{M(x)} = \frac{S_{S_x}}{n} \quad 5.1.7.$$

Ezen a módon az elméleti értékek körül egy sáv



jelölhető ki, melyet konfidencia-(megbízhatósági) intervallumnak nevezünk. Az egyes számított értékek mind elhelyezhetők valahol az elméleti érték körül. Ha azt akarjuk tehát eldönteni, hogy a számított paraméter valamilyen szinten szignifikáns-e, akkor azt kell eldöntenünk, hogy beleesik-e az adott elemszámhoz tartozó elméleti érték körül adott szignifikanciaszinten vont konfidenciaintervallumba.

A különböző elemszámokhoz tartozó konfidenciaintervallumok, s az ezekhez tartozó valószínűségek táblázatba foglalva sok helyen megtalálhatók.

A táblázatokból való visszakeresés  $S_n$  és  $n$  segítségével történik, ahol  $n$  a minta elemszáma,  $S_n$  pedig:

$$S_M = \frac{S_x}{n} = \frac{S(x) \frac{n}{n-1}}{n} = \frac{S(x)}{n-1} \quad 5.1.8.$$

Feltétlenül meg kell említenünk, hogy a most vizsgált jelenség a csapadék varianciája, s így a számított paraméterek szórása meglehetősen nagy. Ez elsősorban a csapadék sajátosságaiból fakad, de utalhatunk az éghajlatingadozás tényére is. Márpedig az ilyen periodicitást mutató adatsorok három komponensből tehetők össze:

$$x(t) = R(t) + P(t) + \eta(t) \quad 5.1.9.$$

ahol

$R(t)$  a trend -

$P(t)$  a periódus -

$\eta(t)$  a véletlen komponens.

Ez azt jelenti, hogy ilyen feldolgozást alkalmazva igen részletező, az elméleti kutatásoknak is messzemenően megfelelő felbontást kapunk, bár ezt mellőzve is alapvetően jó eredményeket adhatunk a mindennapi gyakorlat számára.

Másfajta földrajzi paraméter feldolgozása, analízise szempontjából jóval egyszerűbb a vizsgálat, hiszen a legtöbb paraméternek jóval kisebb a varianciája, mint a csapadéké.

Ilyen vizsgálatok után tehát a valószínűségek ismeretében állithatjuk - természetesen a kapott értékeknek megfelelően -, hogy a minták megfelelőek a probléma vizsgálatára. Azaz homogén, független és elegendő elemszámú mintákkal dolgozunk.



### 6.1. A tullépési idők grafikonjai

Ha egy  $[(n-1) \cdot 5 + 1]$ -edik naphoz, az  $n$ -edik kezdő-naphoz tartozó telítődési értékeket Descartes-féle koordinátarendszerben felrajzoljuk, akkor a – meglehetősen zegzugos lefutásu, érdes – gyakorisági görbét kapjuk.

Néhány esetre elkészítettünk egy-egy ilyen ábrát. Ugyanabban a koordinátarendszerben ábrázoltuk a különböző csapadékkorláthoz tartozó idősorokat, sőt feltűntettük a 100 év alapján számított átlagot is.

Látható, hogy az egyes görbék közül csak kis eltérések vannak. Tendenciájukban jól követik egymást. Az egyik telítési korláthoz tartozó idősor növekedése vagy csökkenése általában együtt jár más telítési korlátokhoz tartozó idősorok ugyanilyen irányu változásával. Ez főleg a szomszédos korlátokra szembetűnő, de általában is igaz. Ebből levonhatjuk azt a következtetést, hogy az egymást követő értékközök, telítődési intervallumok szélességét és távolságát sikerült alkalmasan megválasztani.

Messzebbre tekintve ez azt a lehetőséget is tartalmazza, hogy ha a 20, 30, 50, 70 vagy 100 milliméteres adatsorok között pl. az 57 mm-re keresünk egy értéket, akkor lineáris interpolációval jól tudjuk azt közelíteni a meglévő szomszédos értékek alapján.

A csapadékhullás évszakos jellemzőit ismerve ezeken az ábrákon is fellelhetők erre utaló vonások, például



a téli és a nyári grafikont összehasonlítva gyakran találunk ellentétes szélsőségeket. Ez természetes is, hiszen nyáron heves, kiadós záporok igen rövid idő alatt több csapadékot adnak, mint egy-egy hosszabb téli időszak a rá jellemző téli csapadékformákkal.

Egyes kezdőnapokhoz tartozó korlátok esetén feltűnhet bizonyos periodicitás, ez azonban nem általánosítható tapasztalat. Tény, hogy az év során előfordulnak olyan szakaszok, melyekre a periodicitás feltételezhető, esetleg ki is mutatható valamilyen rövidebb periódus, ez azonban mintáink egészére nem terjeszthető ki.

Természetesen ez a vizuális ellenőrzés nem lenne elég a minták homogenitásának bizonyítására az előzőekben leírt, és statisztikai módszereken alapuló egyöntetűségvizsgálat nélkül.

### 7.1. A paraméterek grafikonjai (évente)

A gyakorisági görbéknél sokkal többet mondanak azok a grafikonok, melyeket a mintákból számolt paraméterekből készítettünk.

Nézzük meg az egyes mintákból számított paraméterek és valószínűségek évi járását!

Vizsgáljuk meg a 30, 50 és 70 mm-es határ túllépéséhez szükséges idő menetét!

A 100 év mindegyikében 73 napra számítottuk ezeket az értékeket. A 73 nap egyenletesen oszlik el az év folyamán (egyenletes eloszlású mintavétel) január 1-től kezdve.

Az egyes ábrákon együtt ábrázoltuk a maximum, a várható érték és a 70 %-os valószínűséghez tartozó érték számsorait. Ez utóbbit úgy kaptuk, hogy az egyes rendezett minták 100 eleme közül kiválasztottuk a 70-ediket. Ez mutatja meg, hogy 100 évben ennyi, vagy ennél kevesebb volt az az idő, amit a feltételek ismeretében a telítődésig el kellett érni.

A maximum értékét az adott kezdőnap alatt korlátjához tartozó rendezett minta 100-adik eleme mutatja.

A várható érték és a 70 %-os valószínűségek grafikonja tendenciájában és az eltérések egyenletességében is szoros kapcsolatot mutat. A maximális értékek görbéjével összevetve a maximum sokkal változékonyabb, s



ennek iránya is más, mint általában az előző kettőé, aminek nyilvánvaló oka a szélső érték esetlegessége, a véletlen tényezők nagyobb érvényesülése.

Éppen emiatt a későbbiekben jól használható lesz a várható érték és egy bizonyos — jelen esetben a 70 %-os — valószínűség szoros kapcsolata.

Az ábrák nagy részén felfedezhető, hogy a 20-as és a 30-as sorszámú kezdőnap között, azaz április-májusban a várható érték és a 70 %-os valószínűség görbéin határozott lokális, sőt legtöbbször totális minimum van. Jól kimutatható még az október végi, november eleji másodminimum. Ezek a minimumok az alapadatok transzformálásából eredően a csapadékmaximumok következményei.

Az a tény, hogy április-május táján kerülnek egymáshoz legközelebb ezek a görbék, valamint a maximális értékek grafikonjának lokális minimuma arra vall, hogy ebben az időszakban a legkevésbé ingadozó az egyes évek megfelelő csapadéka. Más értelemben, de ugyanezt bizonyítja az az ábra, ahol az egyes korlátokhoz tartozó empirikus szórások 100 éves menetét láthatjuk.

Ez például a módszer mezőgazdasági alkalmazása miatt rendkívül kedvező, mert a legtöbb kulturnövény ebben a stádiumában, fejlődési szakaszában igényli a maximális vízmennyiséget. Az előrejelzés megbízhatósága a szórások lokális minimuma miatt ebben az intervallumban igen jónak várható.



A módszer kidolgozása szempontjából nem sokat mond, de más vonatkozásban lényeges lehet a maximumok görbéjének érdekes, fűrészfogszerű formája. Kis tulzással a természet dinamikus egyensúlyra való „törekvését” lehet felfedezni benne, a szélsőségek megjelenése a másik irányu szélsőség megjelenését vonja maga után.

Megfigyelhető a szórásgörbéken egy év eleji maximum is, ami arra vall, hogy a kis várható érték ellenére a lehulló csapadék varianciája magas; a várható érték mintegy elsimitja a szélsőségeket.

### 8.1. Kiterjesztés időben és mennyiségben

Eredeti célunk az, hogy bizonyos paramétereket találjunk a csapadék statisztikai előrejelzésére, és hogy ezeket a paramétereket időben és térben az egész ország (vagy más földrajzi paraméter vizsgálata esetén más tájegység) területére kiterjesszük.

A feldolgozást Budapest, Szeged, Keszthely és Eger adatsoraira végeztük el. Jelenleg az alapadatok transzformálását, azaz a telítődési értékek előállítását már elvégeztük. Megvizsgáltuk az így keletkezett mintákat, hogy kielégítik-e a velük szemben támasztott, a feldolgozás szempontjából elengedhetetlen feltételeket. Mintáinkat homogénnek, függetleneknek és jól illeszkedőknek találtuk.

A mintákra jellemző paraméterek elemzése is azt mutatta, hogy az előzetes megfontolások alapján rögzített szempontok jók és alkalmasak az általánosításhoz.

Minden 5-dik kezdőnapra és 5 csapadékhatárra már alkalmazhatók eredményeink.

Vizsgáljuk meg: hogyan lehetne 1-1 állomáson (vagy annak kis környezetében) tetszőleges kezdőnapra és tetszőleges csapadékhatárra általánosítani az eddig alkalmazottakat!

Mivel mi önkényesen választottuk az év  $[n-1 / 5+1]$ -edik napjait, így kézenfekvőnek tűnik az „5” operandusz vál-



toztatásával süríteni a telitődési idők számolásakor kijelölt kezdőnapokat. Analóg módon a 20, 30, 50, 70, 100 milliméter helyett is tetszőleges csapadékhatárokat vehettünk volna. Azonban ha utánagondolunk, ez tetemesen megnövelte volna a feldolgozáshoz szükséges, amugy is nagy gépidőigényt, számolási szükségletet.

Folytonos paraméter esetén ennél célravezetőbb módszer is létezik, bár még ekkor is mérlegelni kell, hogy érdemes-e egy bizonyos felbontásnál még sűrűbb rasztert alkalmazni.

Mindennapi tapasztalataink alapján is tudjuk, hogy két közeli, például egymást követő nap szoros kapcsolatban lehet a csapadékhullás szempontjából. Viszonylag kényelmes – bár számításokkal is bizonyítható – azt feltételezni, hogy az egymást követő napok és a hozzájuk tartozó telitődési értékek, pontosabban az egymást elég sűrűn követő napokhoz tartozó telitődési értékek eloszlásai lineáris kapcsolatban állnak egymással.

Feltételezzük tehát a lineáris kapcsolatot. Ennek bizonyítására egy újabb statisztikai módszert, a korrelációszámítást kell alkalmaznunk.

Foglaljuk össze a 2-változós lineáris korrelációszámítás legfontosabb fogalmait.

A korrelációszámítás alapfeladata, hogy valószínűségi változók kapcsolatának egzisztenciáját bizonyítsa, s ezt egyuttal mérőszámmal jellemezze is.



Erre a célra szolgál a korrelációs együttható, melynek definíciója:

$$\varrho = \frac{\sum (x_i - \mu(x)) (y_i - \mu(y))}{\sqrt{\sum (x_i - \mu(x))^2 \sum (y_i - \mu(y))^2}} \quad 8.1.2.$$

ahol

$x_i$  az egyik változó  $i$ -edik eleme

$y_i$  a másik változó  $i$ -edik eleme

$\mu(x), \mu(y)$  a megfelelő várható értékek

az elméleti korrelációs együtthatók.

Természetesen meghatározását közvetlen módon nem tudjuk megtenni, helyette azt a rendelkezésre álló mintaelemekből becsüljük.

Egy  $n$  elemű  $X$ - $Y$  vektor-pár esetén a számítás módja:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} \quad 8.1.3.$$

ahol

$\bar{x}$  az  $X$  változónak a mintából számított várható értéke

$\bar{y}$  az  $Y$  változónak a mintából számított várható értéke

$n$  a minta elemszáma.

Másképp kifejezve a korrelációs együttható értékét úgy kapjuk, hogy a két változó kovarianciáját osztjuk a

szórások szorzatával. Könnyen belátható, hogy az így definiált mérőszám értékei a  $[-1, 1]$  zárt intervallumban változhatnak.

Ha  $r = 0$ , akkor nincs lineáris kapcsolat, azaz a két minta független egymástól (ez azonban a függetlenségnek még nem elegendő, csupán csak szükséges feltétele!).

Ha  $r > 0$ , akkor a két változó egyenes arányossági, ha  $r < 0$ , akkor a két valószínűségi változó fordított arányossági kapcsolatban áll egymással.

Ha  $r = 1$ , akkor a feltételezett kapcsolat valószínűsége 100 %, s ilyenkor nincs is szükség további becslésekre. Ekkor egyuttal a lineáris kapcsolat is teljesen bizonyított.

Általában egy-egy jelenség kialakításában nemcsak egyetlen tényező vesz részt. Ezek súlya, szerepe, befolyása az alapjelenségre más-más irányu és más-más mértékű lehet. Emiatt a külön-külön számított korrelációk is kisebb-nagyobb értéket mutatnak. Elegendő lehet egy együttható, ha kicsiny abszolút értéke ellenére csak az előjele, tehát a befolyásolás iránya a vizsgálati szempont. Ha azonban az előjel mellett az abszolút érték is lényeges, akkor annak mértékét is ismernünk kell.

Gondot okoz az is, hogy a rendelkezésre álló mintákból csak becsülni tudjuk a korrelációs koefficiensst, ez azonban függ a minta elemszámától. Mivel az empirikus érték maga is valószínűségi változó, emiatt értéke ingadozni fog az elméleti érték körül.



Ezt a problémát csak újabb szignifikanciavizsgálattal lehet megoldani. A rendelkezésre álló mintákból kiszámoljuk az empirikus koefficiénst, valamint a szabadságfokot:

$$f = n - 2$$

8.1.4.

ahol  $n$  a minták elemszáma.

Ezután a megfelelő táblázatból kikeressük, hogy az eddigiek alapján például 5% -os szinten szignifikáns-e az eredmény. Általában ez az a szint, amire a gyakorlatban a legtöbb próba történik (ez azt jelenti, hogy 100 %-ból 5 %-ot tévedhetünk).

A megvizsgált esetekben az egyes eloszlások között számolt korrelációs együtthatókra viszonylag magas abszolút értékek adódtak, s a szignifikanciavizsgálatok alapján kijelenthetjük, hogy a kapcsolatok lineáris jellege és szorossága alapján az időben és a mennyiségekre való kiterjesztés megoldható a meglévő adatok közötti lineáris interpolációval. Ez pedig nemcsak tetemes időnyereséget jelent, hanem a módszer gyakorlati használatát is nagymértékben megkönnyíti.

Tehát ha tetszőleges értékre és az év tetszőleges kezdőnapjára keresünk táblázatainkból valamelyik eloszlásra egy-egy értéket, akkor a két szomszédos, már meglévő eloszlás adatpárjai között kell az ismert módon lineárisan interpolálni.



### 9. A 3. alapkérdés

Az eddig felhasznált módszerek, meggondolások és a nagy mennyiségben elvégzett számítások alapján most már választ tudunk adni a célkitűzésünkben felsorolt kérdések közül azokra, amelyek csupán egyetlen mérőhelyre vonatkoznak. Mivel a mérőhelyek általában egy-egy szűk környezetet is reprezentálnak, így a kérdésekre adható válaszok megbízhatósága is a mérőhelytől távolodva rohamosan csökken.

A megfelelő táblázatok birtokában tehát a következő kérdésekre tudunk válaszolni:

- 1./ Adott csapadékmennyiség adott idő alatt hány százalékos valószínűséggel várható?

Ehhez kikeressük a táblázatból a megfelelő kezdőnap számát, valamint a megfelelő korlátot.

A rendezett mintaelemeket sorra véve eljutunk a feladatban meghatározott idő (azaz napok) értékéig. Ahányadik helyen megtaláltuk, ez a pozícióindex mutatja a keresett valószínűséget a következő képlet alapján:

$$p = \frac{100 \cdot \text{POZ}}{n} \qquad 9.1.$$

ahol  $n$  a feldolgozásba bevont évek száma.

- 2./ Adott csapadékmennyiség adott valószínűséggel hány nap múlva várható?

Először meghatározzuk a kiindulási napunk sorszámát. Az  $n$ -edik kezdőnap a naptári év

$$(n - 1) : 5 + 1$$

9.2.

-edik napja.

Az empirikus eloszlások táblázatában fellapozzuk a keresett kezdőnapot a keresett csapadékkorláttal (csapadékhatárral). Ezután a következő aránypárból számolunk:

$$\begin{aligned} 100 : (\text{mintaelemek száma}) &= (\text{adott } p \text{ valószínűség}) : \\ &: (\text{mintaelem sorszáma}) \end{aligned}$$

azaz

$$100 : n = p : \text{POZ}$$

Ebből

$$\text{POZ} = \frac{n \cdot p}{100}$$

9.3.

és az ezen a helyen álló szám a keresett érték.

Esetünkben annyival egyszerűsödik a keresés, hogy  $n=100$  miatt éppen az a sorszámú elem mutatja a napok számát, ahány százalékos valószínűségre törekszünk. Nagyobb gondot csupán a kezdőnap helyes beállítása okoz, mivel mi a táblázatainkban csak minden ötödiket rögzítettünk. Ezen azonban — mint már láttuk és bizonyítottuk — interpolálással segíteni lehet.

3./ Adott időszak alatt, adott valószínűséggel hány milliméter csapadék várható?

Most is kikeressük az aktuális kezdőnapot a mellékelt segédnaptárból, majd kiszámoljuk (ha az nem így adott) az időtartamnak megfelelő napok számát, valamint az adott valószínűségnek megfelelő pozíciót.

Ezek alapján az 5 rendezett mintából (20, 30, 50, 70, 100 mm-es csapadékhatárok) kiválasztjuk azt, amelyikben az így kijelölt helyen a kapott időtartamhoz legközelebb álló számérték van. Ez lesz a keresett érték.

Megjegyezendő, hogy ezt az eredményt az előző típusú kérdések feltevésével ellenőrizni kell.



## 10. A területi általánosításról

Az időben történő kiterjesztést a megfontolások és a bizonyító számítások alapján megoldottnak tekinthetjük. Sokkal bonyolultabb problémát jelent a területi általánosítás.

Hazánk tetszőleges pontjára és később jóval messzebb eső pontokra is érvényes, jól használható módszerrel alkothatunk. Az eddigi eredmények alapján az eloszlásfüggvények felhasználása kedvező lehetőséget kínál.

A gamma-eloszlást a  $k$  és a  $\lambda$  paraméter határozza meg. Ezek előállításához a várható értékre és a szórásra van szükség:

$$\lambda = \frac{m_1}{m_2}$$

és

$$k = \frac{m_1^2}{m_2}$$

A számításokat 4 állomásra végeztük el eddig. Keszthely jól reprezentálja nagy tájaink közül a Dunántúlt, Szeged az Alföldet, Eger az Északi-középhegységet. Budapest adatsorának feldolgozása azért előnyös, mert egyrészt ez az állomás nagy tájaink találkozásánál létesült, másrészt nemcsak a jelenleg vizsgált csapadék, de szinte az összes ott mért klimatológiai-meteorológiai paraméter jól rendezett és sok szempontból már most részletesen kiértékelt formában megtalálható. Ez elsősorban az összehasonlítások szempontjából jelentős.

Ezekon kívül hazánkban 786 helyről van hosszabb-rövidebb csapadéksorunk. Ugy is mondhatjuk, hogy ennyi földrajzi ponton ismerjük a most vizsgált paraméternek, a csapadéknak havi középértékeit.

Látható tehát, hogy 4 állomást részletesen ismerünk; egy kis környezetüket - ahol a mérőhely adatsorát még reprezentánsnak tekinthetjük - jól tudjuk jellemezni a módszerünk segítségével. Rendelkezésünkre áll ezek mellett a 786 mérőhely, de ezeknek az állomásoknak vagy az adatsora nem elégíti a mintavétel statisztikai feltételeit, vagy pedig a havi átlagértékeken kívül más ismeretünk esetleg egyáltalán nincs róluk.

Ez az ellentmondás a következő kérdéseket veti fel:

- 1./ milyen sűrű mérőhelyhálózatra van szükség a nagy téjainkra és az egész országra vonatkozó általánosításhoz?
- 2./ ha egy mérőállomáson csak a havi átlagokat ismerjük, hogyan lehet ott (és annak egy kis környezetében) módszerünket alkalmazni?



### 10.1. A mérőhelyek minimális számának meghatározása

Az első kérdés megválaszolásához részletesen megvizsgáltuk a 4 kiemelt állomás alapadatait, az ezekből transzformált adatsorokat, a sokféle paramétert, az eloszlásokat, az illeszkedésvizsgálat által kapott eredményeket.

Ezek alapján meglepően sok hasonlóságot tudtunk felfedezni. A mellékelt táblázatokból egy részük kiolvasható. Bennünket elsősorban az érdekelt, hogy az eloszlásokat leíró paraméterek hogyan viselkednek egy-egy közös kezdőnap, vagy pedig egy-egy rögzített csapadékhatár esetén.

A gamma-eloszlás két paramétere látszólag nem nagy varianciát mutat; persze csak akkor, ha a 4 állomás paramétersoraiból az egymást fedő, tehát azonos pozícióban lévő értékeket hasonlítjuk össze. Az eltérés az összehasonlított adatpárok esetén százalékban kifejezve sem jelentős.

Az eloszlásparaméterek ilyen nagymértékű egyezése vetette fel azt a gondolatot, hogy lehet-e az eddig vizsgált állomások már kiszámított  $k$  és  $\lambda$  értékeiből az ország egész területére érvényes paramétersorokat adni?

Az ellenőrzést 5 adatsorra végeztük el: Budapest, Szeged, Eger, Keszthely, valamint a 4 állomás megfelelő adatainak számtani közepére. Ily módon az ötödik, fiktív állomással Magyarországot akartuk reprezentálni ( $P_M$ ).



Képletben az  $i$ -edik ilyen paraméter előállítása:

$$P_M^{(i)} = \frac{P_{BP}^{(i)} + P_{SZ}^{(i)} + P_K^{(i)} + P_E^{(i)}}{4} \quad 10.1.1.$$

A nagytömegű integrálást igénylő ellenőrző számítások azt bizonyították, hogy az előbbiekben vázolt ut valóban a megoldást jelenti. Az egyes állomások reprodukált adatsorai jó egyezést mutatnak az eredetivel, másrészt nagyon jól fedik egymást is. Így néhány napos konfidenciaintervallumon belül az egyes állomások akár egymással is helyettesíthetők.

A kis területi variancia miatt gyakorlati, sőt bizonyos szignifikanciaszinten elméleti szempontok szerint is célszerű a következőket elgodani.

- 1./ a részletesen megvizsgált állomások paramétersorait az állomásokkal reprezentált nagytájakra érvényes  $k$ , illetve  $\lambda$  soroknak tekintjük;
- 2./ a 10.1.1. képlettel előállítható  $P_M^{(i)}$ , azaz  $k$  és  $\lambda$  átlagokat az ország egészére jellemző eloszlásparamétereknek fogadjuk el.

A fejezet elején feltett első kérdésre tehát válaszolni tudtunk. Nagy tájainkra, sőt az egész országra megadtuk így a minimális állomássűrűséget, illetve az ezekhez tartozó eloszlásparamétersorokat. Feltételezzük, hogy kisebb területeken esetleg jóval változékonyabbak lehetnek a vizsgált paraméterek. Ennek felderítése, elemzése az adatbázis bővítése után egyik legfontosabb része lesz a későbbi munkánknak.

## 10.2. Módszeralkotás a havi átlagok ismeretében

Ennek a kérdésnek a megválaszolása már jóval bonyolultabb. Figyelembe kell venni, hogy bár csak ugynevezett egy-paraméteres valószínűségi változót vizsgálunk, mégsem elegendő az idősorok reprodukciójához csupán csak egyetlen paraméternek, a várható értéknek ismerete.

Ha a gamma-eloszlás felhasználása mellett döntünk, a további számításoknak korlátot állít az, hogy a  $\lambda$  és a  $k$  paraméterek előállításához 4.1.7.-4.1.10. képletek szerint szükség van az adatsorok második centrális momentumára. A szórás azonban általában nem hozzáférhető a számunkra.

A következő megfontolást alkalmaztuk:

A gamma-eloszlásra vonatkozó paraméterek az előző 10.1. pontban leírtak szerint országosan rendkívül kis variációt mutatnak. A jóval csapadékosabb Dunántúlt és a csapadéokban más adottságokkal rendelkező Alföldet képviselő Keszthely és Szeged paramétersorai is <sup>kis</sup> ~~nagy~~ mértékben különböznek egymástól. A 10.1. fejezet alapján így stabil, az egész országot jól jellemző  $k$  és  $\lambda$  sorokhoz jutottunk.

A 4.1. pontban ez eloszlásfüggvényekkel kapcsolatban megemlíttük, hogy végtelen sok 4.1.2.-4.1.5. tulajdonságú eloszlásfüggvény definiálható.

A hidrológiai gyakorlatban a gamma-eloszlás mellett igen jól bevált az ún. Pearson-III típusú eloszlásfüggvény.



Ennek megfelelően jól kidolgozott táblázatok segítik a vele történő számításokat. Legnagyobb előnye az, hogy a gyakorlat számára sokkal egyszerűbben kezelhető, mint a legtöbb más eloszlástípus. Ebből eredően – bár elméleti következtetésekre is alkalmas – elsősorban a gyakorlati szakemberek veszik hasznát.

Számunkra azért lényeges ennek az eloszlástípusnak a felhasználása, mert meglévő paramétereink alapján a gamma-eloszlásról könnyen át lehet térni a Pearson-III típusura.

A megfelelő képletek:

$$C_v = \frac{k}{m_1}$$

10.2.1.

$$C_s = \frac{2k}{m_1^2 C_v^2}$$

A  $C_v$  a varianciatényező, a  $C_s$  pedig a Pearson-III eloszlás aszimmetriatényezője.

A paraméterek ismeretében egy a korláthoz,  $p$  valószínűséghez tartozó  $t_p^{(a)}$  telítődési érték számítási módja:

$$t_p^{(a)} = [(\phi(C_s, p)) C_v + 1] M \quad 10.2.2.$$

ahol  $(C_s, p)$  a Pearson-III függvény értéke adott  $C_s$  aszimmetriatényező és a választott  $p$  túllépési valószínűség esetén. A  $(C_s, p)$  értékeket az I. táblázatból vehetjük ki.



A paraméterek időbeli menetének elemzésekor kitűnt, hogy azok alakulásának markáns évi járása van, ezért értékeiket havonként átlagoltuk, hogy a hónapon belüli véletlenszerű ingadozásokat kiszűrve, az évi menet jellemző alakulását láthassuk. Példaként az  $M$ ,  $C_v$  és  $C_s$  paraméterek  $C^{(a)}=50$  mm-hez tartozó értékeinek havi átlagait szemléltetjük Szeged állomásra./24. ábra/

A paraméterek közül  $C_v$  és  $C_s$  az ország különböző tájait jellemző állomásokon egy adott hónapon belül tulajdonképpen nagy eltérést nem mutat, s így számtani közepüket jellemző mértékadó értéként az ország területére elfogadhatjuk. Példaként a XXXVII.-XLV. táblázatokban a  $C^{(a)}=20, 30, 50, 70, 100$  mm-es küszöbértékekre feltüntetjük vizsgált állomásainkról  $C_v$  és  $C_s$  havi közepét. A paraméterek mértékadó havi országos átlagaiból izoplétákat szerkesztettünk /23. és 25. ábrák/, amelyekből nem csak a figyelembe vett 20, 30, 50, 70 és 100 mm-es, hanem bármely közbenső  $C^{(a)}$  csapadékösszegekhez tartozó  $C_v$  és  $C_s$  érték is kivehető, tekintve azoknak a  $C^{(a)}$  mennyiségekkel való szoros kapcsolatát.

Az  $M$  számtani közép ezzel szemben állomásonként jelentősen eltér, amint azt a XLVI. táblázat adatai igazolják. Nyilvánvaló azonban egy  $M = f(K)$  kapcsolat, ahol  $K$  a  $t_0$  időpont utáni bizonyos hosszugásu időszak átlagos csapadékmennyisége, hiszen minél nagyobb ez a  $K$  átlagos csapadék, annál rövidebb  $t$  idő szükséges

egy adott  $C^{(a)}$  csapadékösszeg eléréséhez. A kapcsolat feltárásához a legcélravezetőbb az lenne, ha egy adott dátum utáni különböző hosszugásu időszakok átlagos csapadékmennyiségét ismernénk. Ilyen feldolgozások azonban nem állnak rendelkezésre, ezért csupán a naptári hónapok átlagos csapadékmennyiségeinek ismeretére támaszkodhatunk az  $M = f(K)$  kapcsolat feltárásánál.

Vizsgálatunknál ezért azt az eljárást követtük, hogy egy adott  $N$  hónapra vonatkozó  $M$  értékeket az  $N$ ,  $N + (N+1)$ ,  $N + (N+1) + (N+2)$  hónap átlagos csapadékmennyiségével hoztuk kapcsolatba. A hónapok változó hosszának kiküszöbölésére a függvénykapcsolat keresésénél a  $K$  havi átlagos csapadékösszegek helyett azok 1 napra eső részét vettük figyelembe. A vizsgált állomások átlagos havi csapadékösszegeit /az átlagok a feldolgozott 1871-1970 közötti 100 évre vonatkoznak/ a XXXVII.-XLV. táblázatok tartalmazzák.

Az összetartozó értékek elemzése azt mutatta, hogy a legjobb kapcsolat  $C^{(a)} = 20$  és  $30$  mm esetén a tárgyhónap,  $C^{(a)} = 50$  és  $70$  mm esetén a tárgyhónap és a követő két hónap,  $C^{(a)} = 100$  mm esetén pedig a tárgyhónap és a követő két, így tehát három hónap átlagos csapadékösszegeivel áll fenn. Az  $M = f(K)$  kapcsolatot a megadott  $C^{(a)}$  küszöbértékekre XXIV. ábra tünteti fel. A vízszintes tengelyen a figyelembe vett



időszak  $K$  értékének 1 napra jutó része szerepel, a függőleges tengelyről pedig  $M$  értékei olvashatók le. Például, ha egy márciusban kijelölt  $t_0$  kezdő időpont-ra és  $c^{(a)} = 70$  mm küszöbértékre kívánjuk meghatározni a  $t^{(a)}$  csapadéktelítődési idő  $M$  számtani középértéket egy olyan állomásra, ahol március csapadékösszegének sokévi átlaga 41, áprilisé pedig 55 mm, a vízszintes tengelyen figyelembe veendő érték  $(41 + 55):61 = 1,57$  mm lesz, s ehhez a csapadékhoz  $M = 52$  nap átlagos telítődési idő tartozik.

A közelítő számítások megbízhatóságát ellenőrizendő, véletlenszerűen kiválasztottuk feldolgozásainkból két állomás egy-egy  $t_0$  időpontját, s két  $c^{(a)}$  küszöbértékhez tartozó csapadéktelítődési idők empirikus eloszlásfüggvényeihez hozzáillesztettük a 23. 24. 25. ábrákból kivett  $C_v$ ,  $C_s$ ,  $M$  paraméterekkel számított elméleti eloszlásfüggvényeket. A vizsgált empirikus eloszlásfüggvények Szeged:  $t_0 = \text{jan. 1}$ ,  $c^{(a)} = 20$  mm és Keszthely:  $t_0 = \text{jul. 15}$ ,  $c^{(a)} = 100$  mm esetekre vonatkoznak. Az illeszkedést a KOLMOGOROV-féle eloszlásfüggvényen alapuló számítással ellenőrizve 1  $p = 0,11$  és  $p = 0,18$  értéket kapunk, ami elfogadható közelítés, mert  $p > 0,05$ , s így az összehasonlított két-két eloszlás azonos sokaságból való származását nem kell elvetnünk.

## 11. Gyakorlati alkalmazások

### 11.1. A gamma-eloszlás alkalmazása

Az eddig felhasznált módszerek, meggondolások és a nagy mennyiségben elvégzett számítások alapján szám-példával tudunk válaszolni a célkitűzésünkben felsorolt kérdések közül azokra, amelyek csupán egyetlen mérőhely-re vonatkoznak.

A megfelelő táblázatok birtokában tehát Szeged, 1. kezdőnapjára az XXLIV. táblázat felhasználásával a következő kérdésekre tudunk válaszolni:

- 1./ Adott csapadékmennyiség (20 mm) adott idő alatt (20 nap) hány százalékos valószínűséggel várható?

Ehhez kikeressük a XXLIV. táblázatból a megfelelő kezdőnap számát, valamint a megadott korlátot.

A rendezett mintaelemeket sorba véve eljutunk a feladatban meghatározott idő (azaz napok) értékéig. Ahányadik helyen megtaláltuk, ez a pozícióindex mutatja a keresett valószínűséget a következő képlet (9.1.) alapján:

$$p = \frac{100 \cdot POZ}{n} = \frac{100 \cdot 49}{100} = 49 \%$$

- 2./ Adott csapadékmennyiség (20 mm) adott valószínűséggel (80 %) hány nap múlva várható?

Először meghatározzuk a kiindulási napunk sorszámát.



Ez esetünkben legyen január 1. Az  $n$ -edik kezdőnap a naptári év  $(n-1):5+1$  - edik napja. (9.2.)

Az empirikus eloszlások XXLV. táblázatában megkeressük az 1. kezdőnapot a megadott csapadékkorláttal. Ezután a következő arénypárból számolunk:

$$100 : (\text{mintaelemek száma}) = (\text{adott } p \text{ valószínűség}) : (\text{mintaelem sorszáma})$$

azaz ugyanigy, mint az előző pl.-nál

$$POZ = \frac{n \cdot p}{100} = \frac{100 \cdot 80}{100} = 80.$$

3./ Adott időszak alatt, adott valószínűséggel hány mm csapadék várható?

Legyen az időtartam 10 nap, a valószínűség 50 %, a mm értéke pedig 30. Az időtartam kezdete legyen január 1. Kikeressük az aktuális kezdőnapot a mellékelt 2. ábra segítségével, valamint az adott valószínűségnek megfelelő pozíciót. Ezek alapján a XXLV. táblázat segítségével az 5. rendezett mintából (20, 30, 50, 70, 100 mm-es csapadékhatárok) kiválasztjuk azt, amelyikben az így kijelölt helyen a kapott időtartamhoz legközelebb álló számérték van. Esetünkben az 50-es sorszámú sorban kell választanunk az ott található 21,30,47,71,97 értékek közül. Jelen esetben nincs szükség interpolálásra, mivel a 30 mm-es telítődési értékek oszlopában, tehát a felsorolt 5 szám közül a második éppen egyenlő a feladatban meghatározott csapadék értékkel.

## 11.2. A Pearson-III eloszlás alkalmazása

A vizsgálat eredményeinek főbb gyakorlati alkalmazását az alábbi feladattípusok megoldása jelenti:

A./ Egy adott csapadékmennyiség meghatározott valószínűséggel egy tetszőleges kezdő időponttól számított hány napon belül várható.

B./ Adott csapadékmennyiség egy meghatározott időtartam során milyen valószínűséggel várható.

C./ Egy adott időtartam során adott valószínűséggel mennyi csapadék várható.

Eredményeink alkalmazását a három feladattípusra vonatkozó egy-egy példán keresztül mutatjuk meg.

A./ feladat: Meghatározandó Mátranovák területére, hogy július 10-el kezdődően hány napon belül számíthatunk 75 %-os biztonsággal 50 mm csapadékmennyiség lehullására. Más kérdésfeltevéssel, azt a  $t^{(a)}$  időtartamot keressük, amelynél nagyobb alatt 25 % az adott csapadék lehullásának valószínűsége.

Számításunkat a (2) formula alapján végezzük,  $p = 25$  %-os túllépési valószínűséget véve figyelembe. Mindenekelőtt határozzuk meg a  $C_v$  és  $C_s$  paraméter értékét. A 25. ábráról a július 10-nek megfelelő időponthoz és  $C^{(a)}_{=50 \text{ mm}}$ -hez,  $C_v = 0,64$  a 23.ábráról  $C_s = 1,22$  értéket olvashatunk le. Az  $M$  számtani közép meghatározásához vegyük figyelembe, hogy  $C^{(a)} = 50$  mm esetén a tárgyhó és a követő hónap át-



lagos csapadékösszegére van szükség. Rendelkezésünkre állanak a csapadékösszegek 50 évi normálértékei, ez szerint Mátranovákra  $K_{jul}=61$  mm,  $K_{aug}=58$  mm, a figyelembe vett kéthavi átlagos csapadékösszeg 1 napra jutó értéke  $(61 + 58):62 = 1,92$  mm. A 24. ábra szerint ehhez  $C^{(a)}=50$  mm esetén  $M=33$  nap tartozik. Most már minden adatot ismerünk a 2 egyenlet megoldásához. Az XXXVII.-XLV. táblázatból kikeresve a  $C_s=1,22$  és  $p=25\%$  hoz tartozó értéket kapjuk, hogy az 0,52, tehát

$$t_{p=25\%}^{(50 \text{ mm})} = (0,52 \cdot 0,64) + 1 \cdot 33 = 43,9 \text{ nap}$$

vagyis Mátranovákön 25 %-os valószínűséggel számíthatunk arra, hogy 50 mm csapadékmennyiség csak a július 10-ét követő 44-ik napon túl esik le, következésképp 75 %-os biztonsággal állíthatjuk, hogy ez a csapadékösszeg a július 10-ét követő 44-ik napon belül már lehull.

B./ feladat: Milyen valószínűséggel várható a július 10-19 közötti 10 napos időszakban Mátranovákön legalább 30 mm-es csapadék. A kérdés ekvivalens azzal, hogy az adott  $t_0$  kezdő időpontra a 30 mm-es csapadékmennyiség 10 napos telítődési idejének a valószínűségét keressük.

Induljunk ki ismét a (2) összefüggésből. A kérdésfeltevés szerint  $t_p^{(30 \text{ mm})} = 10$  nap,  $C_s$ ,  $C_v$ ,  $M$  értékeit

$c^{(a)} = 30$  mm-re keressük.

A . és . ábrák szerint július 10-re a  $c^{(a)} = 30$  mm-hez tartozó  $C_v$  és  $C_s$  értékek rendre 0,73 és 1,40-nek adódnak, az . ábra szerint pedig  $M$  kereséséhez a vízszintes tengelyen  $K_{jul}/31 = 61/31 = 1,97$  értéket vesszük figyelembe. Kapjuk, hogy  $M = 23$  nap. A keresett valószínűségi szinttől függő  $(C_s, p)$  értékét nem ismerjük. Fejezzük ki azt (2)-ből, nyerjük:

$$(C_s, p) = \frac{t_p^{(a)} - M}{C_v \cdot M}$$

Behelyettesítve az ismert értékeket:

$$(C_s, p) = \frac{10 - 23}{0,73 \cdot 23} = -0,77$$

Ezután megkeressük a XXIII. táblázatban, hogy a  $C_s = 1,40$  aszimmetriatényező esetén a Pearson-III függvény milyen  $p$  esetén veszi föl a  $-0,77$  értéket. A függvénytáblázat értékeinek grafikus interpolálásával kapjuk, hogy  $p = 77\%$ . Ez azt jelenti, hogy  $77\%$  annak a valószínűsége, hogy a  $30$  mm-es csapadékmennyiség a kikötött  $10$  napnál hosszabb idő alatt hull le, következésképp  $23\%$  annak a valószínűsége, hogy a kérdéses  $10$  nap alatt legalább  $30$  mm csapadékot várhatunk.

C./ feladat: Állítsuk elő Mátranovákra a július 10-19 közötti  $10$  napos időszak csapadékmennyiségeinek valószínűségi eloszlásfüggvényét. A megoldás menete



ugyanaz, mint a B. feladaté, csak az ott végrehajtott számítást több  $c^{(a)}$  küszöbértékre kell elvégezni. Legyenek ezek a küszöbértékek rendre 10, 20, 30, 40, 50, 70, 100 mm. A 23. 24. 25. ábrák alapján keressük meg előbb a küszöbértékekhez tartozó  $C_v$ ,  $C_s$ ,  $M$  paramétereiket. (Az ábrákon a 10 és 110 mm-hez tartozó értékeket a görbék futásának strukturája alapján becsültük, ezért azok csak közelítő tájékoztatást adnak). A számításához szükséges adatokat az alábbi összeállításba foglaljuk:

|                           | $C_v$ | $C_s$ | $M$ |
|---------------------------|-------|-------|-----|
| $c^{(a)} = 10 \text{ mm}$ | 0,83  | 1,60  | 11  |
| 20 mm                     | 0,76  | 1,50  | 17  |
| 30 mm                     | 0,73  | 1,40  | 23  |
| 40 mm                     | 0,69  | 1,29  | 27  |
| 50 mm                     | 0,66  | 1,21  | 33  |
| 70 mm                     | 0,58  | 1,09  | 44  |
| 100 mm                    | 0,50  | 0,98  | 65  |

Helyettesítsük be az adatokat a (3) összefüggésbe  $t^{(a)}=10$  nap figyelembevételével, s az előző feladatmegoldásnál ismeretettett módon számolva kapjuk a következő valószínűségeket:

10 mm = 44 %, 20 mm = 65 %, 30 mm = 77 %,  
40 mm = 83 %, 50 mm = 89 %, 70 mm = 96 %,  
100 mm 99 %.

A kiegészítő valószínűségeket véve s azokból grafikonként szerkesztve nyerjük azt az eloszlásfüggvényt, amely arra ad feleletet, hogy a kiszemelt 10 nap alatt mekkora valószínűséggel számíthatunk egy adott értéket elérő vagy meghaladó csapadékmennyiségre. Tekintve, hogy az időszak viszonylag rövid, elég jelentős lehet annak valószínűsége, hogy egyáltalán nem hull le csapadék. A megszerkesztett eloszlásfüggvény extrapolálásával közelítő becslést tehetünk, ez szerint a görbe a valószínűségi tengelyt kb. a 80-85 %-os érték között metszi, tehát közelítőleg 15-20 % annak a valószínűsége, hogy a kérdéses időszakban mérhető csapadék nem fordul elő.



## 12. Végkövetkeztetések, további feladatok

A csapadéktelítődési idők eloszlásfüggvényeinek vizsgálata mezőgazdasági és vízgazdálkodási feladatoknál igen hasznosnak bizonyulhat. Mint megmutattuk, a nyert eredmények segítségével több gyakorlati feladat közelítő pontosságú megoldására kínálkozik lehetőség. Itt elsősorban az éven belüli tetszőleges helyzetű és hosszúságú időszakok csapadékhozamára vonatkozó valószínűségi becsléseket emelnénk ki. Az eddigi feldolgozásokból ilyen adatok csak havi feloszlásban állanak rendelkezésünkre. Az általunk ajánlott módszerekkel, amelyek kidolgozásánál jól használható ötletet jelentettek Aigner előzetes metodikai vizsgálatai (20), sok helyről rendelkezésre álló egyszerű csapadékklimatológiai paraméter (a csapadékösszegek éghajlatilag reprezentatív sokévi átlagai) segítségével az ország tetszőleges pontjaira, tájegységeire elő tudjuk állítani a példákban bemutatott információkat.

A módszer további pontosításához és fejlesztéséhez a további szekuláris hazai csapadéksorozatok (Magyaróvár, Pécs, Kalocsa, Debrecen, Nyíregyháza) hasonló feldolgozása vezethet el. Ennek révén elsősorban a paraméterek földrajzi eloszlásának finomabb szerkezetét tárhatjuk fel, s a tanulmányban bemutatott számítási segédleteket esetleg az ország főbb tájaira külön-külön is előállíthatjuk.

## A felhasznált irodalom jegyzéke

- /1./ Bulla-Kádár-Kéz-Száva-Kováts:  
Általános természeti földrajz  
Egyetemi Tankönyvkiadó, Budapest, 1952.
- /2./ Csuka József:  
A mezőgazdasági vízellátási beruházás vizsgálata  
a kockázat és a fokozatosan növekvő kihasználás  
figyelembe vételével  
Hidrológiai Közlöny, 53. évf. 1973. 9.-10. szám  
427.-434. oldal
- /3./ Németh Endre:  
Hidrológia és hidrometria  
Egyetemi Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.
- /4./ Bona-Futó-Moholi-Szabó-Udvarhelyi:  
Általános természeti földrajz  
Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.
- /5./ Yule G.U.-Kendall M.G.:  
Bevezetés a statisztika elméletébe  
Közgazdasági és jogi könyvkiadó,  
Budapest, 1964.
- /6./ Vincze I.:  
Matematikai statisztika ipari alkalmazásokkal  
Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1968.
- /7./ V.Nagy Imre:  
Hidrológiai statisztikai számítások  
Tankönyvkiadó, Budapest, 1969.



/8./ Prékopa András:

Valószínűségelmélet

Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1962.

/9./ Csáki Frigyes:

Szabályozások dinamikája

Akadémiai kiadó, 1970.

/10./ Faragó T.-Gulyás O.:

A valószínűségi sűrűségfüggvény illesztése  
és becslése

OMSZ Tud. Közl. Budapest, 1974.

/11./ Czelnai-Dési-Rákóczi-Farkas :

Structural and autocorrelation functions of the  
precipitation field

Időjárás, 71. No. 4., 1967.

/12./ Kontur I.:

A Balaton vízháztartási elemeinek idősor  
vizsgálata

Hidrológiai Közlöny 1972/9.

/13./ Berényi Dénes:

Időjárási elemek és termésátlagok közötti  
kapcsolattényezők vizsgálata

Időjárás, 50. évf. 9-12. szám 1946.

/14./ Zadeh L.A.-Polak E.:

Rendszerelmélet

Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1972.

/15./ Czelnai-Dési-Farkas:

Die Structurfunkton der monatlichen Nieder-  
schlagssummen von Budapest  
Időjárás, 72. No. 4. 1968.

/16./ Czelnai R.:

Területi átlagértékek becslésének pontosságáról  
Időjárás, 73. évf. 6. szám 1969.

/17./ Babos Zoltán:

Magyarország legnagyobb egynapi csapadékai  
Hidrológiai közlöny, 53. évf. 1973. 9.-10. szám  
446.-456. oldal

/18./ Szász Gábor:

A potenciális párolgás meghatározásának új  
módszere  
Hidrológiai Közlöny, 53. évf. 1973. 9.-10. szám  
435.-442. oldal

/19./ Magyarország éghajlati atlasza

II. kötet, adattár  
Akadémiai Kiadó, Budapest 1968.

/20./ Szigyártó Zoltán:

Hidrológiai események valószínűségének becslése  
eloszlásfüggvények segítségével  
Hidrológiai Közlöny, 1968.

/21./ Aigner Szilárd:



Csapadékértékek becslése eloszlásfüggvényekkel

/Kézirat, 1973./

/22./ Fodor Gy.:

Lineáris rendszerek analizise

Műszki Könyvkiadó, Budapest, 1967.

/23./ Udvarhelyi-Futó-Moholi-Páristáné-Zétényi:

Magyarország természeti és gazdasági  
földrajza

Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.

/24./ Péczely György:

Általános meteorológia

Egyetemi jegyzet, Szeged, 1974.

/25./ Péczely György:

Éghajlattan

Egyetemi jegyzet, Szeged, 1974.

/26./ Faragó T.-Gulyás O.:

A regresszió típusu extrapoláció, módszer,  
programok és alkalmazási példák

Meteorológiai tanulmányok, OMI, Budapest, 1974.

/27./ Péczely-Herendi:

Csapadéktelítődési idők statisztikai vizsgálata

/Kézirat, 1975./

## Táblázatok jegyzéke

### I. táblázat:

Telítődési napok száma /1871-1970/, Szeged, I. kezdőnap

### II. táblázat:

/folytatás/

### III. táblázat:

A havi és évi csapadék 1871-1970-es átlagai /mm/

### IV. táblázat:

Korrelációs együtthatók az eloszlásparaméterek között  
/Budapest-Szeged/

### V. táblázat:

Korrelációs együtthatók az eloszlásparaméterek között  
/Keszthely-Szeged/

### VI. táblázat:

Keszthely 73 kezdőnapra vonatkozó várható értékeinek lineáris  
korrelációvizsgálata

### VII. táblázat:

Illeszkedésvizsgálat /1/

/Budapest, 53. kezdőnap, 20 mm-es korlát/

### VIII. táblázat:

Illeszkedésvizsgálat /2/

/Budapest, 53. kezdőnap, 20 mm-es korlát/

### IX. táblázat:

Illeszkedésvizsgálat /3/

/Budapest/

### X. táblázat:

Homogenitásvizsgálat /Budapest/

### XI. táblázat:

Függetlenségvizsgálat /1/ ,

/Budapest/

### XII. táblázat:

Függetlenségvizsgálat /2/

/Szeged/

### XIII. táblázat:

A 73 kezdőnap eloszlásparamétereinek átlagai 5 korlát-  
ra /1/



XIV. táblázat:

A 73 kezdőnap eloszlásparamétereinek átlagai 5 kor-  
látra /2/

XV. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Eger-Keszthely/

1. kezdőnap

XVI. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Eger-Keszthely/

30. kezdőnap

XVII. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Eger-Keszthely/

53. kezdőnap

XVIII. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Szeged-Eger/

1. kezdőnap

XIX. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Szeged-Eger/

30. kezdőnap

XX. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Szeged-Eger/

53. kezdőnap

XXI. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Szeged, - Keszthely/

1. kezdőnap

XXII. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Szeged-Keszthely/

30. kezdőnap

XXIII. táblázat:

Korrelációs együtthatók /Szeged-Keszthely/

53. kezdőnap

XXIV. táblázat:

Rendezett telítődési értékek, Szeged, 1. kezdőnap

XXV. táblázat:

/folytatás/

XXVI. táblázat:

Poisson-paraméterek Szeged/20 mm

XXVII. táblázat:

Poisson-paraméterek Szeged/50 mm

XXVIII. táblázat:

Poisson-paraméterek Szeged/100 mm

XXIX. táblázat:

Pearson-III függvény Foster-Ribkin táblázata

XXX. táblázat:

Pearson-III függvény Foster-Ribkin táblázata  
/folytatás/

XXXI. táblázat:

Telítődési értékek várható értéke /Szeged/

XXXII. táblázat:

Telítődési értékek várható értéke /Szeged/  
/folytatás/

XXXIII. táblázat:

A gamma-eloszlás lambda paramétere /Szeged/

XXXIV. táblázat:

A gamma-eloszlás lambda paramétere /Szeged/  
/folytatás/

XXXV. táblázat:

A gamma-eloszlás K paramétere /Szeged/

XXXVI. táblázat:

A gamma-eloszlás K paramétere /Szeged/  
/folytatás/

XXXVII. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Eger/20 mm

XXXVIII. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Eger/50 mm

XXXIX. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Eger/100 mm

XL. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Keszthely/20 mm

XLI. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Keszthely/50 mm

XLII. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Keszthely/100 mm

XLIII. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Budapest/20 mm



XLIV. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Budapest/50 mm

XLV. táblázat:

Pearson-paraméterek havi értékei Budapest/100 mm

XLVI. táblázat:

Az M értékek táblázata

XLVII. táblázat:

Az eloszlások paramétereiből számított valószínűségi értékek táblázata

XLVIII. táblázat:

Telítődési értékek várható értékei /Eger/

XLIX. táblázat:

/folytatás/

L. táblázat:

Telítődési értékek várható értékei /Keszthely/

L. táblázat:

/folytatás/

LII. táblázat:

A gamma-eloszlás lambda paraméterei /Keszthely/

LIII. táblázat:

/folytatás/

LIV. táblázat:

A gamma-eloszlás K paraméterei /Keszthely/

LV. táblázat:

A gamma-eloszlás K paraméterei /Keszthely/

/folytatás/

LVI. táblázat:

A gamma-eloszlás lambda paraméterei /Eger/

LVII. táblázat:

/folytatás/

LVIII. táblázat:

A gamma-eloszlás K paraméterei /Eger/

LIX. táblázat:

/folytatás/

LX. táblázat:

Telítődési értékek várható értékei /Budapest/

LXI. táblázat:

/folytatás/

LXII. táblázat:

A gamma-eloszlás lambda paraméterei /Budapest/

LXIII. táblázat:

/folytatás/

LXIV. táblázat:

A gamma-eloszlás K paraméterei /Budapest/

LXV. táblázat:

/folytatás/



1. táblázat

Telítődési napok száma / 1871-1970 /

Szeged, 1. kezdőnap

| Év   | 20mm | 30mm | 50mm | 70mm | 100mm |
|------|------|------|------|------|-------|
| 1871 | 14   | 25   | 71   | 77   | 79    |
| 1872 | 11   | 48   | 71   | 79   | 115   |
| 1873 | 24   | 26   | 31   | 44   | 102   |
| 1874 | 76   | 107  | 129  | 133  | 145   |
| 1875 | 25   | 30   | 55   | 85   | 115   |
| 1876 | 5    | 7    | 38   | 54   | 70    |
| 1877 | 30   | 45   | 68   | 90   | 105   |
| 1878 | 25   | 27   | 48   | 79   | 91    |
| 1879 | 4    | 4    | 35   | 43   | 66    |
| 1880 | 64   | 90   | 99   | 125  | 133   |
| 1881 | 18   | 19   | 32   | 61   | 85    |
| 1882 | 84   | 84   | 86   | 101  | 128   |
| 1883 | 59   | 67   | 84   | 87   | 118   |
| 1884 | 24   | 55   | 83   | 89   | 98    |
| 1885 | 64   | 66   | 122  | 123  | 131   |
| 1886 | 11   | 20   | 33   | 49   | 49    |
| 1887 | 4    | 8    | 73   | 75   | 76    |
| 1888 | 31   | 38   | 53   | 71   | 116   |
| 1889 | 23   | 24   | 60   | 100  | 118   |
| 1890 | 10   | 10   | 19   | 44   | 83    |
| 1891 | 35   | 40   | 52   | 60   | 121   |
| 1892 | 14   | 24   | 43   | 49   | 69    |
| 1893 | 10   | 17   | 27   | 35   | 99    |
| 1894 | 60   | 111  | 115  | 124  | 135   |
| 1895 | 12   | 22   | 37   | 39   | 57    |
| 1896 | 55   | 56   | 61   | 88   | 103   |
| 1897 | 18   | 24   | 41   | 63   | 64    |
| 1898 | 55   | 77   | 86   | 93   | 102   |
| 1899 | 13   | 33   | 79   | 82   | 99    |
| 1900 | 14   | 18   | 25   | 35   | 45    |
| 1901 | 29   | 30   | 39   | 50   | 64    |
| 1902 | 32   | 41   | 44   | 49   | 63    |
| 1903 | 27   | 73   | 99   | 100  | 107   |
| 1904 | 17   | 18   | 38   | 42   | 42    |
| 1905 | 35   | 67   | 76   | 87   | 107   |
| 1906 | 22   | 25   | 54   | 71   | 112   |
| 1907 | 34   | 69   | 97   | 102  | 110   |
| 1908 | 32   | 33   | 34   | 53   | 61    |
| 1909 | 34   | 44   | 63   | 75   | 118   |
| 1910 | 22   | 25   | 36   | 42   | 100   |
| 1911 | 27   | 45   | 58   | 95   | 117   |
| 1912 | 18   | 24   | 78   | 102  | 110   |
| 1913 | 17   | 65   | 75   | 81   | 86    |
| 1914 | 10   | 19   | 29   | 51   | 55    |
| 1915 | 40   | 41   | 61   | 73   | 104   |
| 1916 | 7    | 11   | 12   | 19   | 28    |
| 1917 | 72   | 97   | 111  | 129  | 144   |
| 1918 | 21   | 31   | 50   | 66   | 83    |
| 1919 | 12   | 17   | 42   | 69   | 129   |
| 1920 | 7    | 27   | 34   | 42   | 65    |

## 11. táblázat

## /folytatás/

| Év   | 20mm | 30mm | 50mm | 70mm | 100mm |
|------|------|------|------|------|-------|
| 1921 | 33   | 35   | 46   | 111  | 129   |
| 1922 | 12   | 15   | 31   | 37   | 79    |
| 1923 | 32   | 37   | 44   | 59   | 67    |
| 1924 | 42   | 48   | 81   | 87   | 93    |
| 1925 | 5    | 50   | 53   | 63   | 101   |
| 1926 | 14   | 16   | 47   | 71   | 107   |
| 1927 | 20   | 48   | 69   | 85   | 89    |
| 1928 | 44   | 47   | 95   | 119  | 150   |
| 1929 | 25   | 26   | 58   | 92   | 113   |
| 1930 | 34   | 37   | 95   | 101  | 134   |
| 1931 | 8    | 21   | 39   | 46   | 65    |
| 1932 | 4    | 9    | 41   | 43   | 76    |
| 1933 | 21   | 30   | 55   | 78   | 92    |
| 1934 | 31   | 52   | 93   | 97   | 154   |
| 1935 | 11   | 14   | 36   | 40   | 67    |
| 1936 | 21   | 33   | 35   | 40   | 65    |
| 1937 | 26   | 27   | 39   | 53   | 60    |
| 1938 | 10   | 26   | 41   | 83   | 109   |
| 1939 | 28   | 44   | 85   | 86   | 120   |
| 1940 | 19   | 20   | 32   | 37   | 42    |
| 1941 | 17   | 32   | 37   | 53   | 70    |
| 1942 | 8    | 10   | 25   | 39   | 41    |
| 1943 | 8    | 15   | 33   | 34   | 114   |
| 1944 | 35   | 35   | 42   | 43   | 63    |
| 1945 | 15   | 19   | 24   | 96   | 96    |
| 1946 | 39   | 40   | 55   | 100  | 137   |
| 1947 | 13   | 25   | 33   | 44   | 50    |
| 1948 | 8    | 12   | 39   | 51   | 99    |
| 1949 | 58   | 78   | 117  | 132  | 133   |
| 1950 | 28   | 43   | 101  | 106  | 126   |
| 1951 | 33   | 50   | 56   | 63   | 88    |
| 1952 | 19   | 35   | 57   | 92   | 132   |
| 1953 | 7    | 8    | 44   | 47   | 97    |
| 1954 | 30   | 33   | 57   | 67   | 105   |
| 1955 | 14   | 17   | 40   | 51   | 57    |
| 1956 | 18   | 27   | 42   | 62   | 113   |
| 1957 | 45   | 52   | 107  | 121  | 133   |
| 1958 | 13   | 22   | 49   | 60   | 81    |
| 1959 | 15   | 23   | 89   | 87   | 108   |
| 1960 | 11   | 12   | 45   | 48   | 87    |
| 1961 | 32   | 32   | 43   | 108  | 119   |
| 1962 | 31   | 33   | 44   | 60   | 73    |
| 1963 | 7    | 8    | 12   | 34   | 50    |
| 1964 | 73   | 74   | 87   | 114  | 124   |
| 1965 | 19   | 19   | 25   | 60   | 99    |
| 1966 | 15   | 16   | 23   | 72   | 92    |
| 1967 | 6    | 24   | 51   | 88   | 97    |
| 1968 | 18   | 40   | 47   | 77   | 120   |
| 1969 | 29   | 35   | 41   | 45   | 67    |
| 1970 | 7    | 17   | 36   | 51   | 74    |

### III. Táblázat

A havi és évi csapadék 1871-1970-es  
átlagai (mm)

|             | Keszthely | Budapest | Szeged | Eger |
|-------------|-----------|----------|--------|------|
| Január      | 32        | 40       | 32     | 29   |
| Február     | 34        | 34       | 31     | 30   |
| Március     | 41        | 42       | 34     | 34   |
| Április     | 56        | 54       | 48     | 48   |
| Május       | 72        | 69       | 61     | 66   |
| Junius      | 76        | 73       | 66     | 77   |
| Julius      | 76        | 54       | 53     | 65   |
| Augusztus   | 73        | 50       | 46     | 61   |
| Szeptember  | 61        | 47       | 43     | 46   |
| Október     | 62        | 54       | 47     | 50   |
| November    | 59        | 60       | 47     | 50   |
| December    | 44        | 51       | 41     | 42   |
| Év          | 688       | 630      | 549    | 598  |
| Nyári félév | 415       | 333      | 324    | 347  |
| Téli félév  | 273       | 297      | 225    | 251  |



# IV. Táblázat

Korrelációs együtthatók az eloszlásparaméterek között /Budapest - Szeged/

| Milliméter           | Koefficiens | Szignifikancia (%) |
|----------------------|-------------|--------------------|
| <u>Várható érték</u> |             |                    |
| 20                   | 0,90        | 1                  |
| 30                   | 0,91        | 1                  |
| 50                   | 0,91        | 1                  |
| 70                   | 0,93        | 1                  |
| 100                  | 0,88        | 1                  |
| <u>Szórás</u>        |             |                    |
| 20                   | 0,74        | 1                  |
| 30                   | 0,72        | 1                  |
| 50                   | 0,83        | 1                  |
| 70                   | 0,81        | 1                  |
| 100                  | 0,76        | 1                  |
| <u>Lambda</u>        |             |                    |
| 20                   | 0,80        | 1                  |
| 30                   | 0,81        | 1                  |
| 50                   | 0,86        | 1                  |
| 70                   | 0,85        | 1                  |
| 100                  | 0,86        | 1                  |
| <u>K</u>             |             |                    |
| 20                   | 0,86        | 1                  |
| 30                   | 0,75        | 1                  |
| 50                   | 0,83        | 1                  |
| 70                   | 0,85        | 1                  |
| 100                  | 0,88        | 1                  |

# V. Táblázat

Korrelációs együtthatók az eloszlásparaméterek között /Keszthely - Szeged/

| Milliméter           | Koefficiens | Szignifikancia (%) |
|----------------------|-------------|--------------------|
| <u>Várható érték</u> |             |                    |
| 20                   | 0,86        | 1                  |
| 30                   | 0,88        | 1                  |
| 50                   | 0,91        | 1                  |
| 70                   | 0,89        | 1                  |
| 100                  | 0,86        | 1                  |
| <u>Szórás</u>        |             |                    |
| 20                   | 0,70        | 1                  |
| 30                   | 0,81        | 1                  |
| 50                   | 0,82        | 1                  |
| 70                   | 0,85        | 1                  |
| 100                  | 0,75        | 1                  |
| <u>Lambda</u>        |             |                    |
| 20                   | 0,64        | 1                  |
| 30                   | 0,78        | 1                  |
| 50                   | 0,84        | 1                  |
| 70                   | 0,81        | 1                  |
| 100                  | 0,81        | 1                  |
| <u>K</u>             |             |                    |
| 20                   | 0,60        | 1                  |
| 30                   | 0,77        | 1                  |
| 50                   | 0,86        | 1                  |
| 70                   | 0,87        | 1                  |
| 100                  | 0,89        | 1                  |

# VI. Táblázat

Keszthely 73 kezdőnapra vonatkozó várható  
értékeinek lineáris korrelációvizsgálata

| Korlát <sub>1</sub> | Korlát <sub>2</sub> | Koefficiens | Szignifikancia (%) |
|---------------------|---------------------|-------------|--------------------|
| 20                  | 30                  | 0,97        | 1                  |
| 20                  | 50                  | 0,96        | 1                  |
| 20                  | 70                  | 0,91        | 1                  |
| 20                  | 100                 | 0,82        | 1                  |
| 30                  | 50                  | 0,95        | 1                  |
| 30                  | 70                  | 0,90        | 1                  |
| 30                  | 100                 | 0,83        | 1                  |
| 50                  | 70                  | 0,98        | 1                  |
| 50                  | 100                 | 0,93        | 1                  |
| 70                  | 100                 | 0,97        | 1                  |



## VII. Táblázat

### Illeszkedésvizsgálat /1/

/Budapest, 53. kezdőnap, 20 mm-es korlát/

#### Empirikus értékek

|     |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|
| 1.  | 0,03 | 0,05 | 0,10 | 0,11 | 0,12 |
| 6.  | 0,14 | 0,16 | 0,23 | 0,25 | 0,31 |
| 11. | 0,32 | 0,34 | 0,43 | 0,48 | 0,53 |
| 16. | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,61 | 0,62 |
| 21. | 0,65 | 0,67 | 0,69 | 0,70 | 0,73 |
| 26. | 0,74 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,82 |
| 31. | 0,84 | 0,85 | 0,86 | 0,88 | 0,89 |
| 36. | 0,92 | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,97 |
| 41. | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 46. | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| .   | .    | .    | .    | .    | .    |
| .   | .    | .    | .    | .    | .    |
| 91. | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 96. | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

# VIII. Táblázat

## Illeszkedésvizsgálat /2/

/Budapest, 53. kezdőnap, 20 mm-es korlát/

### Számolt értékek

|     |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|
| 1.  | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| 6.  | 0,10 | 0,13 | 0,16 | 0,19 | 0,22 |
| 11. | 0,25 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,38 |
| 16. | 0,41 | 0,44 | 0,47 | 0,50 | 0,53 |
| 21. | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 |
| 26. | 0,67 | 0,69 | 0,71 | 0,73 | 0,74 |
| 31. | 0,76 | 0,78 | 0,79 | 0,80 | 0,82 |
| 36. | 0,83 | 0,84 | 0,85 | 0,86 | 0,87 |
| 41. | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,91 | 0,92 |
| 46. | 0,92 | 0,93 | 0,93 | 0,94 | 0,94 |
| 51. | 0,94 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,96 |
| 56. | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,97 | 0,97 |
| 61. | 0,97 | 0,97 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |
| 66. | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,99 |
| 71. | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 |
| 76. | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 |
| 81. | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 1,00 |
| 86. | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 91. | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 96. | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

## IX. Táblázat

Illeszkedésvizsgálat /3/  
/Budapest/

| Kezdőnap | Korlát (mm) | Illeszkedés (%) |
|----------|-------------|-----------------|
| 1        | 20          | 82,30           |
| 1        | 30          | 83,70           |
| 1        | 50          | 99,99           |
| 30       | 20          | 38,00           |
| 30       | 30          | 3,59            |
| 30       | 50          | 4,50            |
| 53       | 20          | 17,80           |
| 53       | 30          | 4,69            |
| 53       | 50          | 5,90            |



# X. Táblázat

## Homogenitásvizsgálat /Budapest/

| Kezdőnap | Korlát (mm) | Egyöntetűség (%) |
|----------|-------------|------------------|
| 1        | 20          | 100,00           |
| 1        | 70          | 100,00           |
| 1        | 100         | 100,00           |
| 53       | 20          | 100,00           |
| 53       | 70          | 100,00           |
| 53       | 100         | 100,00           |

# XI. Táblázat

Függetlenségvizsgálat /1/

/Budapest/

| Kezdőnap | Korlát (mm) | Függetlenség (%) |
|----------|-------------|------------------|
| 1        | 20          | 82,58            |
| 1        | 30          | 100,00           |
| 1        | 50          | 96,80            |
| 1        | 70          | 100,00           |
| 1        | 100         | 95,22            |
| 53       | 20          | 60,30            |
| 53       | 30          | 79,48            |
| 53       | 50          | 82,58            |
| 53       | 70          | 93,62            |
| 53       | 100         | 100,00           |

## XII. Táblázat

### Függetlenségvizsgálat /2/ /Szeged/

| Kezdőnap | Korlát (mm) | Függetlenség (%) |
|----------|-------------|------------------|
| 1        | 20          | 81,04            |
| 1        | 30          | 77,94            |
| 1        | 50          | 90,44            |
| 1        | 70          | 92,04            |
| 1        | 100         | 96,80            |
| 30       | 20          | 100,00           |
| 30       | 30          | 100,00           |
| 30       | 50          | 92,04            |
| 30       | 70          | 79,48            |
| 30       | 100         | 100,00           |



### XIII. Táblázat

A 73 kezdőnap eloszlásparamétereinek  
átlagai 5 korlátra /1/

#### Budapest

| mm  | $\bar{x}$ | $\bar{x}_{\bar{x}}$ | $\sigma^2$ | $\lambda$ | k    |
|-----|-----------|---------------------|------------|-----------|------|
| 20  | 18,91     | 11,20               | 194        | 0,10      | 1,97 |
| 30  | 25,11     | 17,30               | 283        | 0,09      | 2,41 |
| 50  | 37,02     | 36,10               | 441        | 0,09      | 3,49 |
| 70  | 48,74     | 51,30               | 593        | 0,08      | 4,55 |
| 100 | 66,91     | 77,36               | 850        | 0,08      | 5,97 |

#### Szeged

|     |       |        |     |      |      |
|-----|-------|--------|-----|------|------|
| 20  | 20,73 | 16,21  | 211 | 0,10 | 2,20 |
| 30  | 27,73 | 27,43  | 313 | 0,09 | 2,64 |
| 50  | 41,39 | 60,87  | 499 | 0,08 | 3,47 |
| 70  | 55,15 | 87,94  | 677 | 0,08 | 4,95 |
| 100 | 75,16 | 130,78 | 959 | 0,08 | 6,73 |

# XIV. Táblázat

A 73 kezdőnap eloszlásparamétereinek  
 átlagai 5 korlátra /2/

## Keszthely

| mm  | $\bar{x}$ | $\bar{x}_{\bar{x}}$ | $\sigma^2$ | $\lambda$ | k    |
|-----|-----------|---------------------|------------|-----------|------|
| 20  | 17,93     | 17,93               | 173        | 0,10      | 1,96 |
| 30  | 23,75     | 31,75               | 250        | 0,10      | 2,43 |
| 50  | 35,66     | 82,11               | 420        | 0,09      | 3,37 |
| 70  | 46,79     | 140,88              | 573        | 0,09      | 4,37 |
| 100 | 62,85     | 232,29              | 787        | 0,09      | 5,91 |

## Eger

20  
 30  
 50  
 70  
 100

# XV. Táblázat

## Korrelációs együtthatók /Eger - Keszthely/ 1. kezdőnap

### Korrelációs mátrix, Eger

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,87 | 0,73 | 0,64 | 0,55 |
| 0,87 | 1,00 | 0,80 | 0,67 | 0,56 |
| 0,73 | 0,80 | 1,00 | 0,86 | 0,73 |
| 0,64 | 0,67 | 0,86 | 1,00 | 0,86 |
| 0,55 | 0,56 | 0,73 | 0,86 | 1,00 |

### Korrelációs mátrix, Keszthely

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,87 | 0,64 | 0,54 | 0,47 |
| 0,87 | 1,00 | 0,74 | 0,61 | 0,53 |
| 0,64 | 0,74 | 1,00 | 0,88 | 0,78 |
| 0,54 | 0,61 | 0,88 | 1,00 | 0,88 |
| 0,47 | 0,53 | 0,78 | 0,88 | 1,00 |

### Korrelációk a meggyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,47 |
| 2. | 0,49 |
| 3. | 0,48 |
| 4. | 0,52 |
| 5. | 0,66 |



# XVI. Táblázat

## Korrelációs együtthatók /Eger - Keszthely/ 30. kezdőnap

### Korrelációs mátrix, Eger

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,85 | 0,66 | 0,60 | 0,53 |
| 0,85 | 0,99 | 0,79 | 0,71 | 0,57 |
| 0,66 | 0,79 | 1,00 | 0,92 | 0,78 |
| 0,60 | 0,71 | 0,92 | 1,00 | 0,85 |
| 0,53 | 0,57 | 0,78 | 0,85 | 1,00 |

### Korrelációs mátrix, Keszthely

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,88 | 0,64 | 0,53 | 0,48 |
| 0,88 | 1,00 | 0,74 | 0,61 | 0,51 |
| 0,64 | 0,74 | 1,00 | 0,91 | 0,77 |
| 0,53 | 0,61 | 0,91 | 1,00 | 0,83 |
| 0,48 | 0,51 | 0,77 | 0,83 | 1,00 |

### Korrelációk a megegyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,38 |
| 2. | 0,27 |
| 3. | 0,39 |
| 4. | 0,32 |
| 5. | 0,33 |

# XVII. Táblázat

## Korrelációs együtthatók

/Eger - Keszthely/

53. kezdőnap

### Korrelációs mátrix, Eger

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,90 | 0,72 | 0,54 | 0,43 |
| 0,90 | 1,00 | 0,82 | 0,64 | 0,52 |
| 0,72 | 0,82 | 1,00 | 0,81 | 0,66 |
| 0,54 | 0,64 | 0,81 | 1,00 | 0,88 |
| 0,43 | 0,52 | 0,66 | 0,88 | 1,00 |

### Korrelációs mátrix, Keszthely

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,82 | 0,65 | 0,56 | 0,49 |
| 0,82 | 1,00 | 0,85 | 0,77 | 0,67 |
| 0,65 | 0,85 | 1,00 | 0,89 | 0,79 |
| 0,56 | 0,77 | 0,89 | 1,00 | 0,89 |
| 0,49 | 0,67 | 0,79 | 0,89 | 1,00 |

### Korrelációk a megegyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,34 |
| 2. | 0,34 |
| 3. | 0,36 |
| 4. | 0,40 |
| 5. | 0,37 |

# XVIII. Táblázat

## Korrelációs együtthatók /Szeged - Eger/ 1. kezdőnap

### Korrelációs mátrix, Szeged

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,85 | 0,70 | 0,69 | 0,58 |
| 0,85 | 1,00 | 0,81 | 0,73 | 0,60 |
| 0,70 | 0,81 | 1,00 | 0,85 | 0,72 |
| 0,69 | 0,73 | 0,85 | 1,00 | 0,83 |
| 0,58 | 0,60 | 0,72 | 0,83 | 1,00 |

### Korrelációs mátrix, Eger

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,87 | 0,73 | 0,64 | 0,55 |
| 0,87 | 1,00 | 0,80 | 0,67 | 0,56 |
| 0,73 | 0,80 | 1,00 | 0,86 | 0,73 |
| 0,64 | 0,67 | 0,86 | 1,00 | 0,86 |
| 0,55 | 0,56 | 0,73 | 0,86 | 1,00 |

### Korrelációk a megegyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,60 |
| 2. | 0,62 |
| 3. | 0,56 |
| 4. | 0,68 |
| 5. | 0,61 |



# **XIX. Táblázat**

## **Korrelációs együttthatók**

**/Szeged, - Eger/**

**30. kezdőnap**

### **Korrelációs mátrix, Szeged**

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,83 | 0,70 | 0,54 | 0,48 |
| 0,83 | 1,00 | 0,81 | 0,63 | 0,57 |
| 0,70 | 0,81 | 1,00 | 0,76 | 0,70 |
| 0,54 | 0,63 | 0,76 | 1,00 | 0,86 |
| 0,48 | 0,57 | 0,70 | 0,86 | 1,00 |

### **Korrelációs mátrix, Eger**

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,85 | 0,66 | 0,60 | 0,53 |
| 0,85 | 1,00 | 0,79 | 0,71 | 0,57 |
| 0,66 | 0,79 | 1,00 | 0,92 | 0,78 |
| 0,60 | 0,71 | 0,92 | 1,00 | 0,85 |
| 0,53 | 0,57 | 0,78 | 0,85 | 1,00 |

### **Korrelációk a megegyező korlátok között**

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,39 |
| 2. | 0,49 |
| 3. | 0,55 |
| 4. | 0,45 |
| 5. | 0,35 |

# XX. Táblázat

## Korrelációs együtthatók /Szeged-Eger/ 53. kezdőnap

### Korrelációs mátrix, Szeged

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,85 | 0,72 | 0,59 | 0,54 |
| 0,85 | 1,00 | 0,87 | 0,72 | 0,61 |
| 0,72 | 0,87 | 1,00 | 0,86 | 0,76 |
| 0,59 | 0,72 | 0,86 | 1,00 | 0,90 |
| 0,54 | 0,61 | 0,76 | 0,90 | 1,00 |

### Korrelációs mátrix, Eger

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,90 | 0,72 | 0,54 | 0,43 |
| 0,90 | 1,00 | 0,82 | 0,64 | 0,52 |
| 0,72 | 0,82 | 1,00 | 0,81 | 0,66 |
| 0,54 | 0,64 | 0,81 | 1,00 | 0,88 |
| 0,43 | 0,52 | 0,66 | 0,88 | 1,00 |

### Korrelációk a megegyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,34 |
| 2. | 0,36 |
| 3. | 0,42 |
| 4. | 0,61 |
| 5. | 0,61 |

XXI. Táblázat  
 Korrelációs együtthatók  
 /Szeged - Keszthely/  
 1. kezdőnap

Korrelációs mátrix. Szeged

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,85 | 0,70 | 0,69 | 0,58 |
| 0,85 | 1,00 | 0,81 | 0,73 | 0,60 |
| 0,70 | 0,81 | 1,00 | 0,85 | 0,72 |
| 0,69 | 0,73 | 0,85 | 1,00 | 0,83 |
| 0,58 | 0,60 | 0,72 | 0,83 | 1,00 |

Korrelációs mátrix. Keszthely

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,87 | 0,64 | 0,54 | 0,47 |
| 0,87 | 1,00 | 0,74 | 0,61 | 0,53 |
| 0,64 | 0,74 | 1,00 | 0,88 | 0,78 |
| 0,54 | 0,61 | 0,88 | 1,00 | 0,88 |
| 0,47 | 0,53 | 0,78 | 0,88 | 1,00 |

Korrelációk a megegyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,51 |
| 2. | 0,49 |
| 3. | 0,55 |
| 4. | 0,57 |
| 5. | 0,54 |



## XXII. Táblázat

Korrelációs együtthatók  
/Szeged - Keszthely/  
30. kezdőnap

### Korrelációs mátrix, Szeged

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,83 | 0,70 | 0,54 | 0,48 |
| 0,83 | 1,00 | 0,81 | 0,63 | 0,57 |
| 0,70 | 0,81 | 1,00 | 0,76 | 0,70 |
| 0,54 | 0,63 | 0,76 | 1,00 | 0,86 |
| 0,48 | 0,57 | 0,70 | 0,86 | 1,00 |

### Korrelációs mátrix, Keszthely

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,88 | 0,64 | 0,53 | 0,48 |
| 0,88 | 1,00 | 0,74 | 0,61 | 0,51 |
| 0,64 | 0,74 | 1,00 | 0,91 | 0,77 |
| 0,53 | 0,61 | 0,91 | 1,00 | 0,83 |
| 0,48 | 0,51 | 0,77 | 0,83 | 1,00 |

### Korrelációk a megegyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,35 |
| 2. | 0,29 |
| 3. | 0,20 |
| 4. | 0,23 |
| 5. | 0,29 |

XXIII. Táblázat  
Korrelációs együtthatók  
/Szeged - Keszthely/  
53. kezdőnap

Korrelációs mátrix, Szeged

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,85 | 0,72 | 0,59 | 0,54 |
| 0,85 | 1,00 | 0,87 | 0,72 | 0,61 |
| 0,72 | 0,87 | 1,00 | 0,86 | 0,76 |
| 0,59 | 0,72 | 0,86 | 1,00 | 0,90 |
| 0,54 | 0,61 | 0,76 | 0,90 | 1,00 |

Korrelációs mátrix, Keszthely

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1,00 | 0,82 | 0,65 | 0,56 | 0,49 |
| 0,82 | 1,00 | 0,85 | 0,77 | 0,67 |
| 0,65 | 0,85 | 1,00 | 0,89 | 0,79 |
| 0,56 | 0,77 | 0,89 | 1,00 | 0,89 |
| 0,49 | 0,67 | 0,79 | 0,89 | 1,00 |

Korrelációk a megegyező korlátok között

|    |      |
|----|------|
| 1. | 0,31 |
| 2. | 0,45 |
| 3. | 0,44 |
| 4. | 0,39 |
| 5. | 0,34 |

## XXIV. Táblázat

Rendezett telítődési értékek

Szeged, 1. kezdőnap

| Sorszám | 20mm | 30mm | 50mm | 70mm | 100mm |
|---------|------|------|------|------|-------|
| 1.      | 4    | 4    | 12   | 19   | 28    |
| 2.      | 4    | 8    | 12   | 34   | 41    |
| 3.      | 4    | 7    | 12   | 33   | 41    |
| 4.      | 5    | 8    | 20   | 34   | 42    |
| 5.      | 5    | 8    | 23   | 35   | 45    |
| 6.      | 6    | 9    | 24   | 37   | 49    |
| 7.      | 7    | 10   | 25   | 37   | 50    |
| 8.      | 7    | 10   | 27   | 40   | 57    |
| 9.      | 7    | 11   | 25   | 39   | 55    |
| 10.     | 7    | 11   | 27   | 40   | 57    |
| 11.     | 7    | 12   | 29   | 40   | 57    |
| 12.     | 8    | 12   | 31   | 42   | 60    |
| 13.     | 8    | 14   | 31   | 42   | 61    |
| 14.     | 8    | 15   | 31   | 42   | 63    |
| 15.     | 8    | 15   | 32   | 43   | 63    |
| 16.     | 10   | 16   | 32   | 43   | 64    |
| 17.     | 10   | 16   | 33   | 43   | 64    |
| 18.10   | 10   | 17   | 34   | 44   | 65    |
| 19.     | 10   | 17   | 34   | 44   | 65    |
| 20.     | 11   | 17   | 34   | 44   | 65    |
| 21.     | 11   | 17   | 35   | 45   | 66    |
| 22.     | 11   | 18   | 35   | 46   | 67    |
| 23.     | 11   | 18   | 36   | 47   | 67    |
| 24.     | 12   | 19   | 36   | 48   | 67    |
| 25.     | 12   | 19   | 36   | 49   | 69    |
| 26.     | 12   | 19   | 37   | 49   | 70    |
| 27.     | 13   | 19   | 37   | 50   | 70    |
| 28.     | 13   | 20   | 38   | 51   | 71    |
| 29.     | 13   | 21   | 38   | 51   | 73    |
| 29.     | 13   | 21   | 39   | 51   | 73    |
| 30.     | 14   | 22   | 39   | 51   | 74    |
| 31.     | 14   | 22   | 39   | 51   | 76    |
| 32.     | 14   | 23   | 39   | 53   | 76    |
| 33.     | 14   | 24   | 39   | 53   | 79    |
| 34.     | 14   | 24   | 40   | 53   | 79    |
| 35.     | 15   | 24   | 41   | 53   | 81    |
| 36.     | 15   | 24   | 41   | 54   | 81    |
| 37.     | 15   | 24   | 41   | 59   | 83    |
| 38.     | 17   | 25   | 42   | 60   | 83    |
| 39.     | 17   | 25   | 42   | 60   | 85    |
| 40.     | 17   | 25   | 42   | 60   | 86    |
| 41.     | 18   | 25   | 43   | 60   | 87    |
| 42.     | 18   | 26   | 43   | 61   | 88    |
| 43.     | 18   | 26   | 44   | 62   | 89    |
| 44.     | 18   | 26   | 44   | 63   | 91    |
| 45.     | 18   | 27   | 44   | 63   | 92    |
| 46.     | 19   | 27   | 44   | 63   | 92    |
| 47.     | 19   | 27   | 45   | 66   | 93    |
| 48.     | 19   | 27   | 46   | 67   | 96    |
| 49.     | 20   | 30   | 47   | 69   | 97    |
| 50.     | 21   | 30   | 47   | 71   | 97    |



XXV. Táblázat  
/ folytatás /

| Sorszám | 20mm | 30mm | 50mm | 70mm | 100mm |
|---------|------|------|------|------|-------|
| 51.     | 21   | 30   | 48   | 71   | 98    |
| 52.     | 21   | 31   | 49   | 71   | 99    |
| 53.     | 22   | 32   | 50   | 72   | 99    |
| 54.     | 22   | 32   | 51   | 73   | 99    |
| 55.     | 23   | 33   | 52   | 75   | 99    |
| 56.     | 24   | 33   | 53   | 75   | 100   |
| 57.     | 24   | 33   | 53   | 77   | 101   |
| 58.     | 25   | 33   | 54   | 77   | 102   |
| 59.     | 25   | 33   | 55   | 78   | 102   |
| 60.     | 25   | 35   | 55   | 79   | 103   |
| 61.     | 26   | 35   | 55   | 79   | 104   |
| 62.     | 27   | 35   | 56   | 81   | 105   |
| 63.     | 27   | 35   | 57   | 82   | 105   |
| 64.     | 28   | 37   | 58   | 83   | 107   |
| 65.     | 28   | 37   | 58   | 85   | 107   |
| 66.     | 29   | 38   | 60   | 85   | 107   |
| 67.     | 29   | 40   | 61   | 86   | 108   |
| 68.     | 30   | 40   | 61   | 87   | 109   |
| 69.     | 30   | 40   | 62   | 87   | 110   |
| 70.     | 31   | 41   | 63   | 87   | 110   |
| 71.     | 31   | 41   | 68   | 88   | 112   |
| 72.     | 31   | 41   | 69   | 88   | 113   |
| 73.     | 32   | 44   | 71   | 89   | 113   |
| 74.     | 32   | 44   | 71   | 90   | 114   |
| 75.     | 32   | 45   | 73   | 92   | 115   |
| 76.     | 32   | 45   | 75   | 92   | 115   |
| 77.     | 33   | 47   | 76   | 93   | 116   |
| 78.     | 33   | 48   | 78   | 95   | 117   |
| 79.     | 34   | 48   | 79   | 96   | 118   |
| 80.     | 34   | 48   | 81   | 97   | 118   |
| 81.     | 34   | 50   | 83   | 97   | 118   |
| 82.     | 35   | 50   | 84   | 100  | 119   |
| 83.     | 35   | 52   | 85   | 100  | 120   |
| 84.     | 35   | 52   | 86   | 100  | 120   |
| 85.     | 39   | 55   | 86   | 101  | 124   |
| 86.     | 40   | 56   | 87   | 101  | 126   |
| 87.     | 42   | 65   | 89   | 102  | 128   |
| 88.     | 44   | 66   | 93   | 102  | 129   |
| 89.     | 45   | 67   | 95   | 106  | 131   |
| 90.     | 55   | 67   | 95   | 108  | 132   |
| 91.     | 55   | 69   | 97   | 111  | 133   |
| 92.     | 58   | 72   | 99   | 114  | 133   |
| 93.     | 59   | 74   | 99   | 118  | 133   |
| 94.     | 60   | 77   | 101  | 121  | 134   |
| 95.     | 64   | 78   | 102  | 123  | 135   |
| 96.     | 64   | 84   | 112  | 124  | 137   |
| 97.     | 72   | 90   | 115  | 125  | 144   |
| 98.     | 73   | 97   | 117  | 129  | 145   |
| 99.     | 76   | 107  | 122  | 132  | 150   |
| 100.    | 84   | 111  | 129  | 133  | 154   |

## XXVI. Táblázat

## Poisson-paraméterek

Szeged/20 mm

| Átlag | Lambda | K    | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 26,30 | 0,08   | 2,27 | 0,71           | 1,32           |
| 27,20 | 0,09   | 2,68 | 0,66           | 1,22           |
| 22,70 | 0,14   | 3,28 | 0,56           | 1,10           |
| 17,10 | 0,14   | 2,56 | 0,66           | 1,24           |
| 14,50 | 0,18   | 2,62 | 0,62           | 1,23           |
| 15,30 | 0,12   | 1,80 | 0,73           | 1,49           |
| 19,70 | 0,10   | 2,02 | 0,72           | 1,40           |
| 20,70 | 0,09   | 2,02 | 0,76           | 1,40           |
| 22,30 | 0,07   | 1,74 | 0,84           | 1,51           |
| 22,10 | 0,07   | 1,67 | 0,83           | 1,54           |
| 19,40 | 0,09   | 1,93 | 0,79           | 1,43           |
| 22,80 | 0,08   | 1,82 | 0,73           | 1,48           |

Szeged/30 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 35,70 | 0,07 | 2,70 | 0,65 | 1,21 |
| 35,00 | 0,11 | 3,75 | 0,50 | 1,03 |
| 28,90 | 0,13 | 3,90 | 0,52 | 1,01 |
| 22,80 | 0,13 | 3,12 | 0,59 | 1,13 |
| 19,20 | 0,16 | 3,00 | 0,56 | 1,15 |
| 21,30 | 0,10 | 2,15 | 0,68 | 1,36 |
| 26,30 | 0,08 | 2,30 | 0,72 | 1,31 |
| 27,50 | 0,09 | 2,11 | 0,58 | 1,37 |
| 30,10 | 0,07 | 2,12 | 0,69 | 1,37 |
| 27,90 | 0,07 | 2,04 | 0,73 | 1,40 |
| 26,60 | 0,08 | 2,26 | 0,70 | 1,33 |
| 32,80 | 0,06 | 2,12 | 0,73 | 1,37 |

XXVII. Táblázat  
Poisson-paraméterek  
Szeged/50 mm

| Átlag | Lambda | K    | C <sub>V</sub> | C <sub>S</sub> |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 54,10 | 0,08   | 4,97 | 0,51           | 0,89           |
| 49,10 | 0,12   | 3,75 | 0,32           | 1,03           |
| 41,60 | 0,14   | 3,90 | 0,33           | 1,01           |
| 32,80 | 0,13   | 3,12 | 0,41           | 1,13           |
| 28,60 | 0,13   | 3,00 | 0,46           | 1,15           |
| 32,30 | 0,08   | 2,54 | 0,61           | 1,25           |
| 39,20 | 0,07   | 3,01 | 0,63           | 1,15           |
| 42,80 | 0,07   | 3,13 | 0,59           | 1,13           |
| 43,10 | 0,07   | 3,02 | 0,57           | 1,15           |
| 40,30 | 0,06   | 2,44 | 0,64           | 1,28           |
| 43,20 | 0,06   | 2,77 | 0,64           | 1,20           |
| 51,10 | 0,06   | 3,25 | 0,58           | 1,10           |

Szeged/70 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 70,00 | 0,11 | 7,79 | 0,36 | 0,71 |
| 61,80 | 0,13 | 8,28 | 0,35 | 0,69 |
| 52,50 | 0,14 | 7,64 | 0,37 | 0,72 |
| 43,20 | 0,11 | 4,73 | 0,45 | 0,91 |
| 40,10 | 0,10 | 4,09 | 0,50 | 0,98 |
| 45,10 | 0,07 | 3,52 | 0,59 | 1,06 |
| 55,00 | 0,07 | 4,31 | 0,53 | 0,96 |
| 56,80 | 0,07 | 3,97 | 0,50 | 1,00 |
| 56,60 | 0,06 | 3,52 | 0,55 | 1,06 |
| 54,30 | 0,05 | 2,97 | 0,63 | 1,16 |
| 59,40 | 0,06 | 3,63 | 0,53 | 1,04 |
| 68,80 | 0,08 | 5,24 | 0,41 | 0,87 |



XXVIII. Táblázat  
Poisson-paraméterek  
Szeged/100 mm

| Átlag | Lambda | K     | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|-------|----------------|----------------|
| 89,90 | 0,11   | 11,60 | 0,34           | 0,58           |
| 79,50 | 0,13   | 11,50 | 0,32           | 0,58           |
| 68,80 | 0,14   | 8,99  | 0,31           | 0,66           |
| 58,70 | 0,11   | 5,89  | 0,37           | 0,82           |
| 56,60 | 0,10   | 4,96  | 0,39           | 0,89           |
| 65,50 | 0,08   | 4,40  | 0,40           | 0,95           |
| 76,80 | 0,07   | 5,29  | 0,42           | 0,86           |
| 79,00 | 0,06   | 4,84  | 0,46           | 0,90           |
| 75,70 | 0,06   | 3,77  | 0,42           | 1,03           |
| 75,60 | 0,05   | 4,04  | 0,53           | 0,99           |
| 84,60 | 0,06   | 5,73  | 0,47           | 0,83           |
| 92,90 | 0,07   | 9,68  | 0,47           | 0,64           |

## XXIX. Táblázat

Pearson-III függvény Foster-Ribkin táblázata

| $c_s$ p% | 1    | 2    | 5    | 10   | 20   | 25   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 95    |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,0      | 2,33 | 2,05 | 1,64 | 1,28 | 0,84 | 0,67 | 0,52 | 0,25  | 0,00  | -0,25 | -0,52 | -0,84 | -1,28 | -1,64 |
| 0,1      | 2,40 | 2,11 | 1,67 | 1,29 | 0,84 | 0,66 | 0,52 | 0,24  | -0,02 | -0,37 | -0,54 | -0,84 | -1,27 | -1,61 |
| 0,2      | 2,47 | 2,17 | 1,70 | 1,30 | 0,83 | 0,65 | 0,51 | 0,22  | -0,03 | -0,28 | -0,55 | -0,85 | -1,25 | -1,58 |
| 0,3      | 2,54 | 2,23 | 1,72 | 1,31 | 0,82 | 0,64 | 0,50 | 0,20  | -0,05 | -0,30 | -0,56 | -0,85 | -1,23 | -1,55 |
| 0,4      | 2,61 | 2,29 | 1,75 | 1,32 | 0,82 | 0,63 | 0,48 | 0,19  | -0,07 | -0,31 | -0,58 | -0,85 | -1,22 | -1,51 |
| 0,5      | 2,68 | 2,34 | 1,77 | 1,32 | 0,81 | 0,62 | 0,46 | 0,17  | -0,08 | -0,32 | -0,57 | -0,85 | -1,20 | -1,48 |
| 0,6      | 2,75 | 2,38 | 1,80 | 1,33 | 0,80 | 0,61 | 0,45 | 0,15  | -0,10 | -0,34 | -0,58 | -0,86 | -1,19 | -1,45 |
| 0,7      | 2,82 | 2,42 | 1,82 | 1,33 | 0,78 | 0,59 | 0,44 | 0,13  | -0,12 | -0,36 | -0,59 | -0,86 | -1,18 | -1,41 |
| 0,8      | 2,89 | 2,46 | 1,84 | 1,34 | 0,78 | 0,58 | 0,42 | 0,12  | -0,13 | -0,37 | -0,60 | -0,86 | -1,16 | -1,74 |
| 0,9      | 2,96 | 2,50 | 1,86 | 1,34 | 0,77 | 0,57 | 0,40 | 0,10  | -0,15 | -0,39 | -0,60 | -0,86 | -1,14 | -0,35 |
| 1,0      | 3,02 | 2,54 | 1,88 | 1,34 | 0,76 | 0,55 | 0,38 | 0,08  | -0,16 | -0,40 | -0,61 | -0,86 | -1,12 | -0,31 |
| 1,1      | 3,09 | 2,58 | 1,89 | 1,34 | 0,74 | 0,54 | 0,36 | 0,06  | -0,18 | -0,41 | -0,61 | -0,86 | -1,10 | -1,28 |
| 1,2      | 3,15 | 2,62 | 1,91 | 1,34 | 0,73 | 0,52 | 0,35 | 0,05  | -0,19 | -0,42 | -0,62 | -0,85 | -1,08 | -1,25 |
| 1,3      | 3,21 | 2,66 | 1,92 | 1,34 | 0,72 | 0,51 | 0,33 | 0,04  | -0,21 | -0,43 | -0,62 | -0,85 | -1,07 | -1,21 |
| 1,4      | 3,27 | 2,70 | 1,94 | 1,34 | 0,71 | 0,49 | 0,32 | 0,02  | -0,22 | -0,44 | -0,63 | -0,84 | -1,05 | -1,18 |
| 1,5      | 3,33 | 2,74 | 1,95 | 1,33 | 0,70 | 0,47 | 0,30 | 0,00  | -0,24 | -0,45 | -0,63 | -0,83 | -1,03 | -1,15 |
| 1,6      | 3,39 | 2,78 | 1,96 | 1,33 | 0,68 | 0,46 | 0,28 | -0,01 | -0,25 | -0,46 | -0,64 | -0,82 | -1,00 | -1,11 |
| 1,7      | 3,44 | 2,82 | 1,97 | 1,32 | 0,66 | 0,44 | 0,26 | -0,03 | -0,27 | -0,27 | -0,47 | -0,64 | -0,81 | -0,97 |
| 1,8      | 3,50 | 2,86 | 1,98 | 1,32 | 0,64 | 0,42 | 0,24 | -0,05 | -0,28 | -0,48 | -0,64 | -0,80 | -0,95 | -1,03 |

## XXX. Táblázat

Pearson-III függvény Foster-Ribkin táblázata /folytatás/

| $c_s$ p% | 1    | 2    | 5    | 10   | 20   | 25   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 95    |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,9      | 3,55 | 2,90 | 1,99 | 1,31 | 0,63 | 0,40 | 0,22 | -0,07 | -0,28 | -0,49 | -0,64 | -0,79 | -0,93 | -0,99 |
| 2,0      | 3,60 | 2,94 | 2,00 | 1,30 | 0,61 | 0,39 | 0,20 | -0,08 | -0,31 | -0,49 | -0,64 | -0,78 | -0,90 | -0,95 |
| 2,1      | 3,65 | 2,98 | 2,00 | 1,29 | 0,60 | 0,38 | 0,18 | -0,10 | -0,32 | -0,49 | -0,64 | -0,77 | -0,87 | -0,93 |
| 2,2      | 3,70 | 3,02 | 2,01 | 1,28 | 0,58 | 0,37 | 0,17 | -0,11 | -0,33 | -0,49 | -0,63 | -0,75 | -0,85 | -0,90 |
| 2,3      | 3,75 | 3,05 | 2,01 | 1,27 | 0,56 | 0,35 | 0,15 | -0,12 | -0,34 | -0,50 | -0,63 | -0,73 | -0,82 | -0,86 |
| 2,4      | 3,79 | 3,07 | 2,01 | 1,25 | 0,54 | 0,33 | 0,13 | -0,14 | -0,35 | -0,50 | -0,62 | -0,71 | -0,79 | -0,82 |
| 2,5      | 3,83 | 3,09 | 2,01 | 1,24 | 0,53 | 0,32 | 0,11 | -0,16 | -0,36 | -0,50 | -0,61 | -0,69 | -0,76 | -0,79 |
| 2,6      | 3,87 | 3,11 | 2,01 | 1,23 | 0,51 | 0,30 | 0,10 | -0,17 | -0,37 | -0,50 | -0,60 | -0,68 | -0,74 | -0,76 |
| 2,7      | 3,91 | 3,12 | 2,01 | 1,21 | 0,49 | 0,28 | 0,08 | -0,19 | -0,38 | -0,50 | -0,59 | -0,66 | -0,72 | -0,74 |
| 2,8      | 3,95 | 3,14 | 2,02 | 1,20 | 0,47 | 0,27 | 0,06 | -0,20 | -0,38 | -0,50 | -0,59 | -0,65 | -0,70 | -0,71 |
| 2,9      | 3,99 | 3,15 | 2,02 | 1,19 | 0,45 | 0,26 | 0,04 | -0,21 | -0,39 | -0,50 | -0,58 | -0,64 | -0,68 | -0,69 |
| 3,0      | 4,02 | 3,16 | 2,02 | 1,18 | 0,42 | 0,25 | 0,03 | -0,23 | -0,40 | -0,50 | -0,57 | -0,62 | -0,65 | -0,66 |



XXXI. Táblázat  
Telítődési értékek várható értéke  
/Szeged/

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 25,2  | 35,3  | 55,7  | 72,2  | 93,8   |
| 2.      | 26,2  | 34,9  | 55,3  | 71,4  | 92,5   |
| 3.      | 26,7  | 35,3  | 54,8  | 70,9  | 91,1   |
| 4.      | 27,0  | 36,2  | 55,0  | 70,7  | 91,0   |
| 5.      | 27,7  | 37,4  | 54,1  | 70,0  | 90,0   |
| 6.      | 26,7  | 36,4  | 53,1  | 67,5  | 86,7   |
| 7.      | 24,7  | 34,5  | 51,0  | 64,9  | 84,1   |
| 8.      | 26,4  | 36,2  | 50,8  | 64,2  | 82,3   |
| 9.      | 26,8  | 35,8  | 50,2  | 63,7  | 81,0   |
| 10.     | 28,1  | 35,4  | 49,3  | 61,9  | 79,9   |
| 11.     | 28,3  | 24,7  | 48,6  | 50,2  | 78,2   |
| 12.     | 26,3  | 32,7  | 46,8  | 59,1  | 76,1   |
| 13.     | 25,3  | 31,5  | 45,0  | 56,0  | 73,7   |
| 14.     | 25,2  | 31,1  | 44,1  | 55,7  | 72,5   |
| 15.     | 28,9  | 29,9  | 42,9  | 53,9  | 70,6   |
| 16.     | 22,6  | 28,9  | 41,2  | 52,4  | 67,9   |
| 17.     | 20,1  | 26,7  | 38,4  | 49,7  | 65,2   |
| 18.     | 18,9  | 25,4  | 37,5  | 47,5  | 62,6   |
| 19.     | 18,0  | 24,6  | 35,8  | 46,1  | 61,4   |
| 20.     | 17,0  | 23,3  | 34,4  | 44,3  | 59,4   |
| 21.     | 18,1  | 23,8  | 32,6  | 43,3  | 58,5   |
| 22.     | 16,7  | 22,4  | 31,6  | 42,8  | 58,0   |
| 23.     | 16,7  | 22,0  | 31,6  | 42,1  | 57,7   |
| 24.     | 16,1  | 20,9  | 30,7  | 40,3  | 57,0   |
| 25.     | 14,9  | 19,7  | 29,4  | 39,9  | 55,6   |
| 26.     | 15,3  | 19,9  | 29,7  | 40,6  | 56,8   |
| 27.     | 15,1  | 19,9  | 29,1  | 40,2  | 56,7   |
| 28.     | 14,0  | 19,2  | 28,7  | 39,1  | 55,8   |
| 29.     | 14,6  | 18,9  | 28,0  | 39,6  | 56,8   |
| 30.     | 13,7  | 18,3  | 27,7  | 40,5  | 56,7   |
| 31.     | 13,6  | 18,7  | 27,8  | 40,5  | 57,9   |
| 32.     | 13,1  | 17,9  | 28,7  | 41,4  | 59,2   |
| 33.     | 12,4  | 18,3  | 29,6  | 42,9  | 60,7   |
| 34.     | 15,8  | 22,4  | 33,4  | 45,3  | 65,7   |
| 35.     | 15,8  | 22,8  | 34,0  | 46,2  | 66,9   |
| 36.     | 16,2  | 22,8  | 34,4  | 46,0  | 68,8   |
| 37.     | 18,3  | 23,4  | 33,8  | 48,5  | 71,3   |
| 38.     | 18,8  | 24,0  | 36,8  | 52,3  | 73,9   |
| 39.     | 18,9  | 25,2  | 38,5  | 52,7  | 75,7   |
| 40.     | 19,6  | 26,3  | 39,1  | 55,1  | 76,8   |
| 41.     | 19,7  | 27,0  | 39,3  | 55,2  | 78,0   |
| 42.     | 20,4  | 27,8  | 40,1  | 57,7  | 78,1   |
| 43.     | 20,7  | 27,2  | 41,1  | 56,8  | 78,3   |
| 44.     | 19,3  | 25,7  | 40,7  | 55,6  | 77,5   |
| 45.     | 19,9  | 26,8  | 41,7  | 55,7  | 79,2   |

XXXII. Táblázat  
Telítődési értékek várható értéke /folytatás/  
/Szeged/

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 20,6  | 27,5  | 43,4  | 57,0  | 83,0   |
| 47.     | 22,0  | 28,5  | 43,8  | 58,2  | 79,7   |
| 48.     | 21,7  | 28,4  | 43,1  | 57,0  | 78,9   |
| 49.     | 20,9  | 28,8  | 44,0  | 57,5  | 78,0   |
| 50.     | 20,3  | 28,9  | 44,2  | 57,0  | 76,5   |
| 51.     | 22,8  | 30,8  | 44,1  | 57,2  | 75,7   |
| 52.     | 22,0  | 30,4  | 42,4  | 56,5  | 74,4   |
| 53.     | 22,0  | 29,6  | 42,5  | 56,7  | 76,9   |
| 54.     | 22,7  | 30,4  | 42,9  | 56,6  | 76,3   |
| 55.     | 24,1  | 30,3  | 42,2  | 55,3  | 74,8   |
| 56.     | 23,4  | 29,7  | 42,6  | 54,8  | 74,2   |
| 57.     | 23,4  | 29,3  | 41,5  | 54,4  | 75,2   |
| 58.     | 23,5  | 29,2  | 40,4  | 54,4  | 75,3   |
| 59.     | 22,1  | 27,3  | 39,7  | 53,8  | 75,2   |
| 60.     | 19,7  | 25,2  | 37,9  | 52,7  | 74,8   |
| 61.     | 20,5  | 26,5  | 39,5  | 55,8  | 78,9   |
| 62.     | 18,9  | 25,3  | 40,0  | 56,5  | 79,8   |
| 63.     | 18,4  | 25,6  | 40,8  | 56,9  | 80,2   |
| 64.     | 19,0  | 26,3  | 42,0  | 57,2  | 84,0   |
| 65.     | 19,5  | 25,9  | 44,2  | 60,3  | 85,5   |
| 66.     | 20,4  | 27,8  | 46,0  | 62,1  | 88,6   |
| 67.     | 20,4  | 28,9  | 46,7  | 63,1  | 89,3   |
| 68.     | 20,9  | 29,9  | 48,4  | 66,6  | 91,2   |
| 69.     | 21,8  | 30,8  | 49,8  | 67,0  | 91,9   |
| 70.     | 23,6  | 33,6  | 50,1  | 69,2  | 94,0   |
| 71.     | 23,0  | 34,2  | 52,4  | 69,3  | 93,7   |
| 72.     | 23,6  | 34,1  | 51,8  | 70,2  | 93,4   |
| 73.     | 24,2  | 34,4  | 53,8  | 71,5  | 92,9   |



XXXIII. Táblázat  
A gamma-eloszlás lambda paramétere  
/Szeged/

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 0,08  | 0,06  | 0,07  | 0,09  | 0,11   |
| 2.      | 0,07  | 0,06  | 0,08  | 0,09  | 0,12   |
| 3.      | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,10  | 0,12   |
| 4.      | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,12  | 0,13   |
| 5.      | 0,10  | 0,07  | 0,09  | 0,12  | 0,12   |
| 6.      | 0,09  | 0,08  | 0,10  | 0,12  | 0,13   |
| 7.      | 0,09  | 0,07  | 0,10  | 0,11  | 0,13   |
| 8.      | 0,07  | 0,08  | 0,11  | 0,13  | 0,13   |
| 9.      | 0,08  | 0,10  | 0,11  | 0,13  | 0,14   |
| 10.2    | 0,10  | 0,11  | 0,13  | 0,13  | 0,16   |
| 11.     | 0,11  | 0,11  | 0,12  | 0,13  | 0,14   |
| 12.     | 0,11  | 0,11  | 0,12  | 0,13  | 0,13   |
| 13.     | 0,13  | 0,12  | 0,12  | 0,12  | 0,13   |
| 14.     | 0,15  | 0,13  | 0,13  | 0,15  | 0,13   |
| 15.     | 0,15  | 0,15  | 0,16  | 0,15  | 0,14   |
| 16.     | 0,14  | 0,13  | 0,15  | 0,14  | 0,11   |
| 17.     | 0,13  | 0,13  | 0,13  | 0,15  | 0,11   |
| 18.     | 0,13  | 0,13  | 0,12  | 0,13  | 0,10   |
| 19.     | 0,16  | 0,14  | 0,13  | 0,13  | 0,10   |
| 20.     | 0,15  | 0,13  | 0,12  | 0,10  | 0,10   |
| 21.     | 0,14  | 0,12  | 0,12  | 0,10  | 0,09   |
| 22.     | 0,12  | 0,12  | 0,13  | 0,10  | 0,09   |
| 23.     | 0,15  | 0,15  | 0,14  | 0,11  | 0,10   |
| 24.     | 0,14  | 0,13  | 0,13  | 0,10  | 0,09   |
| 25.     | 0,13  | 0,12  | 0,12  | 0,11  | 0,09   |
| 26.     | 0,16  | 0,15  | 0,15  | 0,13  | 0,10   |
| 27.     | 0,18  | 0,16  | 0,17  | 0,10  | 0,09   |
| 28.     | 0,18  | 0,17  | 0,13  | 0,09  | 0,09   |
| 29.     | 0,19  | 0,17  | 0,11  | 0,08  | 0,07   |
| 30.     | 0,21  | 0,17  | 0,10  | 0,09  | 0,07   |
| 31.     | 0,20  | 0,13  | 0,11  | 0,08  | 0,07   |
| 32.     | 0,16  | 0,12  | 0,10  | 0,07  | 0,06   |
| 33.     | 0,12  | 0,11  | 0,08  | 0,06  | 0,06   |
| 34.     | 0,12  | 0,09  | 0,06  | 0,07  | 0,06   |
| 35.     | 0,09  | 0,09  | 0,06  | 0,07  | 0,06   |
| 36.     | 0,11  | 0,10  | 0,07  | 0,08  | 0,06   |
| 37.     | 0,09  | 0,09  | 0,07  | 0,08  | 0,06   |
| 38.     | 0,11  | 0,10  | 0,08  | 0,08  | 0,07   |
| 39.     | 0,10  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,06   |
| 40.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,06   |
| 41.     | 0,09  | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,06   |
| 42.     | 0,11  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,06   |
| 43.     | 0,10  | 0,09  | 0,07  | 0,07  | 0,07   |
| 44.     | 0,09  | 0,09  | 0,07  | 0,07  | 0,06   |
| 45.     | 0,09  | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,06   |



## XXXIV. Táblázat

A gamma-eloszlás lambda paramétere /folytatás/  
/Szögéd/

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,06   |
| 47.     | 0,10  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,05   |
| 48.     | 0,10  | 0,09  | 0,07  | 0,06  | 0,06   |
| 49.     | 0,09  | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,05   |
| 50.     | 0,09  | 0,08  | 0,06  | 0,07  | 0,05   |
| 51.     | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,04   |
| 52.     | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 53.     | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,06  | 0,04   |
| 54.     | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,06  | 0,04   |
| 55.     | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,05   |
| 56.     | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,05   |
| 57.     | 0,07  | 0,08  | 0,05  | 0,05  | 0,05   |
| 58.     | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,05  | 0,05   |
| 59.     | 0,06  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 60.     | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,05  | 0,05   |
| 61.     | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 62.     | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 63.     | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 64.     | 0,09  | 0,08  | 0,05  | 0,06  | 0,06   |
| 65.     | 0,09  | 0,09  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |
| 66.     | 0,11  | 0,09  | 0,06  | 0,06  | 0,07   |
| 67.     | 0,11  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,07   |
| 68.     | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,06  | 0,08   |
| 69.     | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,08   |
| 70.     | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,10   |
| 71.     | 0,09  | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,10   |
| 72.     | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,08  | 0,11   |
| 73.     | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,09  | 0,12   |

## XXXV. Táblázat

A gamma-eloszlás K paramétere

/Szeged/

| szám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.   | 2,03  | 2,45  | 4,45  | 7,05  | 10,93  |
| 2.   | 1,89  | 2,37  | 4,49  | 7,14  | 11,61  |
| 3.   | 2,25  | 2,75  | 4,90  | 7,68  | 11,56  |
| 4.   | 2,19  | 2,84  | 4,88  | 8,51  | 12,13  |
| 5.   | 2,78  | 2,88  | 5,35  | 8,42  | 12,26  |
| 6.   | 2,52  | 2,93  | 5,38  | 8,17  | 11,52  |
| 7.   | 2,23  | 2,69  | 5,36  | 7,58  | 11,27  |
| 8.   | 2,03  | 3,12  | 5,62  | 8,47  | 11,02  |
| 9.   | 2,29  | 3,61  | 5,97  | 8,53  | 11,38  |
| 10.  | 2,83  | 3,97  | 6,42  | 8,61  | 13,19  |
| 11.  | 3,21  | 4,13  | 5,93  | 8,07  | 11,48  |
| 12.  | 3,03  | 3,91  | 5,77  | 7,75  | 10,45  |
| 13.  | 3,33  | 3,98  | 5,71  | 7,27  | 10,24  |
| 14.  | 3,96  | 4,25  | 6,12  | 8,50  | 10,79  |
| 15.  | 3,79  | 4,49  | 6,94  | 8,48  | 10,56  |
| 16.  | 3,19  | 3,82  | 6,25  | 7,78  | 8,13   |
| 17.  | 2,76  | 3,56  | 5,27  | 7,52  | 7,65   |
| 18.  | 2,63  | 3,32  | 4,77  | 6,23  | 6,55   |
| 19.  | 3,01  | 3,59  | 4,76  | 6,14  | 6,48   |
| 20.  | 2,67  | 3,16  | 4,21  | 4,47  | 6,03   |
| 21.  | 2,64  | 3,07  | 4,18  | 4,52  | 5,81   |
| 22.  | 2,13  | 2,79  | 4,22  | 4,34  | 5,62   |
| 23.  | 2,51  | 3,34  | 4,57  | 4,70  | 6,00   |
| 24.  | 2,34  | 2,75  | 4,28  | 4,19  | 5,41   |
| 25.  | 1,99  | 2,38  | 3,81  | 4,46  | 5,34   |
| 26.  | 2,50  | 3,10  | 4,71  | 5,63  | 5,74   |
| 27.  | 2,73  | 3,23  | 4,98  | 4,16  | 5,35   |
| 28.  | 2,55  | 3,25  | 3,82  | 3,67  | 5,04   |
| 29.  | 2,91  | 3,26  | 3,26  | 3,50  | 4,41   |
| 30.  | 2,87  | 3,18  | 2,85  | 3,66  | 4,47   |
| 31.  | 2,76  | 2,57  | 3,25  | 3,56  | 4,34   |
| 32.  | 2,20  | 2,15  | 2,90  | 3,09  | 3,80   |
| 33.  | 1,56  | 2,04  | 2,62  | 2,98  | 4,01   |
| 34.  | 1,97  | 2,02  | 2,27  | 3,35  | 4,31   |
| 35.  | 1,56  | 2,25  | 2,20  | 3,64  | 4,61   |
| 36.  | 1,83  | 2,29  | 2,67  | 4,00  | 4,74   |
| 37.  | 1,68  | 2,17  | 2,58  | 4,04  | 4,93   |
| 38.  | 2,10  | 2,42  | 3,16  | 4,48  | 5,44   |
| 39.  | 1,90  | 2,19  | 2,83  | 4,17  | 5,16   |
| 40.  | 1,73  | 2,31  | 2,88  | 4,28  | 4,82   |
| 41.  | 1,85  | 2,05  | 2,88  | 3,86  | 5,30   |
| 42.  | 2,41  | 2,34  | 3,19  | 4,59  | 5,31   |
| 43.  | 2,13  | 2,47  | 3,02  | 4,51  | 5,61   |
| 44.  | 1,88  | 2,40  | 3,03  | 4,08  | 5,21   |
| 45.  | 1,93  | 2,48  | 3,46  | 4,11  | 5,12   |

## XXXVI. Táblázat

A gamma-eloszlás K paramétere /folytatás/  
/Szeged/

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 1,88  | 2,42  | 3,20  | 3,90  | 4,92   |
| 47.     | 2,30  | 2,41  | 3,19  | 3,92  | 4,68   |
| 48.     | 2,24  | 2,58  | 3,03  | 3,91  | 4,75   |
| 49.     | 1,89  | 2,38  | 2,92  | 3,88  | 4,34   |
| 50.     | 1,99  | 2,52  | 2,98  | 4,00  | 4,40   |
| 51.     | 1,60  | 2,08  | 2,99  | 3,20  | 3,68   |
| 52.     | 1,47  | 1,94  | 2,79  | 3,21  | 3,72   |
| 53.     | 1,60  | 1,89  | 3,05  | 3,72  | 3,50   |
| 54.     | 1,79  | 2,10  | 3,32  | 3,68  | 3,40   |
| 55.     | 1,97  | 2,17  | 2,98  | 3,33  | 3,94   |
| 56.     | 1,99  | 2,24  | 2,84  | 3,30  | 3,97   |
| 57.     | 1,74  | 2,40  | 2,45  | 2,99  | 4,06   |
| 58.     | 1,64  | 1,97  | 2,22  | 2,78  | 4,06   |
| 59.     | 1,53  | 1,93  | 2,39  | 2,86  | 3,89   |
| 60.     | 1,33  | 1,67  | 2,20  | 2,79  | 3,86   |
| 61.     | 1,70  | 2,05  | 2,56  | 3,06  | 4,40   |
| 62.     | 1,67  | 2,12  | 2,67  | 3,08  | 4,65   |
| 63.     | 1,62  | 2,20  | 2,61  | 3,19  | 4,73   |
| 64.     | 1,71  | 2,19  | 2,51  | 3,68  | 5,38   |
| 65.     | 1,88  | 2,41  | 2,79  | 3,75  | 5,88   |
| 66.     | 2,38  | 2,57  | 3,19  | 4,66  | 6,75   |
| 67.     | 2,33  | 2,04  | 2,82  | 4,01  | 6,97   |
| 68.     | 1,70  | 1,93  | 2,89  | 4,31  | 7,48   |
| 69.     | 1,70  | 2,02  | 2,99  | 4,35  | 7,98   |
| 70.     | 2,02  | 2,29  | 3,18  | 5,27  | 10,20  |
| 71.     | 2,09  | 2,13  | 3,25  | 5,09  | 9,95   |
| 72.     | 1,77  | 2,05  | 3,39  | 5,85  | 11,10  |
| 73.     | 1,65  | 2,28  | 3,79  | 6,57  | 11,39  |



# XXXVII. Táblázat

Pearson-paraméterek havi értékei

Eger/20 mm

| Átlag | Lambda | K    | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 30,70 | 0,07   | 2,22 | 0,69           | 1,34           |
| 27,00 | 0,08   | 2,31 | 0,70           | 1,31           |
| 22,40 | 0,13   | 2,99 | 0,59           | 1,15           |
| 16,70 | 0,14   | 2,81 | 0,71           | 1,19           |
| 16,20 | 0,17   | 2,45 | 0,56           | 1,27           |
| 13,20 | 0,12   | 1,63 | 0,80           | 1,56           |
| 16,20 | 0,12   | 2,00 | 0,72           | 1,41           |
| 19,30 | 0,08   | 1,49 | 0,79           | 1,63           |
| 22,50 | 0,08   | 1,83 | 0,75           | 1,47           |
| 21,10 | 0,08   | 1,88 | 0,81           | 1,45           |
| 21,20 | 0,07   | 1,43 | 0,80           | 1,67           |
| 25,60 | 0,06   | 1,49 | 0,79           | 1,63           |

Eger/30 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 39,60 | 0,08 | 3,24 | 0,56 | 1,11 |
| 34,90 | 0,09 | 3,17 | 0,56 | 1,12 |
| 29,00 | 0,13 | 3,91 | 0,52 | 1,01 |
| 21,80 | 0,17 | 3,85 | 0,52 | 1,01 |
| 18,30 | 0,17 | 3,25 | 0,57 | 1,10 |
| 17,90 | 0,11 | 2,10 | 0,73 | 1,38 |
| 21,60 | 0,08 | 1,80 | 0,77 | 1,49 |
| 25,80 | 0,07 | 1,78 | 0,73 | 1,49 |
| 28,60 | 0,08 | 2,27 | 0,65 | 1,32 |
| 27,30 | 0,08 | 2,15 | 0,67 | 1,36 |
| 28,30 | 0,06 | 1,76 | 0,78 | 1,50 |
| 34,40 | 0,05 | 1,97 | 0,81 | 1,42 |

XXXVIII. Táblázat  
Pearson-paraméterek havi értékei  
Eger/50 mm

| Átlag | Lambda | K    | C <sub>V</sub> | C <sub>S</sub> |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 57,20 | 0,08   | 4,96 | 0,48           | 0,89           |
| 48,00 | 0,11   | 5,60 | 0,44           | 0,84           |
| 39,70 | 0,16   | 6,43 | 0,39           | 0,78           |
| 31,60 | 0,18   | 5,69 | 0,41           | 0,83           |
| 27,00 | 0,15   | 3,81 | 0,48           | 1,02           |
| 27,50 | 0,10   | 2,68 | 0,59           | 1,22           |
| 34,20 | 0,06   | 2,08 | 0,70           | 1,38           |
| 37,30 | 0,06   | 2,39 | 0,69           | 1,29           |
| 41,10 | 0,07   | 2,94 | 0,59           | 1,16           |
| 41,30 | 0,04   | 2,07 | 0,87           | 1,39           |
| 45,80 | 0,04   | 2,15 | 0,80           | 1,36           |
| 54,50 | 0,05   | 3,30 | 0,66           | 1,10           |

Eger/70 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 72,30 | 0,10 | 7,59 | 0,38 | 0,72 |
| 60,20 | 0,13 | 8,50 | 0,37 | 0,68 |
| 50,60 | 0,17 | 8,90 | 0,34 | 0,67 |
| 41,30 | 0,15 | 6,32 | 0,40 | 0,79 |
| 35,80 | 0,11 | 4,06 | 0,51 | 0,99 |
| 37,90 | 0,07 | 2,67 | 0,61 | 1,22 |
| 46,50 | 0,05 | 2,70 | 0,70 | 1,21 |
| 49,50 | 0,06 | 3,14 | 0,59 | 1,12 |
| 53,90 | 0,06 | 3,48 | 0,57 | 1,07 |
| 54,40 | 0,04 | 2,32 | 0,69 | 1,31 |
| 63,40 | 0,04 | 3,00 | 0,68 | 1,15 |
| 72,60 | 0,07 | 4,88 | 0,43 | 0,90 |

XXXIX. Táblázat  
Pearson-paraméterek havi értékei  
Eger/100 mm

| Átlag | Lambda | K     | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|-------|----------------|----------------|
| 90,20 | 0,13   | 11,80 | 0,29           | 0,58           |
| 78,50 | 0,17   | 13,52 | 0,27           | 0,54           |
| 67,40 | 0,17   | 11,32 | 0,29           | 0,59           |
| 55,90 | 0,13   | 7,54  | 0,37           | 0,72           |
| 50,10 | 0,09   | 4,20  | 0,45           | 0,97           |
| 55,30 | 0,05   | 3,17  | 0,64           | 1,12           |
| 63,90 | 0,06   | 3,89  | 0,51           | 1,01           |
| 68,70 | 0,07   | 4,64  | 0,44           | 0,92           |
| 75,10 | 0,04   | 3,50  | 0,61           | 1,07           |
| 76,30 | 0,05   | 4,50  | 0,55           | 0,94           |
| 96,50 | 0,08   | 8,42  | 0,37           | 0,68           |



XL. Táblázat  
Paerson-paraméterek havi értékei

Készthely/20 mm

| Átlag | Lambda | K    | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 25,90 | 0,08   | 2,26 | 0,72           | 1,33           |
| 23,50 | 0,10   | 2,43 | 0,66           | 1,28           |
| 20,80 | 0,12   | 2,52 | 0,63           | 1,25           |
| 15,30 | 0,16   | 2,43 | 0,63           | 1,28           |
| 13,50 | 0,15   | 2,07 | 0,71           | 1,39           |
| 13,20 | 0,15   | 1,54 | 0,85           | 1,61           |
| 14,00 | 0,15   | 2,08 | 0,68           | 1,38           |
| 15,70 | 0,10   | 1,55 | 0,79           | 1,60           |
| 16,40 | 0,10   | 1,72 | 0,74           | 1,52           |
| 17,40 | 0,08   | 1,39 | 0,84           | 1,69           |
| 22,30 | 0,08   | 1,88 | 0,76           | 1,45           |

Készthely/30 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 34,70 | 0,08 | 2,94 | 0,61 | 1,16 |
| 31,30 | 0,10 | 3,06 | 0,55 | 1,14 |
| 27,40 | 0,13 | 3,66 | 0,53 | 1,04 |
| 19,70 | 0,15 | 2,92 | 0,57 | 1,17 |
| 17,70 | 0,16 | 2,62 | 0,57 | 1,23 |
| 17,60 | 0,12 | 2,09 | 0,68 | 1,38 |
| 18,80 | 0,12 | 2,35 | 0,67 | 1,30 |
| 20,90 | 0,09 | 1,80 | 0,71 | 1,49 |
| 22,10 | 0,08 | 1,85 | 0,76 | 1,47 |
| 23,10 | 0,08 | 1,84 | 0,73 | 1,47 |
| 23,60 | 0,07 | 1,66 | 0,77 | 1,55 |
| 30,00 | 0,07 | 2,42 | 0,74 | 1,28 |

XLI. Táblázat  
Pearson-paraméterek havi értékei  
Keszthely/50 mm

| Átlag | Lambda | K    | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 51,80 | 0,08   | 4,20 | 0,49           | 0,97           |
| 46,00 | 0,11   | 4,91 | 0,43           | 0,90           |
| 39,30 | 0,15   | 5,82 | 0,40           | 0,82           |
| 28,70 | 0,13   | 4,03 | 0,53           | 0,99           |
| 26,00 | 0,13   | 3,46 | 0,55           | 1,07           |
| 25,70 | 0,10   | 2,59 | 0,62           | 1,24           |
| 27,60 | 0,10   | 2,92 | 0,61           | 1,17           |
| 30,50 | 0,07   | 2,32 | 0,71           | 1,31           |
| 31,90 | 0,08   | 2,46 | 0,61           | 1,27           |
| 34,50 | 0,05   | 1,98 | 0,81           | 1,42           |
| 38,90 | 0,05   | 2,17 | 0,75           | 1,35           |
| 48,60 | 0,07   | 3,73 | 0,56           | 1,03           |

Keszthely/70 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 66,00 | 0,09 | 5,82 | 0,40 | 0,82 |
| 58,10 | 0,12 | 7,25 | 0,38 | 0,74 |
| 41,10 | 0,15 | 7,08 | 0,43 | 0,75 |
| 36,80 | 0,13 | 4,93 | 0,46 | 0,90 |
| 34,20 | 0,14 | 4,70 | 0,45 | 0,92 |
| 34,40 | 0,10 | 3,44 | 0,53 | 1,07 |
| 35,80 | 0,10 | 3,52 | 0,52 | 1,06 |
| 39,90 | 0,06 | 2,52 | 0,66 | 1,25 |
| 42,50 | 0,06 | 2,70 | 0,64 | 1,21 |
| 45,40 | 0,05 | 2,32 | 0,67 | 1,31 |
| 54,40 | 0,05 | 2,84 | 0,61 | 1,18 |
| 66,90 | 0,08 | 5,44 | 0,43 | 0,85 |

XLII. Táblázat  
Pearson-paraméterek havi értékei  
Keszthely/100 mm

| Átlag | Lambda | K     | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|-------|----------------|----------------|
| 83,80 | 0,10   | 9,01  | 0,35           | 0,66           |
| 72,90 | 0,16   | 11,47 | 0,29           | 0,59           |
| 59,80 | 0,14   | 7,37  | 0,32           | 0,73           |
| 49,30 | 0,14   | 7,00  | 0,38           | 0,74           |
| 46,50 | 0,13   | 5,80  | 0,39           | 0,83           |
| 47,70 | 0,09   | 4,35  | 0,48           | 0,95           |
| 49,60 | 0,08   | 3,93  | 0,49           | 1,00           |
| 54,60 | 0,05   | 3,09  | 0,64           | 1,13           |
| 58,40 | 0,05   | 3,37  | 0,62           | 1,08           |
| 63,80 | 0,04   | 4,36  | 0,81           | 0,95           |
| 78,40 | 0,05   | 4,21  | 0,52           | 0,97           |
| 91,70 | 0,09   | 7,79  | 0,33           | 0,71           |



XLIII. Táblázat  
Pearson-paraméterek havi értékei  
Budapest/20 mm

| Átlag | Lambda | K    | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 23,30 | 0,08   | 1,99 | 0,75           | 1,41           |
| 23,20 | 0,09   | 2,11 | 0,69           | 1,37           |
| 20,30 | 0,13   | 2,47 | 0,59           | 1,27           |
| 15,70 | 0,15   | 2,37 | 0,65           | 1,29           |
| 13,50 | 0,16   | 2,24 | 0,69           | 1,33           |
| 15,00 | 0,12   | 1,79 | 0,74           | 1,49           |
| 19,80 | 0,08   | 1,70 | 0,82           | 1,53           |
| 21,10 | 0,07   | 1,51 | 0,83           | 1,62           |
| 21,40 | 0,09   | 1,97 | 0,72           | 1,42           |
| 18,50 | 0,10   | 1,96 | 0,75           | 1,42           |
| 16,90 | 0,08   | 1,50 | 0,90           | 1,63           |
| 19,10 | 0,08   | 1,65 | 0,84           | 1,55           |

Budapest/30 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 31,10 | 0,08 | 2,57 | 0,64 | 1,24 |
| 29,90 | 0,09 | 2,75 | 0,61 | 1,20 |
| 26,00 | 0,14 | 3,84 | 0,53 | 1,02 |
| 20,30 | 0,15 | 3,07 | 0,57 | 1,14 |
| 17,90 | 0,14 | 2,70 | 0,65 | 1,21 |
| 21,00 | 0,08 | 1,81 | 0,80 | 1,48 |
| 26,90 | 0,07 | 2,03 | 0,75 | 1,40 |
| 27,60 | 0,07 | 1,95 | 0,72 | 1,43 |
| 27,30 | 0,09 | 2,48 | 0,64 | 1,27 |
| 24,40 | 0,07 | 1,94 | 0,81 | 1,43 |
| 23,10 | 0,07 | 1,72 | 0,81 | 1,52 |
| 30,90 | 0,08 | 2,11 | 0,58 | 1,37 |

XLIV. Táblázat  
Pearson-paraméterek havi értékei  
Budapest/50 mm

| Átlag | Lambda | K    | $C_v$ | $C_s$ |
|-------|--------|------|-------|-------|
| 46,20 | 0,08   | 3,78 | 0,52  | 1,02  |
| 43,30 | 0,10   | 4,59 | 0,49  | 0,93  |
| 36,30 | 0,14   | 6,34 | 0,49  | 0,79  |
| 29,10 | 0,17   | 4,97 | 0,45  | 0,89  |
| 26,10 | 0,13   | 3,55 | 0,55  | 1,06  |
| 33,80 | 0,06   | 2,21 | 0,73  | 1,34  |
| 33,90 | 0,07   | 2,79 | 0,70  | 1,17  |
| 40,10 | 0,07   | 2,92 | 0,60  | 1,19  |
| 38,50 | 0,07   | 2,87 | 0,62  | 1,18  |
| 35,00 | 0,06   | 2,42 | 0,74  | 1,28  |
| 35,60 | 0,07   | 2,47 | 0,63  | 1,27  |
| 41,90 | 0,07   | 3,11 | 0,60  | 1,13  |

Budapest/70 mm

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 59,20 | 0,09 | 5,83 | 0,45 | 0,82 |
| 54,10 | 0,12 | 6,99 | 0,40 | 0,75 |
| 46,70 | 0,17 | 7,93 | 0,35 | 0,71 |
| 38,60 | 0,15 | 6,03 | 0,42 | 0,81 |
| 35,90 | 0,10 | 3,78 | 0,54 | 1,02 |
| 46,40 | 0,06 | 2,88 | 0,60 | 1,17 |
| 52,60 | 0,06 | 3,53 | 0,59 | 1,06 |
| 51,60 | 0,08 | 4,04 | 0,48 | 0,99 |
| 48,80 | 0,08 | 3,92 | 0,50 | 1,01 |
| 45,30 | 0,05 | 2,69 | 0,72 | 1,21 |
| 49,30 | 0,05 | 2,88 | 0,68 | 1,17 |
| 57,70 | 0,07 | 4,42 | 0,52 | 0,95 |

XLV. Táblázat  
Pearson-paraméterek havi értékei  
Budapest/100 mm

| Átlag | Lambda | K     | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> |
|-------|--------|-------|----------------|----------------|
| 78,80 | 0,12   | 9,44  | 0,32           | 0,65           |
| 70,20 | 0,15   | 10,56 | 0,30           | 0,61           |
| 62,20 | 0,15   | 9,88  | 0,33           | 0,63           |
| 53,20 | 0,11   | 6,02  | 0,41           | 0,81           |
| 54,50 | 0,06   | 3,49  | 0,57           | 1,07           |
| 65,60 | 0,05   | 3,73  | 0,58           | 1,03           |
| 70,30 | 0,07   | 5,06  | 0,45           | 0,88           |
| 73,40 | 0,08   | 5,38  | 0,39           | 0,86           |
| 66,00 | 0,07   | 4,60  | 0,46           | 0,93           |
| 61,80 | 0,05   | 3,22  | 0,58           | 1,11           |
| 69,90 | 0,06   | 4,13  | 0,48           | 0,98           |
| 77,80 | 0,08   | 6,80  | 0,41           | 0,76           |



# XLVI. Táblázat

M értékei = nap

J F M Á M J J A SZ O N D  
Keszthely

|      |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| c(a) | 20 mm  | 26 | 24 | 21 | 15 | 14 | 13 | 14 | 16 | 16 | 18 | 17 | 22 |
|      | 30 mm  | 35 | 31 | 27 | 20 | 18 | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 | 24 | 30 |
|      | 50 mm  | 52 | 46 | 39 | 29 | 26 | 26 | 28 | 31 | 32 | 35 | 39 | 49 |
|      | 70 mm  | 66 | 58 | 50 | 37 | 34 | 34 | 36 | 40 | 43 | 45 | 54 | 67 |
|      | 100 mm | 84 | 73 | 60 | 49 | 47 | 48 | 50 | 55 | 58 | 64 | 78 | 92 |

## Budapest

|  |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 20 mm  | 23 | 23 | 20 | 16 | 14 | 15 | 20 | 21 | 21 | 19 | 17 | 19 |
|  | 30 mm  | 31 | 30 | 27 | 20 | 18 | 21 | 27 | 28 | 27 | 24 | 23 | 31 |
|  | 50 mm  | 46 | 43 | 36 | 29 | 26 | 34 | 34 | 40 | 39 | 35 | 36 | 42 |
|  | 70 mm  | 59 | 54 | 47 | 39 | 36 | 46 | 53 | 52 | 49 | 45 | 49 | 58 |
|  | 100 mm | 79 | 70 | 62 | 53 | 55 | 66 | 70 | 73 | 66 | 62 | 70 | 78 |

## Szeged

|  |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 20 mm  | 26 | 27 | 23 | 17 | 15 | 15 | 20 | 21 | 22 | 22 | 19 | 23 |
|  | 30 mm  | 36 | 35 | 29 | 23 | 19 | 21 | 26 | 28 | 30 | 28 | 27 | 33 |
|  | 50 mm  | 54 | 49 | 42 | 33 | 29 | 32 | 39 | 43 | 43 | 40 | 43 | 51 |
|  | 70 mm  | 70 | 62 | 53 | 43 | 40 | 45 | 55 | 57 | 57 | 54 | 59 | 69 |
|  | 100 mm | 90 | 80 | 69 | 59 | 57 | 66 | 77 | 79 | 76 | 76 | 85 | 93 |

## Eger

|  |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 20 mm  | 31 | 27 | 22 | 17 | 16 | 13 | 16 | 19 | 23 | 21 | 21 | 26 |
|  | 30 mm  | 40 | 35 | 29 | 22 | 18 | 18 | 22 | 26 | 29 | 27 | 28 | 34 |
|  | 50 mm  | 57 | 48 | 40 | 32 | 27 | 28 | 34 | 37 | 41 | 41 | 46 | 55 |
|  | 70 mm  | 72 | 60 | 51 | 41 | 36 | 38 | 47 | 50 | 54 | 54 | 63 | 73 |
|  | 100 mm | 90 | 79 | 67 | 56 | 50 | 55 | 64 | 69 | 75 | 76 | 91 | 97 |

XLVIII. Táblázat  
Telítődési értékek várható értékei

Eger

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 28,7  | 39,8  | 58,4  | 75,2  | 95,7   |
| 2.      | 29,1  | 38,9  | 59,1  | 74,7  | 93,8   |
| 3.      | 33,5  | 42,1  | 60,1  | 74,4  | 93,1   |
| 4.      | 32,8  | 41,7  | 58,6  | 73,0  | 91,0   |
| 5.      | 31,7  | 39,9  | 56,7  | 71,3  | 88,5   |
| 6.      | 30,3  | 38,1  | 54,9  | 69,1  | 85,8   |
| 7.      | 28,5  | 36,5  | 52,9  | 65,3  | 83,6   |
| 8.      | 30,0  | 37,7  | 52,8  | 64,2  | 82,6   |
| 9.      | 27,8  | 35,8  | 50,0  | 62,1  | 80,3   |
| 10.     | 26,8  | 34,9  | 47,1  | 59,9  | 78,4   |
| 11.     | 25,4  | 33,5  | 44,9  | 58,1  | 76,4   |
| 12.     | 25,0  | 32,8  | 45,3  | 56,6  | 74,8   |
| 13.     | 24,8  | 32,3  | 44,7  | 54,7  | 73,5   |
| 14.     | 24,4  | 31,6  | 42,9  | 52,8  | 71,0   |
| 15.     | 23,6  | 30,5  | 40,5  | 51,3  | 68,8   |
| 16.     | 22,0  | 29,0  | 38,0  | 50,1  | 65,9   |
| 17.     | 20,3  | 26,5  | 36,3  | 47,9  | 63,2   |
| 18.     | 19,5  | 24,1  | 36,6  | 46,8  | 61,8   |
| 19.     | 17,5  | 22,9  | 33,7  | 44,1  | 59,5   |
| 20.     | 17,8  | 23,0  | 32,8  | 43,2  | 58,7   |
| 21.     | 16,9  | 22,5  | 32,6  | 42,4  | 56,3   |
| 22.     | 16,9  | 21,6  | 31,4  | 41,0  | 55,2   |
| 23.     | 16,3  | 21,1  | 30,6  | 39,6  | 53,8   |
| 24.     | 14,5  | 19,8  | 28,7  | 37,7  | 52,0   |
| 25.     | 14,5  | 19,0  | 27,9  | 37,2  | 50,6   |
| 26.     | 13,3  | 18,3  | 27,2  | 36,7  | 50,0   |
| 27.     | 13,8  | 19,8  | 28,2  | 37,5  | 50,2   |
| 28.     | 13,6  | 18,3  | 26,7  | 36,3  | 49,2   |
| 29.     | 14,1  | 17,9  | 27,0  | 35,8  | 49,7   |
| 30.     | 14,3  | 17,8  | 26,9  | 34,2  | 50,1   |
| 31.     | 13,4  | 17,1  | 25,3  | 33,2  | 50,8   |
| 32.     | 12,1  | 15,9  | 24,8  | 34,1  | 51,3   |
| 33.     | 11,3  | 15,7  | 24,8  | 34,7  | 51,6   |
| 34.     | 12,9  | 17,3  | 27,6  | 36,9  | 53,4   |
| 35.     | 13,6  | 18,8  | 28,0  | 38,6  | 56,0   |
| 36.     | 14,3  | 19,3  | 29,4  | 41,1  | 58,5   |
| 37.     | 14,9  | 20,5  | 30,2  | 41,7  | 61,1   |
| 38.     | 16,7  | 21,5  | 32,5  | 44,3  | 62,3   |
| 39.     | 16,0  | 21,4  | 32,6  | 44,0  | 62,7   |
| 40.     | 16,6  | 21,7  | 34,1  | 45,9  | 64,4   |
| 41.     | 15,3  | 20,9  | 33,8  | 47,4  | 63,8   |
| 42.     | 16,0  | 21,2  | 35,1  | 48,2  | 64,4   |
| 43.     | 16,5  | 22,9  | 37,0  | 48,9  | 65,7   |
| 44.     | 16,9  | 23,8  | 35,6  | 47,8  | 66,5   |
| 45.     | 18,0  | 24,7  | 36,3  | 47,5  | 66,6   |

# XLIX. Táblázat

Telítődési értékek várható értékei /folytatás/  
Eger

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 46.     | 19,2  | 25,4  | 36,6  | 48,6  | 68,0  |
| 47.     | 20,5  | 25,6  | 37,2  | 50,6  | 69,8  |
| 48.     | 20,8  | 26,9  | 38,4  | 50,1  | 71,0  |
| 49.     | 20,6  | 28,4  | 39,6  | 52,2  | 70,3  |
| 50.     | 21,4  | 28,5  | 39,2  | 51,3  | 71,6  |
| 51.     | 23,0  | 28,8  | 41,0  | 53,2  | 74,1  |
| 52.     | 22,5  | 28,5  | 40,7  | 55,0  | 76,1  |
| 53.     | 21,8  | 27,5  | 40,8  | 54,4  | 76,3  |
| 54.     | 22,9  | 29,3  | 42,5  | 55,5  | 76,5  |
| 55.     | 23,2  | 28,9  | 42,6  | 54,1  | 75,9  |
| 56.     | 21,9  | 27,7  | 41,4  | 53,2  | 74,5  |
| 57.     | 23,5  | 30,2  | 43,4  | 55,5  | 76,1  |
| 58.     | 21,1  | 27,9  | 41,4  | 54,5  | 74,6  |
| 59.     | 20,8  | 26,9  | 41,3  | 54,3  | 74,9  |
| 60.     | 19,7  | 25,5  | 39,8  | 53,4  | 76,5  |
| 61.     | 19,5  | 25,5  | 40,2  | 55,3  | 80,9  |
| 62.     | 19,8  | 26,0  | 41,3  | 57,0  | 84,3  |
| 63.     | 20,5  | 27,7  | 42,7  | 60,5  | 87,4  |
| 65.     | 20,7  | 28,1  | 43,1  | 63,0  | 87,3  |
| 65.     | 21,9  | 29,2  | 48,6  | 66,0  | 91,0  |
| 66.     | 21,6  | 29,2  | 49,7  | 66,0  | 93,6  |
| 67.     | 22,4  | 29,9  | 49,2  | 68,0  | 94,5  |
| 68.     | 23,2  | 31,8  | 51,0  | 68,8  | 94,9  |
| 69.     | 25,6  | 33,0  | 51,8  | 70,1  | 95,6  |
| 70.     | 25,6  | 33,9  | 53,4  | 72,5  | 97,7  |
| 71.     | 25,7  | 34,3  | 55,8  | 74,6  | 97,9  |
| 72.     | 26,4  | 36,3  | 57,5  | 75,2  | 97,0  |
| 73.     | 26,9  | 37,2  | 57,3  | 74,1  | 96,1  |



L. Táblázat  
Telítődési értékek várható értékei

Keszthely

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 24,9  | 24,0  | 53,6  | 70,3  | 88,7   |
| 2.      | 25,3  | 35,1  | 52,9  | 67,9  | 86,2   |
| 3.      | 26,6  | 36,0  | 52,7  | 66,4  | 85,4   |
| 4.      | 27,5  | 36,3  | 53,2  | 66,3  | 84,3   |
| 5.      | 27,2  | 35,6  | 52,3  | 65,9  | 83,6   |
| 6.      | 25,6  | 33,7  | 49,8  | 63,2  | 81,0   |
| 7.      | 24,0  | 82,5  | 48,2  | 62,2  | 77,5   |
| 8.      | 24,5  | 32,5  | 48,1  | 60,9  | 76,2   |
| 9.      | 23,9  | 31,7  | 46,0  | 58,9  | 74,0   |
| 10.     | 23,3  | 31,1  | 46,0  | 58,1  | 73,2   |
| 11.     | 23,3  | 30,8  | 45,5  | 57,1  | 71,6   |
| 12.     | 22,4  | 30,6  | 44,2  | 55,4  | 69,6   |
| 13.     | 21,8  | 30,0  | 42,6  | 52,7  | 66,4   |
| 14.     | 22,6  | 30,0  | 41,8  | 51,4  | 63,4   |
| 15.     | 21,7  | 29,1  | 40,0  | 49,4  | 61,2   |
| 16.     | 21,5  | 27,2  | 38,2  | 47,2  | 58,7   |
| 17.     | 18,8  | 25,2  | 35,8  | 44,1  | 55,9   |
| 18.     | 18,2  | 23,1  | 33,1  | 41,7  | 53,6   |
| 19.     | 17,6  | 21,8  | 31,9  | 39,6  | 52,5   |
| 20.     | 16,1  | 20,3  | 30,0  | 38,0  | 49,7   |
| 21.     | 15,7  | 20,2  | 29,2  | 37,1  | 48,9   |
| 22.     | 15,0  | 19,1  | 27,5  | 35,4  | 48,8   |
| 23.     | 14,6  | 19,3  | 27,1  | 35,8  | 48,7   |
| 24.     | 13,0  | 17,7  | 26,1  | 34,9  | 47,4   |
| 25.     | 12,6  | 16,7  | 24,5  | 34,2  | 46,2   |
| 26.     | 13,2  | 17,3  | 25,9  | 34,9  | 46,2   |
| 27.     | 14,6  | 18,2  | 26,9  | 35,3  | 47,9   |
| 28.     | 13,6  | 16,7  | 26,1  | 34,2  | 46,9   |
| 29.     | 13,6  | 18,8  | 26,5  | 34,4  | 46,3   |
| 30.     | 13,2  | 17,7  | 26,5  | 33,3  | 46,0   |
| 31.     | 13,5  | 18,2  | 25,6  | 33,2  | 46,2   |
| 32.     | 12,6  | 16,4  | 24,1  | 32,4  | 46,2   |
| 33.     | 11,5  | 15,6  | 23,7  | 32,6  | 47,1   |
| 34.     | 12,8  | 17,5  | 26,3  | 35,0  | 48,2   |
| 35.     | 14,3  | 18,6  | 26,8  | 35,2  | 47,4   |
| 36.     | 13,8  | 18,4  | 26,5  | 35,2  | 48,9   |
| 37.     | 14,4  | 19,0  | 26,6  | 35,7  | 48,5   |
| 38.     | 14,1  | 18,5  | 27,5  | 35,5  | 47,7   |
| 39.     | 14,6  | 19,1  | 28,4  | 36,7  | 48,9   |
| 40.     | 14,3  | 19,4  | 27,0  | 35,8  | 48,4   |
| 41.     | 13,4  | 18,6  | 26,3  | 35,2  | 49,1   |
| 42.     | 14,1  | 19,0  | 28,3  | 36,2  | 51,2   |
| 43.     | 13,5  | 18,4  | 28,2  | 36,3  | 52,1   |
| 44.     | 14,7  | 19,8  | 29,2  | 38,1  | 54,2   |
| 45.     | 15,4  | 19,7  | 29,0  | 39,2  | 54,0   |

L. Táblázat  
Telidőzési értékek várható értékei /folytatás/  
Keszthely

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 14,6  | 19,1  | 29,5  | 38,6  | 52,4   |
| 47.     | 16,1  | 21,6  | 30,4  | 40,7  | 54,8   |
| 48.     | 16,5  | 22,2  | 32,2  | 41,0  | 55,6   |
| 49.     | 17,1  | 23,0  | 32,6  | 42,0  | 56,4   |
| 50.     | 16,2  | 21,4  | 31,5  | 42,2  | 56,0   |
| 51.     | 17,6  | 22,8  | 32,5  | 42,7  | 57,1   |
| 52.     | 17,1  | 22,7  | 32,0  | 42,7  | 57,7   |
| 53.     | 16,0  | 22,1  | 32,1  | 42,6  | 57,2   |
| 54.     | 15,9  | 21,4  | 31,7  | 42,5  | 56,6   |
| 55.     | 15,3  | 21,9  | 31,7  | 42,3  | 57,2   |
| 56.     | 18,1  | 22,9  | 34,0  | 44,2  | 59,1   |
| 57.     | 19,6  | 24,7  | 36,5  | 46,7  | 63,0   |
| 58.     | 18,1  | 23,4  | 35,6  | 45,0  | 62,9   |
| 59.     | 16,2  | 21,6  | 34,2  | 44,3  | 63,8   |
| 60.     | 16,1  | 22,3  | 32,7  | 44,9  | 65,6   |
| 61.     | 17,7  | 23,4  | 34,1  | 47,4  | 68,3   |
| 62.     | 16,1  | 22,1  | 35,6  | 48,0  | 70,1   |
| 63.     | 15,8  | 22,3  | 36,3  | 49,3  | 71,3   |
| 64.     | 16,7  | 23,2  | 37,1  | 51,0  | 76,3   |
| 65.     | 18,2  | 24,5  | 40,3  | 57,0  | 81,8   |
| 66.     | 18,6  | 24,4  | 41,3  | 59,1  | 84,6   |
| 67.     | 18,8  | 25,1  | 42,7  | 62,0  | 86,3   |
| 68.     | 20,2  | 26,5  | 44,1  | 63,2  | 87,4   |
| 69.     | 21,5  | 29,1  | 47,0  | 64,9  | 89,6   |
| 70.     | 22,2  | 30,3  | 47,5  | 66,1  | 89,9   |
| 71.     | 23,3  | 31,6  | 49,8  | 68,2  | 91,8   |
| 72.     | 23,1  | 31,6  | 51,1  | 69,2  | 91,8   |
| 73.     | 23,3  | 32,1  | 52,1  | 69,9  | 99,5   |



# LII. Táblázat

A gamma-eloszlás lambda paraméterek

Készthely

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 0,08  | 0,08  | 0,09  | 0,08  | 0,09   |
| 2.      | 0,08  | 0,09  | 0,07  | 0,08  | 0,09   |
| 3.      | 0,07  | 0,07  | 0,07  | 0,08  | 0,09   |
| 4.      | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,09  | 0,10   |
| 5.      | 0,09  | 0,08  | 0,08  | 0,09  | 0,11   |
| 6.      | 0,08  | 0,08  | 0,08  | 0,08  | 0,12   |
| 7.      | 0,09  | 0,08  | 0,08  | 0,09  | 0,12   |
| 8.      | 0,10  | 0,09  | 0,09  | 0,10  | 0,14   |
| 9.      | 0,09  | 0,08  | 0,09  | 0,10  | 0,14   |
| 10.     | 0,10  | 0,09  | 0,10  | 0,12  | 0,17   |
| 11.     | 0,10  | 0,10  | 0,11  | 0,14  | 0,16   |
| 12.     | 0,11  | 0,10  | 0,13  | 0,14  | 0,16   |
| 13.     | 0,11  | 0,11  | 0,13  | 0,14  | 0,14   |
| 14.     | 0,10  | 0,12  | 0,15  | 0,15  | 0,14   |
| 15.     | 0,11  | 0,13  | 0,15  | 0,15  | 0,14   |
| 16.     | 0,13  | 0,14  | 0,16  | 0,15  | 0,14   |
| 17.     | 0,13  | 0,14  | 0,16  | 0,14  | 0,13   |
| 18.     | 0,13  | 0,14  | 0,14  | 0,13  | 0,12   |
| 19.     | 0,14  | 0,13  | 0,16  | 0,14  | 0,14   |
| 20.     | 0,14  | 0,13  | 0,14  | 0,12  | 0,13   |
| 21.     | 0,14  | 0,15  | 0,13  | 0,12  | 0,13   |
| 22.     | 0,18  | 0,16  | 0,13  | 0,12  | 0,14   |
| 23.     | 0,17  | 0,15  | 0,13  | 0,14  | 0,15   |
| 24.     | 0,16  | 0,13  | 0,13  | 0,14  | 0,12   |
| 25.     | 0,14  | 0,11  | 0,11  | 0,13  | 0,14   |
| 26.     | 0,16  | 0,15  | 0,14  | 0,14  | 0,15   |
| 27.     | 0,13  | 0,13  | 0,12  | 0,14  | 0,14   |
| 28.     | 0,15  | 0,14  | 0,14  | 0,16  | 0,13   |
| 29.     | 0,14  | 0,15  | 0,13  | 0,14  | 0,11   |
| 30.     | 0,16  | 0,16  | 0,13  | 0,11  | 0,09   |
| 31.     | 0,17  | 0,17  | 0,12  | 0,10  | 0,08   |
| 32.     | 0,13  | 0,14  | 0,10  | 0,09  | 0,08   |
| 33.     | 0,14  | 0,13  | 0,10  | 0,10  | 0,09   |
| 34.     | 0,09  | 0,10  | 0,09  | 0,09  | 0,09   |
| 35.     | 0,11  | 0,10  | 0,09  | 0,09  | 0,09   |
| 36.     | 0,10  | 0,10  | 0,10  | 0,10  | 0,09   |
| 37.     | 0,11  | 0,12  | 0,10  | 0,11  | 0,08   |
| 38.     | 0,13  | 0,12  | 0,11  | 0,10  | 0,09   |
| 39.     | 0,15  | 0,14  | 0,12  | 0,10  | 0,08   |
| 40.     | 0,16  | 0,14  | 0,11  | 0,10  | 0,08   |
| 41.     | 0,17  | 0,12  | 0,10  | 0,10  | 0,07   |
| 42.     | 0,16  | 0,12  | 0,09  | 0,08  | 0,07   |
| 43.     | 0,10  | 0,09  | 0,08  | 0,08  | 0,07   |
| 44.     | 0,09  | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,06   |
| 45.     | 0,10  | 0,09  | 0,07  | 0,06  | 0,05   |



# LIII. Táblázat

A gamma-eloszlás lambda paraméterei /folytatás/  
Keszthely

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 0,09  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,05   |
| 47.     | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,05  | 0,05   |
| 48.     | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,05   |
| 49.     | 0,12  | 0,09  | 0,08  | 0,06  | 0,05   |
| 50.     | 0,10  | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,05   |
| 51.     | 0,10  | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 52.     | 0,10  | 0,07  | 0,07  | 0,05  | 0,06   |
| 53.     | 0,10  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,06   |
| 54.     | 0,10  | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,05   |
| 55.     | 0,09  | 0,09  | 0,08  | 0,06  | 0,05   |
| 56.     | 0,11  | 0,11  | 0,06  | 0,06  | 0,05   |
| 57.     | 0,11  | 0,08  | 0,05  | 0,05  | 0,04   |
| 58.     | 0,09  | 0,08  | 0,05  | 0,05  | 0,04   |
| 59.     | 0,09  | 0,08  | 0,05  | 0,05  | 0,04   |
| 60.     | 0,07  | 0,05  | 0,04  | 0,04  | 0,03   |
| 61.     | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,04  | 0,04   |
| 62.     | 0,09  | 0,06  | 0,05  | 0,04  | 0,04   |
| 63.     | 0,08  | 0,06  | 0,04  | 0,04  | 0,04   |
| 64.     | 0,06  | 0,06  | 0,04  | 0,04  | 0,04   |
| 65.     | 0,08  | 0,07  | 0,05  | 0,05  | 0,05   |
| 66.     | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 67.     | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |
| 68.     | 0,07  | 0,07  | 0,05  | 0,06  | 0,07   |
| 69.     | 0,06  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,07   |
| 70.     | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,08   |
| 71.     | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,08  | 0,09   |
| 72.     | 0,10  | 0,08  | 0,09  | 0,10  | 0,10   |
| 73.     | 0,10  | 0,09  | 0,09  | 0,09  | 0,09   |

LIV. Táblázat  
A gamma-eloszlás K paraméterei  
Keszthely

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 2,06  | 3,02  | 4,91  | 5,92  | 8,51   |
| 2.      | 2,11  | 3,23  | 4,18  | 5,46  | 8,32   |
| 3.      | 1,98  | 2,67  | 3,98  | 5,62  | 8,04   |
| 4.      | 2,48  | 3,01  | 3,93  | 5,97  | 8,65   |
| 5.      | 2,68  | 2,95  | 4,27  | 5,98  | 9,75   |
| 6.      | 2,27  | 2,79  | 4,03  | 5,64  | 9,99   |
| 7.      | 2,22  | 2,90  | 4,13  | 6,14  | 9,84   |
| 8.      | 2,53  | 3,01  | 4,38  | 6,63  | 10,80  |
| 9.      | 2,35  | 2,72  | 4,23  | 6,44  | 10,36  |
| 10.     | 2,37  | 3,03  | 4,86  | 7,45  | 12,82  |
| 11.     | 2,40  | 3,35  | 5,29  | 8,00  | 12,04  |
| 12.     | 2,49  | 3,20  | 5,81  | 8,23  | 11,35  |
| 13.     | 2,43  | 3,51  | 5,67  | 7,75  | 9,74   |
| 14.     | 2,45  | 3,79  | 6,32  | 7,76  | 9,42   |
| 15.     | 2,45  | 3,98  | 6,33  | 7,77  | 8,85   |
| 16.     | 2,90  | 3,81  | 6,12  | 7,30  | 8,57   |
| 17.     | 2,50  | 3,56  | 5,80  | 6,46  | 7,46   |
| 18.     | 2,40  | 3,33  | 4,69  | 5,46  | 6,95   |
| 19.     | 2,53  | 3,04  | 5,22  | 5,63  | 7,74   |
| 20.     | 2,25  | 2,71  | 4,33  | 4,91  | 6,95   |
| 21.     | 2,33  | 3,15  | 4,04  | 4,66  | 6,66   |
| 22.     | 2,69  | 3,20  | 3,58  | 4,29  | 7,02   |
| 23.     | 2,57  | 3,01  | 3,64  | 5,17  | 7,53   |
| 24.     | 2,18  | 2,41  | 3,39  | 4,90  | 6,11   |
| 25.     | 1,77  | 1,89  | 2,89  | 4,68  | 6,49   |
| 26.     | 2,16  | 2,72  | 3,75  | 5,09  | 7,35   |
| 27.     | 1,97  | 2,38  | 3,36  | 5,21  | 6,92   |
| 28.     | 2,11  | 2,43  | 3,82  | 5,55  | 6,12   |
| 29.     | 2,00  | 2,85  | 3,55  | 4,98  | 5,17   |
| 30.     | 2,13  | 2,93  | 3,57  | 3,83  | 4,55   |
| 31.     | 2,32  | 3,13  | 3,25  | 3,58  | 4,03   |
| 32.     | 1,75  | 2,31  | 2,54  | 2,98  | 4,00   |
| 33.     | 1,61  | 2,12  | 2,50  | 3,33  | 4,24   |
| 34.     | 1,20  | 1,88  | 2,40  | 3,23  | 4,53   |
| 35.     | 1,61  | 1,94  | 2,62  | 3,35  | 4,60   |
| 36.     | 1,44  | 1,96  | 2,71  | 3,67  | 4,46   |
| 37.     | 1,44  | 2,34  | 2,76  | 4,08  | 4,28   |
| 38.     | 1,86  | 2,37  | 3,05  | 3,71  | 4,30   |
| 39.     | 2,26  | 2,73  | 3,48  | 3,97  | 4,03   |
| 40.     | 2,38  | 2,74  | 3,21  | 3,58  | 4,08   |
| 41.     | 2,28  | 2,29  | 2,87  | 3,59  | 3,69   |
| 42.     | 2,27  | 2,30  | 2,54  | 3,21  | 3,80   |
| 43.     | 1,42  | 1,69  | 2,34  | 3,07  | 3,67   |
| 44.     | 1,42  | 1,88  | 2,37  | 2,70  | 3,25   |
| 45.     | 1,57  | 1,77  | 2,14  | 2,46  | 3,12   |



LV. Táblázat  
A gamma-eloszlás K paraméterei /folytatás/  
Készthely

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 1,36  | 1,45  | 2,04  | 2,36  | 3,00   |
| 47.     | 1,36  | 1,63  | 2,18  | 2,37  | 3,12   |
| 48.     | 1,52  | 1,92  | 2,47  | 2,53  | 2,96   |
| 49.     | 2,04  | 2,16  | 2,73  | 2,70  | 3,06   |
| 50.     | 1,73  | 1,81  | 2,59  | 2,77  | 3,27   |
| 51.     | 1,73  | 1,65  | 2,25  | 2,51  | 3,33   |
| 52.     | 1,86  | 1,78  | 2,32  | 2,50  | 3,47   |
| 53.     | 1,75  | 1,84  | 2,42  | 2,64  | 3,46   |
| 54.     | 1,61  | 1,89  | 2,54  | 2,90  | 3,34   |
| 55.     | 1,52  | 2,15  | 2,62  | 2,85  | 3,33   |
| 56.     | 2,02  | 2,55  | 2,35  | 2,98  | 3,21   |
| 57.     | 2,18  | 1,99  | 2,68  | 2,35  | 2,68   |
| 58.     | 1,72  | 1,93  | 2,12  | 2,32  | 2,92   |
| 59.     | 1,58  | 1,72  | 1,97  | 2,28  | 2,94   |
| 60.     | 1,28  | 1,30  | 1,60  | 1,93  | 2,60   |
| 61.     | 1,53  | 1,55  | 1,78  | 2,05  | 2,89   |
| 62.     | 1,52  | 1,46  | 1,91  | 2,15  | 3,00   |
| 63.     | 1,28  | 1,50  | 1,71  | 2,30  | 3,38   |
| 64.     | 1,12  | 1,46  | 1,74  | 2,45  | 3,61   |
| 65.     | 1,49  | 1,82  | 2,30  | 2,86  | 4,53   |
| 66.     | 1,43  | 1,87  | 2,56  | 3,41  | 4,92   |
| 67.     | 1,49  | 1,85  | 2,77  | 3,88  | 5,79   |
| 68.     | 1,50  | 1,86  | 2,42  | 4,00  | 6,03   |
| 69.     | 1,48  | 2,03  | 2,85  | 4,53  | 6,60   |
| 70.     | 1,60  | 2,20  | 3,12  | 5,10  | 7,30   |
| 71.     | 1,89  | 2,48  | 3,87  | 5,64  | 8,62   |
| 72.     | 2,35  | 2,77  | 4,99  | 6,98  | 9,32   |
| 73.     | 2,47  | 3,17  | 5,11  | 6,41  | 8,85   |



LVI. Táblázat  
A gamma-eloszlás lambda paraméterei  
Eger

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,08  | 0,11   |
| 2.      | 0,06  | 0,07  | 0,08  | 0,09  | 0,12   |
| 3.      | 0,06  | 0,08  | 0,08  | 0,10  | 0,12   |
| 4.      | 0,06  | 0,08  | 0,08  | 0,10  | 0,12   |
| 5.      | 0,07  | 0,08  | 0,08  | 0,11  | 0,13   |
| 6.      | 0,08  | 0,08  | 0,09  | 0,12  | 0,14   |
| 7.      | 0,07  | 0,08  | 0,09  | 0,11  | 0,14   |
| 8.      | 0,08  | 0,09  | 0,10  | 0,12  | 0,16   |
| 9.      | 0,08  | 0,07  | 0,11  | 0,12  | 0,16   |
| 10.     | 0,08  | 0,08  | 0,10  | 0,13  | 0,17   |
| 11.     | 0,08  | 0,09  | 0,11  | 0,15  | 0,17   |
| 12.     | 0,10  | 0,10  | 0,14  | 0,16  | 0,17   |
| 13.     | 0,13  | 0,12  | 0,14  | 0,17  | 0,18   |
| 14.     | 0,12  | 0,13  | 0,16  | 0,17  | 0,16   |
| 15.     | 0,13  | 0,13  | 0,15  | 0,18  | 0,17   |
| 16.     | 0,13  | 0,14  | 0,16  | 0,17  | 0,16   |
| 17.     | 0,13  | 0,14  | 0,16  | 0,17  | 0,16   |
| 18.     | 0,13  | 0,13  | 0,18  | 0,16  | 0,15   |
| 19.     | 0,13  | 0,15  | 0,19  | 0,17  | 0,15   |
| 20.     | 0,14  | 0,17  | 0,18  | 0,16  | 0,15   |
| 21.     | 0,16  | 0,17  | 0,19  | 0,15  | 0,13   |
| 22.     | 0,17  | 0,19  | 0,19  | 0,14  | 0,13   |
| 23.     | 0,21  | 0,19  | 0,16  | 0,14  | 0,12   |
| 24.     | 0,18  | 0,16  | 0,14  | 0,14  | 0,10   |
| 25.     | 0,16  | 0,15  | 0,13  | 0,12  | 0,09   |
| 26.     | 0,16  | 0,15  | 0,15  | 0,12  | 0,10   |
| 27.     | 0,14  | 0,17  | 0,17  | 0,12  | 0,09   |
| 28.     | 0,14  | 0,17  | 0,17  | 0,12  | 0,09   |
| 29.     | 0,21  | 0,22  | 0,13  | 0,11  | 0,07   |
| 30.     | 0,19  | 0,20  | 0,11  | 0,10  | 0,06   |
| 31.     | 0,19  | 0,14  | 0,10  | 0,09  | 0,05   |
| 32.     | 0,14  | 0,15  | 0,11  | 0,08  | 0,05   |
| 33.     | 0,13  | 0,12  | 0,11  | 0,08  | 0,05   |
| 34.     | 0,11  | 0,12  | 0,10  | 0,07  | 0,05   |
| 35.     | 0,10  | 0,09  | 0,08  | 0,06  | 0,05   |
| 36.     | 0,12  | 0,10  | 0,09  | 0,05  | 0,05   |
| 37.     | 0,12  | 0,10  | 0,08  | 0,06  | 0,05   |
| 38.     | 0,12  | 0,10  | 0,05  | 0,05  | 0,05   |
| 39.     | 0,12  | 0,07  | 0,05  | 0,05  | 0,06   |
| 40.     | 0,12  | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,06   |
| 41.     | 0,11  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,06   |
| 42.     | 0,13  | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |
| 43.     | 0,12  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,06   |
| 44.     | 0,09  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |
| 45.     | 0,09  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |

LVII. Táblázat

A gamma-eloszlás lambda paramétereit/Folytatás/  
Eger

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| □/;     |       |       |       |       |        |
| 46.     | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,07   |
| 47.     | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,07   |
| 48.     | 0,05  | 0,06  | 0,05  | 0,06  | 0,07   |
| 49.     | 0,06  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,05   |
| 50.     | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,05   |
| 51.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,04   |
| 52.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,04   |
| 53.     | 0,07  | 0,07  | 0,08  | 0,06  | 0,04   |
| 54.     | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,04   |
| 55.     | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,04   |
| 56.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,05  | 0,04   |
| 57.     | 0,08  | 0,07  | 0,04  | 0,04  | 0,03   |
| 58.     | 0,08  | 0,07  | 0,04  | 0,04  | 0,03   |
| 59.     | 0,09  | 0,08  | 0,03  | 0,04  | 0,03   |
| 60.     | 0,10  | 0,07  | 0,04  | 0,03  | 0,03   |
| 61.     | 0,10  | 0,08  | 0,04  | 0,03  | 0,04   |
| 62.     | 0,08  | 0,05  | 0,04  | 0,03  | 0,04   |
| 63.     | 0,05  | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,04   |
| 64.     | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,04  | 0,04   |
| 65.     | 0,07  | 0,06  | 0,04  | 0,04  | 0,04   |
| 66.     | 0,07  | 0,07  | 0,04  | 0,05  | 0,05   |
| 67.     | 0,06  | 0,06  | 0,04  | 0,05  | 0,06   |
| 68.     | 0,06  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,06   |
| 69.     | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,07   |
| 70.     | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,08   |
| 71.     | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,06  | 0,09   |
| 72.     | 0,06  | 0,05  | 0,06  | 0,07  | 0,09   |
| 73.     | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,10   |



LVIII. Táblázat  
A gamma-eloszlás K paraméterei  
Eger

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 2,01  | 2,70  | 4,24  | 6,45  | 10,53  |
| 2.      | 1,84  | 2,96  | 4,92  | 7,23  | 11,78  |
| 3.      | 2,24  | 3,66  | 5,39  | 7,54  | 11,47  |
| 4.      | 2,27  | 3,44  | 4,99  | 7,69  | 11,54  |
| 5.      | 2,43  | 3,47  | 4,94  | 8,31  | 12,20  |
| 6.      | 2,55  | 3,38  | 5,13  | 8,41  | 12,61  |
| 7.      | 2,21  | 3,05  | 5,14  | 7,52  | 12,50  |
| 8.      | 2,40  | 3,41  | 5,75  | 7,74  | 13,72  |
| 9.      | 2,23  | 2,86  | 5,52  | 7,97  | 13,39  |
| 10.     | 2,26  | 3,00  | 5,03  | 8,14  | 13,89  |
| 11.     | 2,11  | 3,14  | 5,32  | 9,23  | 13,55  |
| 12.     | 2,56  | 3,46  | 6,39  | 9,44  | 13,03  |
| 13.     | 3,24  | 3,87  | 6,63  | 9,65  | 13,82  |
| 14.     | 3,04  | 4,18  | 7,00  | 9,18  | 11,96  |
| 15.     | 3,29  | 4,11  | 6,28  | 9,62  | 11,84  |
| 16.     | 3,01  | 4,25  | 6,18  | 8,76  | 10,79  |
| 17.     | 2,77  | 3,75  | 5,86  | 8,49  | 10,21  |
| 18.     | 2,61  | 3,29  | 6,60  | 7,72  | 9,31   |
| 19.     | 2,43  | 3,54  | 6,63  | 7,53  | 9,31   |
| 20.     | 2,56  | 3,99  | 5,95  | 7,25  | 8,90   |
| 21.     | 2,72  | 3,99  | 6,30  | 6,40  | 7,78   |
| 22.     | 2,97  | 4,24  | 5,98  | 6,11  | 7,26   |
| 23.     | 3,51  | 4,03  | 5,14  | 5,54  | 6,47   |
| 24.     | 2,68  | 3,29  | 4,14  | 5,37  | 5,51   |
| 25.     | 2,40  | 2,91  | 3,81  | 4,60  | 4,90   |
| 26.     | 2,12  | 2,80  | 4,34  | 4,59  | 5,14   |
| 27.     | 2,05  | 3,40  | 4,92  | 4,55  | 4,63   |
| 28.     | 2,21  | 3,55  | 4,26  | 4,12  | 4,53   |
| 29.     | 2,96  | 3,95  | 3,57  | 4,06  | 3,74   |
| 30.     | 2,84  | 3,65  | 3,04  | 3,50  | 3,45   |
| 31.     | 2,60  | 2,48  | 2,72  | 2,99  | 3,03   |
| 32.     | 1,79  | 2,44  | 2,75  | 2,74  | 2,99   |
| 33.     | 1,57  | 1,99  | 2,94  | 3,00  | 3,07   |
| 34.     | 1,42  | 2,24  | 2,78  | 2,72  | 2,93   |
| 35.     | 1,37  | 1,86  | 2,36  | 2,67  | 3,22   |
| 36.     | 1,72  | 1,93  | 2,68  | 2,32  | 3,24   |
| 37.     | 1,89  | 2,16  | 2,56  | 2,54  | 3,57   |
| 38.     | 2,05  | 2,25  | 1,92  | 2,54  | 3,62   |
| 39.     | 1,97  | 1,61  | 1,90  | 2,50  | 3,76   |
| 40.     | 2,07  | 1,81  | 2,06  | 32,56 | 4,02   |
| 41.     | 1,82  | 1,64  | 2,13  | 2,81  | 3,85   |
| 42.     | 2,09  | 1,82  | 2,15  | 2,90  | 4,03   |
| 43.     | 1,98  | 1,66  | 2,29  | 2,86  | 4,06   |
| 44.     | 1,98  | 1,72  | 2,31  | 2,88  | 4,49   |
| 45.     | 1,66  | 1,73  | 2,40  | 2,87  | 4,38   |



LIX. Táblázat  
A gamma-eloszlás K paraméterei /folytatás/  
Eger

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 1,65  | 1,79  | 2,34  | 3,05  | 4,77   |
| 47.     | 1,32  | 1,69  | 2,42  | 3,24  | 5,15   |
| 48.     | 1,22  | 1,70  | 2,26  | 3,26  | 4,97   |
| 49.     | 1,41  | 2,02  | 2,61  | 3,56  | 4,07   |
| 50.     | 1,56  | 2,22  | 2,54  | 3,57  | 3,80   |
| 51.     | 1,91  | 2,30  | 2,93  | 3,47  | 3,55   |
| 52.     | 1,98  | 2,35  | 3,25  | 3,83  | 3,51   |
| 53.     | 1,66  | 2,03  | 3,26  | 3,68  | 3,34   |
| 54.     | 1,93  | 2,34  | 2,76  | 3,18  | 3,30   |
| 55.     | 1,94  | 2,39  | 2,90  | 3,13  | 3,25   |
| 56.     | 1,77  | 2,41  | 3,08  | 3,07  | 3,25   |
| 57.     | 2,08  | 2,18  | 1,98  | 2,26  | 3,04   |
| 58.     | 1,80  | 2,02  | 1,81  | 2,25  | 2,98   |
| 59.     | 1,97  | 2,19  | 1,90  | 2,23  | 2,86   |
| 60.     | 1,69  | 1,95  | 1,73  | 2,05  | 2,93   |
| 61.     | 1,98  | 2,14  | 1,92  | 2,07  | 3,26   |
| 62.     | 1,60  | 1,51  | 1,86  | 2,27  | 3,46   |
| 63.     | 1,05  | 1,46  | 1,91  | 2,48  | 3,76   |
| 64.     | 1,18  | 1,61  | 2,10  | 2,92  | 3,91   |
| 65.     | 1,54  | 2,00  | 2,23  | 3,24  | 4,43   |
| 66.     | 1,70  | 2,08  | 2,42  | 3,42  | 5,28   |
| 67.     | 1,51  | 1,89  | 2,38  | 3,65  | 6,18   |
| 68.     | 1,51  | 1,78  | 2,63  | 3,89  | 6,52   |
| 69.     | 1,36  | 1,86  | 2,75  | 4,27  | 7,29   |
| 70.     | 1,32  | 1,86  | 3,03  | 4,75  | 8,65   |
| 71.     | 1,41  | 1,86  | 3,61  | 5,12  | 9,10   |
| 72.     | 1,63  | 2,16  | 3,87  | 5,54  | 9,04   |
| 73.     | 1,69  | 2,28  | 3,91  | 5,72  | 9,91   |

LX. Táblázat  
Telítődési értékek várható értékei  
Budapest

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 21,7  | 30,3  | 46,8  | 60,8  | 81,1   |
| 2.      | 22,4  | 31,3  | 47,1  | 59,2  | 80,9   |
| 3.      | 24,5  | 33,2  | 48,0  | 61,0  | 81,5   |
| 4.      | 24,8  | 32,9  | 47,7  | 60,1  | 80,5   |
| 5.      | 24,5  | 31,6  | 45,5  | 58,8  | 78,3   |
| 6.      | 22,9  | 29,1  | 44,5  | 58,0  | 75,6   |
| 7.      | 22,6  | 29,7  | 43,7  | 56,4  | 73,5   |
| 8.      | 24,9  | 31,6  | 45,8  | 55,7  | 73,0   |
| 9.      | 23,3  | 30,3  | 44,6  | 55,6  | 71,4   |
| 10.     | 23,5  | 30,4  | 42,5  | 53,7  | 70,2   |
| 11.     | 22,7  | 28,8  | 42,3  | 53,9  | 68,9   |
| 12.     | 21,6  | 28,6  | 41,1  | 51,7  | 67,6   |
| 13.     | 20,8  | 27,7  | 40,0  | 49,7  | 65,9   |
| 14.     | 22,2  | 27,6  | 38,2  | 48,7  | 65,3   |
| 15.     | 21,8  | 27,9  | 37,5  | 49,0  | 64,1   |
| 16.     | 20,4  | 25,9  | 35,8  | 46,6  | 61,7   |
| 17.     | 18,9  | 24,1  | 34,0  | 44,1  | 59,0   |
| 18.     | 17,7  | 22,8  | 32,1  | 42,2  | 57,0   |
| 19.     | 17,2  | 21,2  | 30,7  | 40,1  | 55,0   |
| 20.     | 16,7  | 21,1  | 29,9  | 40,0  | 55,3   |
| 21.     | 16,5  | 20,4  | 29,5  | 40,0  | 53,7   |
| 22.     | 15,2  | 20,4  | 29,4  | 38,5  | 52,5   |
| 23.     | 15,1  | 19,7  | 27,8  | 37,5  | 51,7   |
| 24.     | 13,4  | 18,9  | 27,5  | 35,7  | 51,1   |
| 25.     | 14,2  | 18,7  | 26,4  | 36,6  | 51,6   |
| 26.     | 13,9  | 18,9  | 26,4  | 35,1  | 51,7   |
| 27.     | 14,9  | 19,1  | 25,8  | 35,1  | 52,3   |
| 28.     | 13,5  | 18,0  | 25,7  | 35,5  | 54,4   |
| 29.     | 13,4  | 17,0  | 25,4  | 35,8  | 54,6   |
| 30.     | 12,8  | 17,0  | 26,5  | 36,3  | 56,2   |
| 31.     | 11,7  | 16,3  | 26,5  | 37,1  | 59,5   |
| 32.     | 12,5  | 17,3  | 27,2  | 40,7  | 61,5   |
| 33.     | 13,1  | 18,6  | 29,6  | 44,0  | 62,0   |
| 34.     | 14,7  | 20,6  | 33,6  | 46,9  | 65,4   |
| 35.     | 14,5  | 21,1  | 34,9  | 47,5  | 65,0   |
| 36.     | 17,0  | 23,9  | 38,7  | 50,7  | 69,5   |
| 37.     | 18,0  | 24,6  | 38,7  | 49,3  | 70,3   |
| 38.     | 18,1  | 25,6  | 39,9  | 50,5  | 69,9   |
| 39.     | 19,6  | 26,2  | 39,5  | 51,4  | 69,9   |
| 40.     | 19,8  | 26,8  | 40,5  | 53,4  | 69,4   |
| 41.     | 20,7  | 28,0  | 40,2  | 53,7  | 71,7   |
| 42.     | 20,5  | 28,1  | 40,4  | 54,0  | 70,9   |
| 43.     | 20,2  | 26,7  | 39,3  | 52,5  | 69,9   |
| 44.     | 19,6  | 26,6  | 38,6  | 51,6  | 69,1   |
| 45.     | 20,6  | 26,6  | 39,1  | 51,6  | 69,1   |



LXI. Táblázat  
Telítődési értékek várható értékei /folytatás/  
Budapest

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 21,0  | 27,7  | 40,0  | 52,2  | 70,0   |
| 47.     | 2,7   | 27,7  | 39,8  | 51,4  | 69,2   |
| 48.     | 22,7  | 29,3  | 42,0  | 52,2  | 94,1   |
| 49.     | 21,0  | 27,9  | 40,8  | 50,3  | 68,8   |
| 50.     | 21,4  | 27,9  | 39,8  | 48,9  | 68,2   |
| 51.     | 23,0  | 28,9  | 38,3  | 49,8  | 67,6   |
| 52.     | 21,8  | 27,5  | 38,8  | 50,3  | 67,2   |
| 53.     | 21,4  | 26,6  | 38,8  | 49,4  | 65,1   |
| 54.     | 21,4  | 27,0  | 38,0  | 48,0  | 65,2   |
| 55.     | 19,6  | 25,8  | 37,0  | 46,3  | 62,8   |
| 56.     | 20,1  | 26,2  | 35,6  | 45,8  | 62,6   |
| 57.     | 20,6  | 25,7  | 36,6  | 46,9  | 62,2   |
| 58.     | 18,8  | 25,0  | 35,7  | 46,1  | 62,2   |
| 59.     | 17,5  | 23,2  | 34,4  | 45,0  | 61,2   |
| 60.     | 17,2  | 23,3  | 34,2  | 43,5  | 60,5   |
| 61.     | 16,6  | 23,1  | 33,4  | 44,3  | 63,1   |
| 62.     | 16,1  | 23,0  | 33,9  | 45,7  | 64,6   |
| 63.     | 16,2  | 22,6  | 34,3  | 46,0  | 65,1   |
| 64.     | 16,4  | 22,8  | 34,6  | 47,5  | 68,0   |
| 65.     | 17,2  | 23,3  | 35,8  | 50,8  | 72,2   |
| 66.     | 17,8  | 23,5  | 36,5  | 52,2  | 74,1   |
| 67.     | 17,6  | 23,7  | 38,3  | 53,8  | 75,3   |
| 68.     | 17,7  | 24,7  | 39,3  | 54,1  | 75,0   |
| 69.     | 18,6  | 26,0  | 40,5  | 55,4  | 75,6   |
| 70.     | 18,8  | 25,9  | 41,6  | 57,1  | 78,5   |
| 71.     | 20,0  | 27,5  | 42,0  | 59,7  | 79,0   |
| 72.     | 20,2  | 28,4  | 43,5  | 59,5  | 79,4   |
| 73.     | 19,6  | 28,0  | 44,4  | 60,3  | 79,0   |



LXII. Táblázat  
 A gamma-eloszlás lambda paraméterei  
 Budapest

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,10   |
| 2.      | 0,08  | 0,09  | 0,08  | 0,08  | 0,11   |
| 3.      | 0,08  | 0,08  | 0,08  | 0,09  | 0,11   |
| 4.      | 0,08  | 0,08  | 0,08  | 0,09  | 0,12   |
| 5.      | 0,08  | 0,072 | 0,07  | 0,09  | 0,12   |
| 6.      | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,11  | 0,13   |
| 7.      | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,11  | 0,12   |
| 8.      | 0,08  | 0,08  | 0,09  | 0,11  | 0,14   |
| 9.      | 0,08  | 0,08  | 0,10  | 0,11  | 0,15   |
| 10.     | 0,08  | 0,08  | 0,10  | 0,12  | 0,15   |
| 11.     | 0,09  | 0,09  | 0,10  | 0,13  | 0,15   |
| 12.     | 0,10  | 0,10  | 0,12  | 0,15  | 0,14   |
| 13.     | 0,09  | 0,11  | 0,14  | 0,15  | 0,14   |
| 14.     | 0,11  | 0,12  | 0,16  | 0,17  | 0,16   |
| 15.     | 0,14  | 0,16  | 0,21  | 0,19  | 0,16   |
| 16.     | 0,16  | 0,16  | 0,19  | 0,17  | 0,15   |
| 17.     | 0,167 | 0,15  | 0,16  | 0,15  | 0,15   |
| 18.     | 0,17  | 0,15  | 0,15  | 0,17  | 0,15   |
| 19.     | 0,14  | 0,13  | 0,15  | 0,18  | 0,15   |
| 20.     | 0,15  | 0,15  | 0,20  | 0,18  | 0,12   |
| 21.     | 0,14  | 0,15  | 0,20  | 0,15  | 0,11   |
| 22.     | 0,17  | 0,18  | 0,16  | 0,14  | 0,11   |
| 23.     | 0,14  | 0,13  | 0,15  | 0,12  | 0,09   |
| 24.     | 0,15  | 0,14  | 0,13  | 0,12  | 0,07   |
| 25.     | 0,13  | 0,12  | 0,12  | 0,12  | 0,06   |
| 26.     | 0,13  | 0,15  | 0,14  | 0,13  | 0,06   |
| 27.     | 0,17  | 0,15  | 0,14  | 0,12  | 0,06   |
| 28.     | 0,15  | 0,15  | 0,15  | 0,11  | 0,06   |
| 29.     | 0,19  | 0,18  | 0,18  | 0,09  | 0,06   |
| 30.     | 0,22  | 0,15  | 0,10  | 0,08  | 0,06   |
| 31.     | 0,15  | 0,11  | 0,09  | 0,06  | 0,05   |
| 32.     | 0,14  | 0,10  | 0,07  | 0,05  | 0,05   |
| 33.     | 0,12  | 0,08  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 34.     | 0,12  | 0,09  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 35.     | 0,12  | 0,09  | 0,06  | 0,06  | 0,05   |
| 36.     | 0,11  | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,05   |
| 37.     | 0,09  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |
| 38.     | 0,10  | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,07   |
| 39.     | 0,07  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,06   |
| 40.     | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |
| 41.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,07   |
| 42.     | 0,09  | 0,07  | 0,07  | 0,07  | 0,07   |
| 43.     | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,07   |
| 44.     | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,07  | 0,08   |
| 45.     | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,07   |

LXIII. Táblázat  
A gamma-eloszlás lambda paraméterei /folytatás/  
/Budapest/

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,08  | 0,08   |
| 47.     | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,09  | 0,07   |
| 48.     | 0,07  | 0,07  | 0,07  | 0,07  | 0,07   |
| 49.     | 0,07  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,06   |
| 50.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,07   |
| 51.     | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,07  | 0,07   |
| 52.     | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,06   |
| 53.     | 0,09  | 0,09  | 0,07  | 0,08  | 0,07   |
| 54.     | 0,09  | 0,09  | 0,07  | 0,08  | 0,06   |
| 55.     | 0,10  | 0,10  | 0,07  | 0,07  | 0,06   |
| 56.     | 0,11  | 0,10  | 0,07  | 0,07  | 0,06   |
| 57.     | 0,09  | 0,07  | 0,09  | 0,05  | 0,05   |
| 58.     | 0,10  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,04   |
| 59.     | 0,10  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,04   |
| 60.     | 0,10  | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,04   |
| 61.     | 0,11  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 62.     | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,05  | 0,04   |
| 63.     | 0,07  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05   |
| 64.     | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,05   |
| 65.     | 0,09  | 0,07  | 0,07  | 0,05  | 0,05   |
| 66.     | 0,09  | 0,09  | 0,07  | 0,06  | 0,06   |
| 67.     | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,06   |
| 68.     | 0,08  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,06   |
| 69.     | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,07   |
| 70.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,09   |
| 71.     | 0,07  | 0,07  | 0,08  | 0,08  | 0,09   |
| 72.     | 0,08  | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,09   |
| 73.     | 0,09  | 0,08  | 0,08  | 0,08  | 0,09   |



LXIV. Táblázat  
A gamma-eloszlás K paraméterei  
Budapest

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.      | 1,96  | 2,60  | 3,68  | 5,21  | 8,12   |
| 2.      | 1,98  | 2,84  | 3,85  | 5,08  | 8,94   |
| 3.      | 1,99  | 2,91  | 3,89  | 5,68  | 9,56   |
| 4.      | 2,01  | 2,72  | 3,92  | 5,74  | 9,80   |
| 5.      | 2,09  | 2,49  | 3,63  | 5,84  | 10,06  |
| 6.      | 1,99  | 2,30  | 3,76  | 6,67  | 10,12  |
| 7.      | 1,85  | 2,16  | 3,61  | 6,61  | 9,48   |
| 8.      | 2,11  | 2,63  | 4,12  | 6,34  | 10,40  |
| 9.      | 2,00  | 2,64  | 4,66  | 6,48  | 10,95  |
| 10.     | 1,96  | 2,61  | 4,31  | 6,71  | 10,82  |
| 11.     | 2,15  | 2,81  | 4,60  | 7,43  | 10,42  |
| 12.     | 2,35  | 3,07  | 5,28  | 7,99  | 11,00  |
| 13.     | 2,06  | 3,20  | 5,99  | 7,49  | 9,69   |
| 14.     | 2,50  | 3,54  | 6,39  | 8,72  | 11,08  |
| 15.     | 3,09  | 4,62  | 8,12  | 9,52  | 10,71  |
| 16.     | 3,33  | 4,37  | 7,04  | 7,95  | 9,58   |
| 17.     | 3,06  | 3,78  | 5,63  | 6,76  | 9,22   |
| 18.     | 3,00  | 3,56  | 4,88  | 7,18  | 8,99   |
| 19.     | 2,48  | 2,85  | 4,86  | 7,54  | 8,49   |
| 20.     | 2,52  | 3,17  | 6,24  | 7,50  | 7,02   |
| 21.     | 2,39  | 3,23  | 6,05  | 6,25  | 6,21   |
| 22.     | 2,63  | 3,78  | 4,79  | 5,72  | 6,03   |
| 23.     | 2,22  | 2,72  | 4,19  | 4,73  | 4,69   |
| 24.     | 2,02  | 2,67  | 3,68  | 4,48  | 3,68   |
| 25.     | 1,89  | 2,36  | 3,23  | 4,62  | 3,37   |
| 26.     | 1,84  | 2,84  | 3,75  | 4,73  | 3,56   |
| 27.     | 2,53  | 3,03  | 3,84  | 4,29  | 3,68   |
| 28.     | 2,14  | 2,87  | 4,10  | 4,02  | 3,43   |
| 29.     | 2,56  | 3,20  | 4,68  | 3,50  | 3,57   |
| 30.     | 2,90  | 3,00  | 2,80  | 3,00  | 3,53   |
| 31.     | 1,79  | 1,91  | 2,46  | 2,28  | 3,32   |
| 32.     | 1,78  | 1,77  | 2,16  | 2,33  | 3,20   |
| 33.     | 1,66  | 1,65  | 1,84  | 2,32  | 3,13   |
| 34.     | 1,87  | 1,94  | 2,17  | 2,70  | 3,67   |
| 35.     | 1,81  | 2,06  | 2,11  | 3,01  | 3,46   |
| 36.     | 1,78  | 1,71  | 2,42  | 3,54  | 4,08   |
| 37.     | 1,64  | 1,74  | 2,57  | 3,35  | 4,83   |
| 38.     | 1,91  | 1,84  | 2,82  | 3,20  | 4,90   |
| 39.     | 1,56  | 2,10  | 2,84  | 3,21  | 4,69   |
| 40.     | 1,63  | 2,19  | 2,74  | 3,27  | 4,67   |
| 41.     | 1,80  | 2,28  | 2,81  | 3,53  | 5,34   |
| 42.     | 1,85  | 2,03  | 2,88  | 4,13  | 5,36   |
| 43.     | 1,47  | 1,76  | 2,64  | 3,86  | 5,40   |
| 44.     | 1,44  | 1,79  | 2,70  | 3,94  | 5,86   |
| 45.     | 1,34  | 1,61  | 2,52  | 3,82  | 5,35   |



LXV. Táblázat

A gamma-eloszlás K paramétereit /folytatás/  
Budapest

| Sorszám | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 70 mm | 100 mm |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 46.     | 1,40  | 1,79  | 2,80  | 4,42  | 5,70   |
| 47.     | 1,52  | 1,89  | 2,95  | 4,65  | 5,45   |
| 48.     | 1,77  | 2,32  | 3,31  | 3,79  | 5,17   |
| 49.     | 1,61  | 2,28  | 3,26  | 3,61  | 4,75   |
| 50.     | 1,78  | 2,24  | 2,88  | 3,55  | 5,07   |
| 51.     | 1,93  | 2,34  | 2,67  | 3,80  | 4,79   |
| 52.     | 1,99  | 2,47  | 2,85  | 4,33  | 4,69   |
| 53.     | 2,03  | 2,54  | 2,98  | 4,22  | 4,65   |
| 54.     | 2,10  | 2,67  | 2,97  | 4,04  | 4,41   |
| 55.     | 2,01  | 2,61  | 2,88  | 3,56  | 4,01   |
| 56.     | 2,40  | 2,83  | 2,77  | 3,55  | 4,13   |
| 57.     | 2,02  | 2,00  | 2,48  | 2,71  | 3,25   |
| 58.     | 1,87  | 1,85  | 2,45  | 2,60  | 3,08   |
| 59.     | 1,77  | 1,70  | 2,29  | 2,51  | 2,84   |
| 60.     | 1,75  | 1,51  | 2,21  | 2,20  | 2,76   |
| 61.     | 1,92  | 1,75  | 2,33  | 2,55  | 3,26   |
| 62.     | 1,32  | 1,62  | 2,10  | 2,32  | 3,17   |
| 63.     | 1,26  | 1,34  | 2,01  | 2,43  | 3,40   |
| 64.     | 1,39  | 1,41  | 2,20  | 2,75  | 3,73   |
| 65.     | 1,64  | 1,78  | 2,78  | 3,00  | 4,29   |
| 66.     | 1,70  | 2,16  | 2,82  | 3,38  | 4,95   |
| 67.     | 1,70  | 1,98  | 2,93  | 3,42  | 5,25   |
| 68.     | 1,57  | 1,95  | 2,59  | 3,32  | 5,11   |
| 69.     | 1,51  | 1,95  | 2,85  | 3,55  | 5,77   |
| 70.     | 1,59  | 2,08  | 3,28  | 4,38  | 7,30   |
| 71.     | 1,63  | 2,09  | 3,09  | 4,85  | 7,25   |
| 72.     | 1,81  | 2,28  | 3,24  | 5,14  | 7,49   |
| 73.     | 1,79  | 2,33  | 3,58  | 5,29  | 7,89   |

## Ábrajegyzék

1. ábra:

A vizsgálatba bevont és a tervezett állomások.

2. ábra:

Az év minden 5-dik napjának, az ugynevezett vizsgálati kezdőnapoknak elhelyezkedése a naptári év során.

3. ábra :

Budapest és Szeged csapadékátlagai az év 12 hónapjában.

4. ábfa :

Keszthely és Eger csapadékátlagai az év 12 hónapjában.

5. ábra:

Budapest csapadéksorának eloszlásvizsgálata:  
a várható értékek 5 korlátra.

6. ábra:

Budapest csapadéksorának eloszlásvizsgálata:  
a szórásnégyzet 3 korlátra.

7. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:  
Budapest és Szeged „K” paraméterei 5 korlátra,  
az 1., 30., 53. kezdőnapra.

8. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:  
Budapest és Szeged „ $\lambda$ ” paraméterei 5 korlátra,  
az 1., 30., 53. kezdőnapra.

9. ábra:

A vizsgálatba bevont 4 állomás összes és nyári  
félévi csapadékösszegei.

10. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Budapest és Szeged várható értékei 5 korlátra,  
az 1., 30., 53. kezdőnapokra.

11. ábra:

A kukorica öntözési időszakában átlagosan kiszolgál-  
tatott öntözőviz sűrűségfüggvénye.

/ Csuka József: A mezőgazdasági vizellátási beruházás  
vizsgálata a kockázat és a fokozatosan növekvő kihasz-  
nálás figyelembe vételével.

Hidrológiai Közlöny, 1973.9-10.427.old. /

12. ábra:

A kukorica öntözései számának eloszlásfüggvénye.

/ Csuka József: A mezőgazdasági vizellátási beruházás  
vizsgálata a kockázat és a fokozatosan növekvő kihasz-  
nálás figyelembe vételével.

Hidrológiai Közlöny, 1973.9-10.427.old. /

13. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Keszthely és Eger várható értékei 5 korlátra,  
az 1., 30., 53. kezdőnapra.

14. ábra:

Illeszkedésvizsgálat:

Budapest 1. kezdőnap 20 mm-es eloszlásfüggvényeinek  
illeszkedése.



15. ábra:

Illeszkedésvizsgálat:

Budapest 30. kezdőnap 20 mm-es eloszlásfüggvényeinek illeszkedése.

16. ábra:

Illeszkedésvizsgálat:

Budapest 53. kezdőnap 20 mm-es eloszlásfüggvényeinek illeszkedése.

17. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Budapest „ $\lambda$ ” paramétersora 20 és 30 mm-es korlátokra.

18. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Keszthely várható értékeinek idősorai 5 korlátra,

19. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Budapest „K” paraméterei 5 csapadékkorlátra.

20. ábra:

A telitődési értékek idősorai:

Budapest, 1. kezdőnap, 20 mm-es csapadékkorlát.

21. ábra:

A telitődési értékek idősorai:

Budapest, 1. kezdőnap, 30 mm-es csapadékkorlát.

22. ábra:

A telitődési értékek idősorai:

Budapest, 1. kezdőnap, 50 mm-es csapadékkorlát.

23. ábra:

A Pearson-III eloszlás  $C_s$  értékeinek izoplétája

24. ábra:

A Pearson-III eloszlás  $C^{(a)}$  értékei

25. ábra:

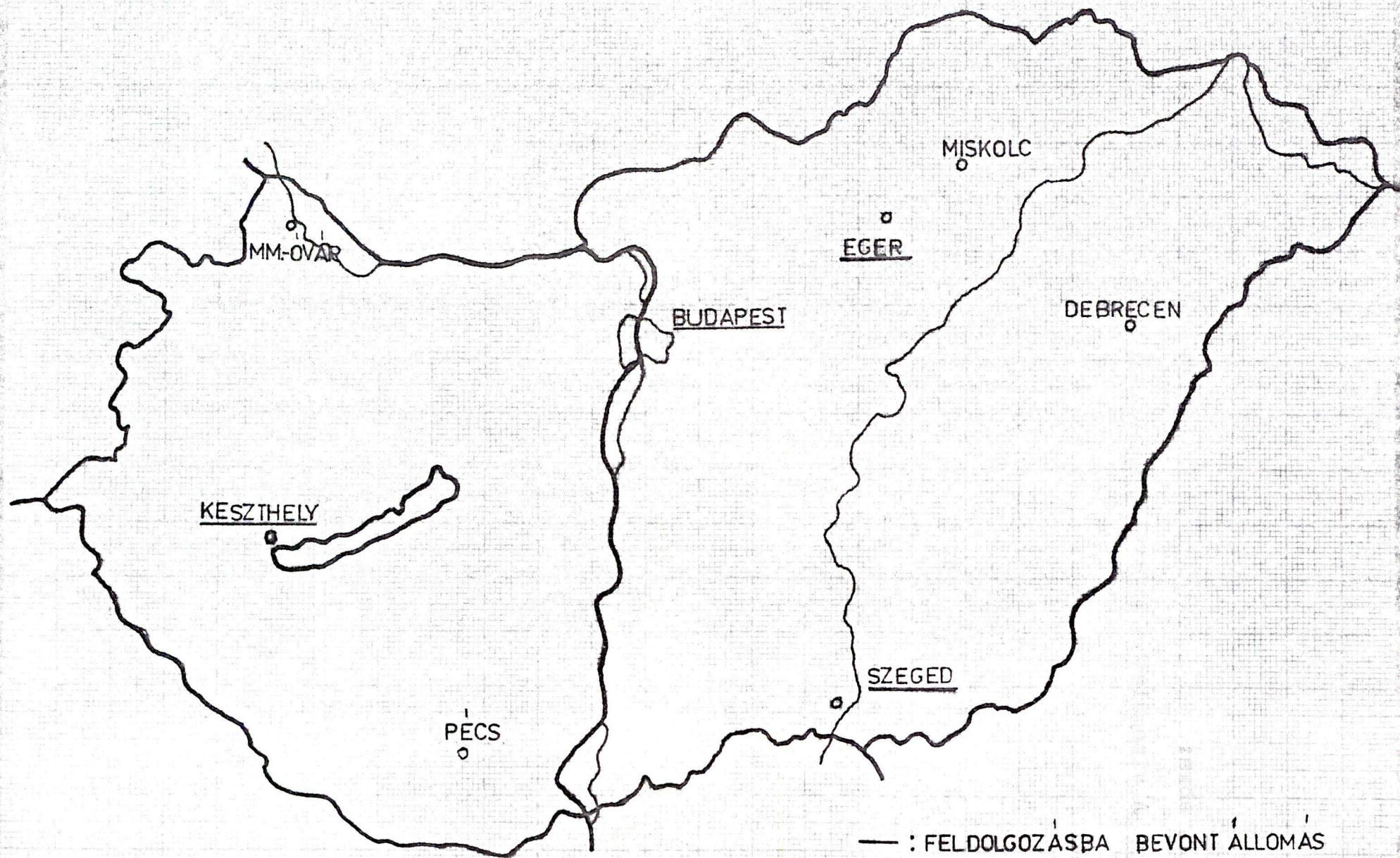
A Pearson-III eloszlás  $C_v$  értékeinek izoplétája



1. ábra:

A vizsgálatba bevont és a tervezett állomások.



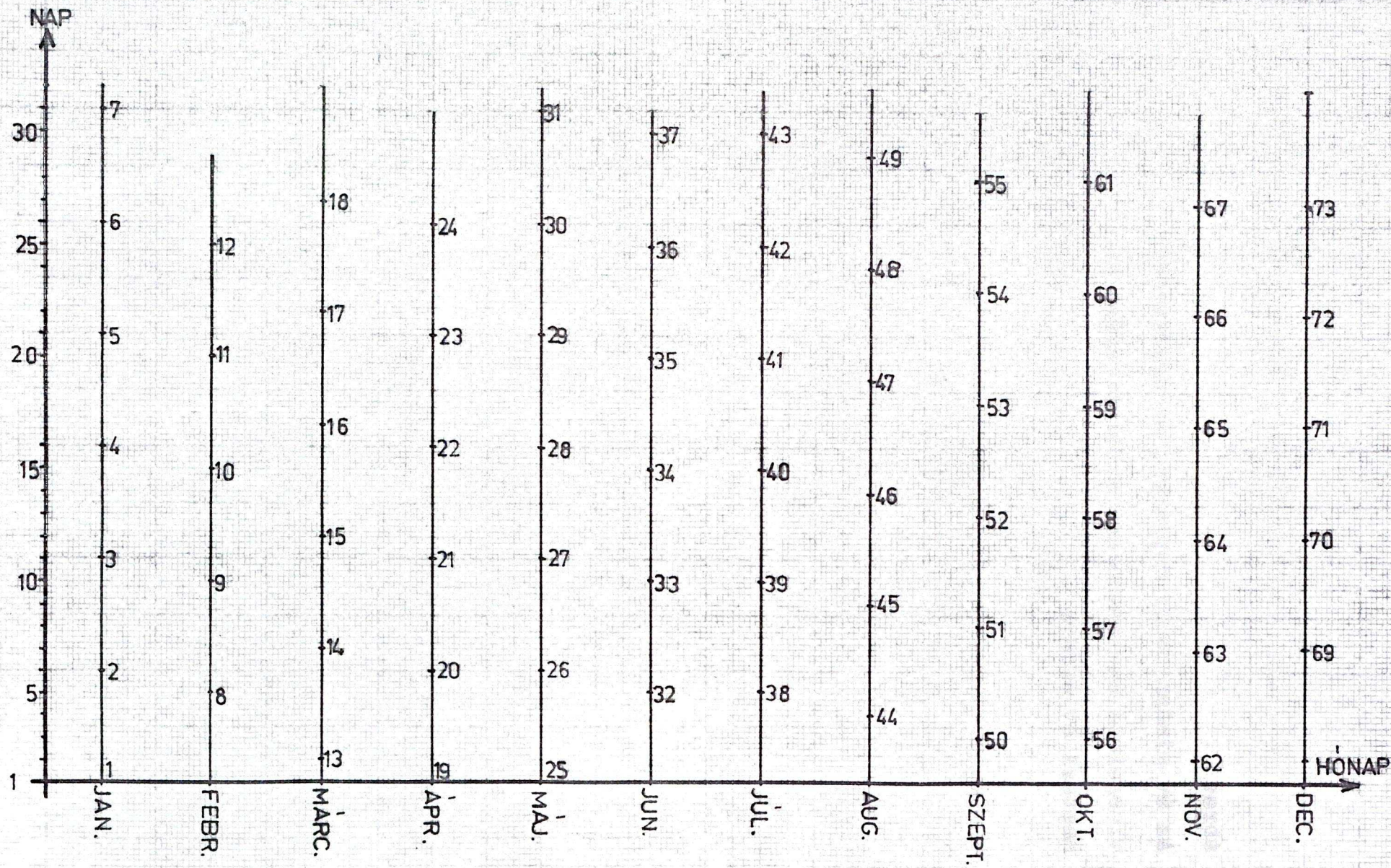




2. ábra:

Az év minden 5-dik napjának, az ugynevezett vizsgálati kezdőnapoknak elhelyezkedése a naptári év során.





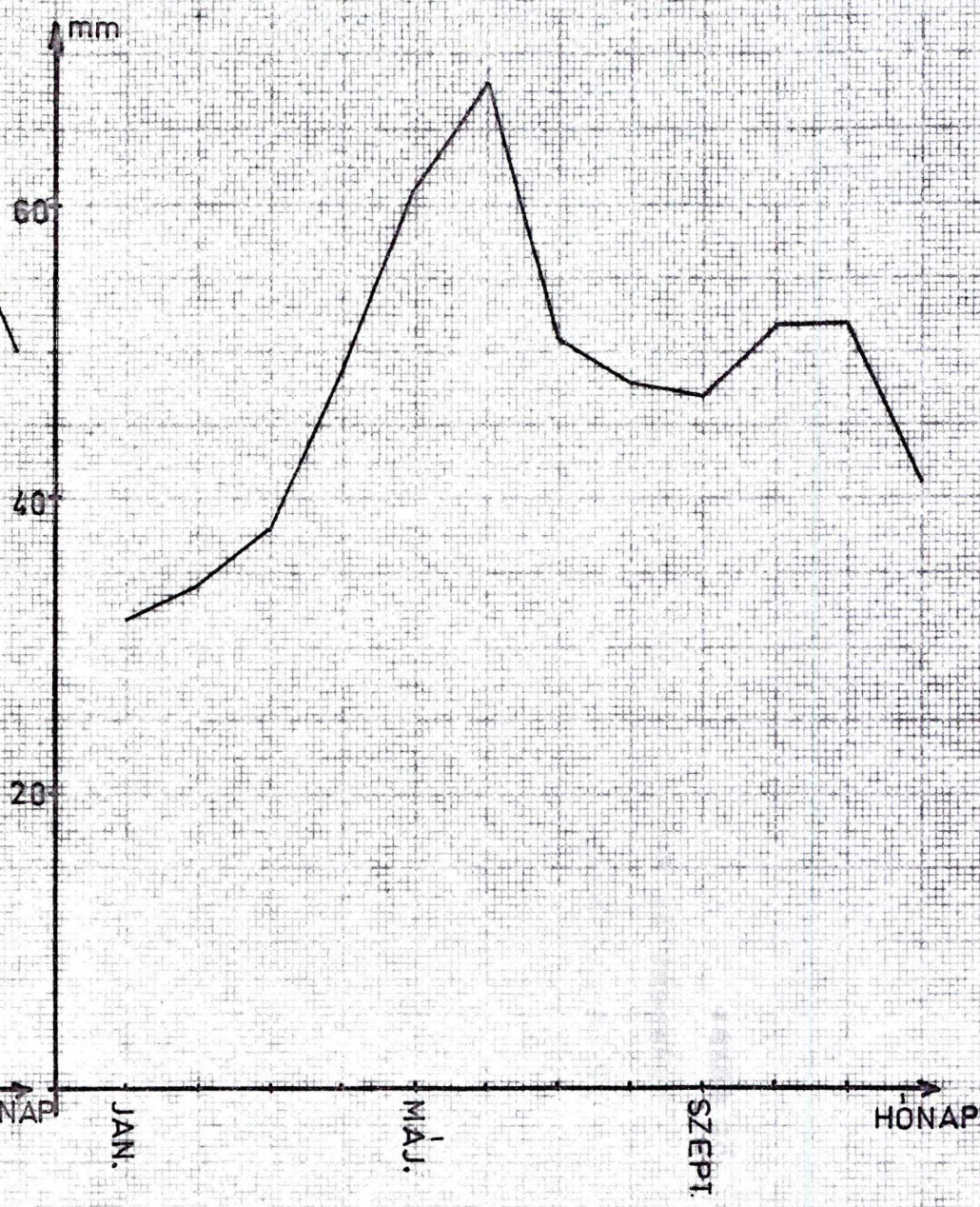
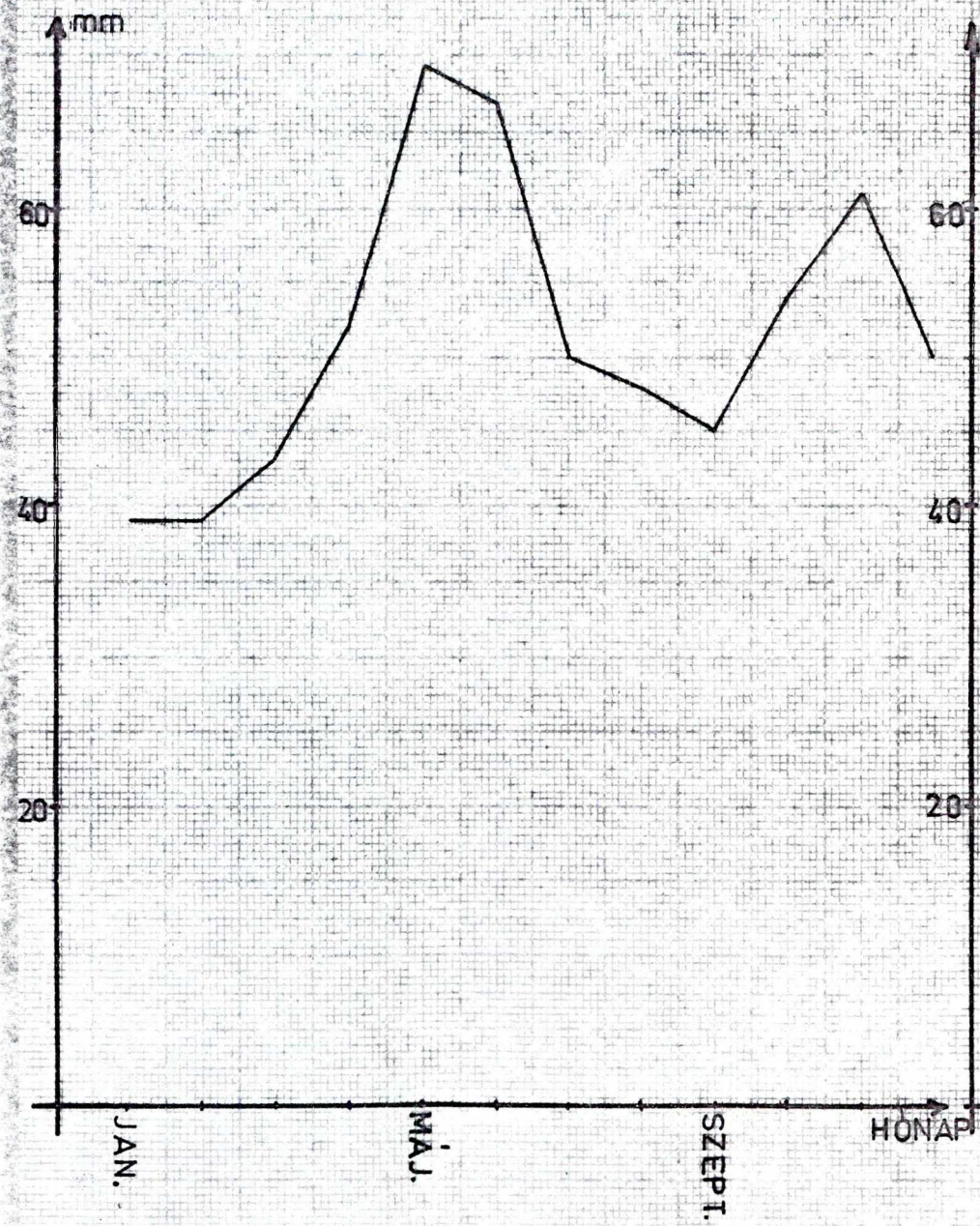
2. ábra



3. ábra:

Budapest és Szeged csapadékatlagai az év  
12 hónapjában.





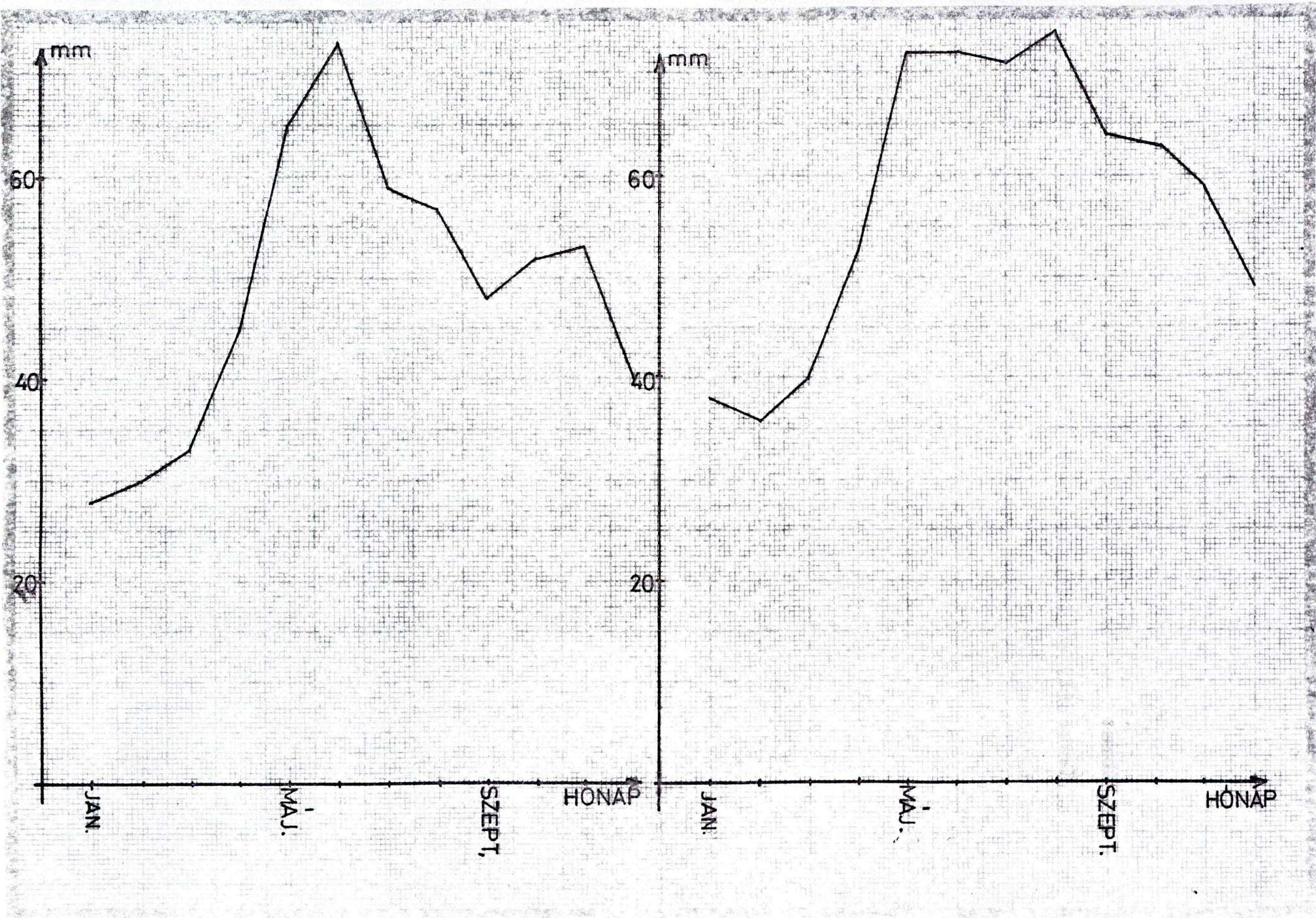
3. ábra



4. ábra:

Keszthely és Eger csapadékatlagai az év  
12 hónapjában.





4. ábra

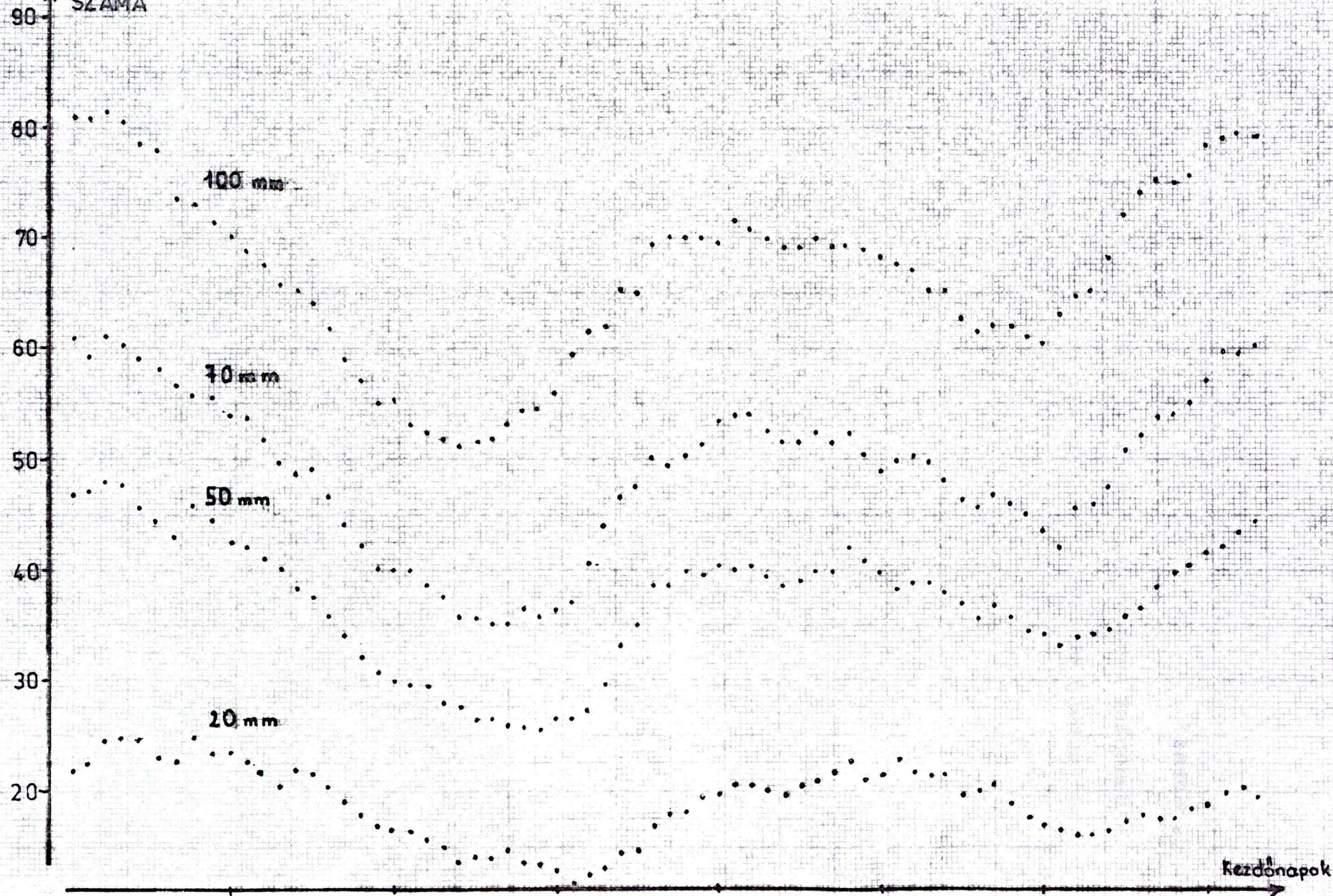


5. ábra:

Budapest csapadéksorának eloszlásvizsgálat:  
a várható értékek 5 korlátra.



TELITŐDÉS, NAPOK  
SZÁMA



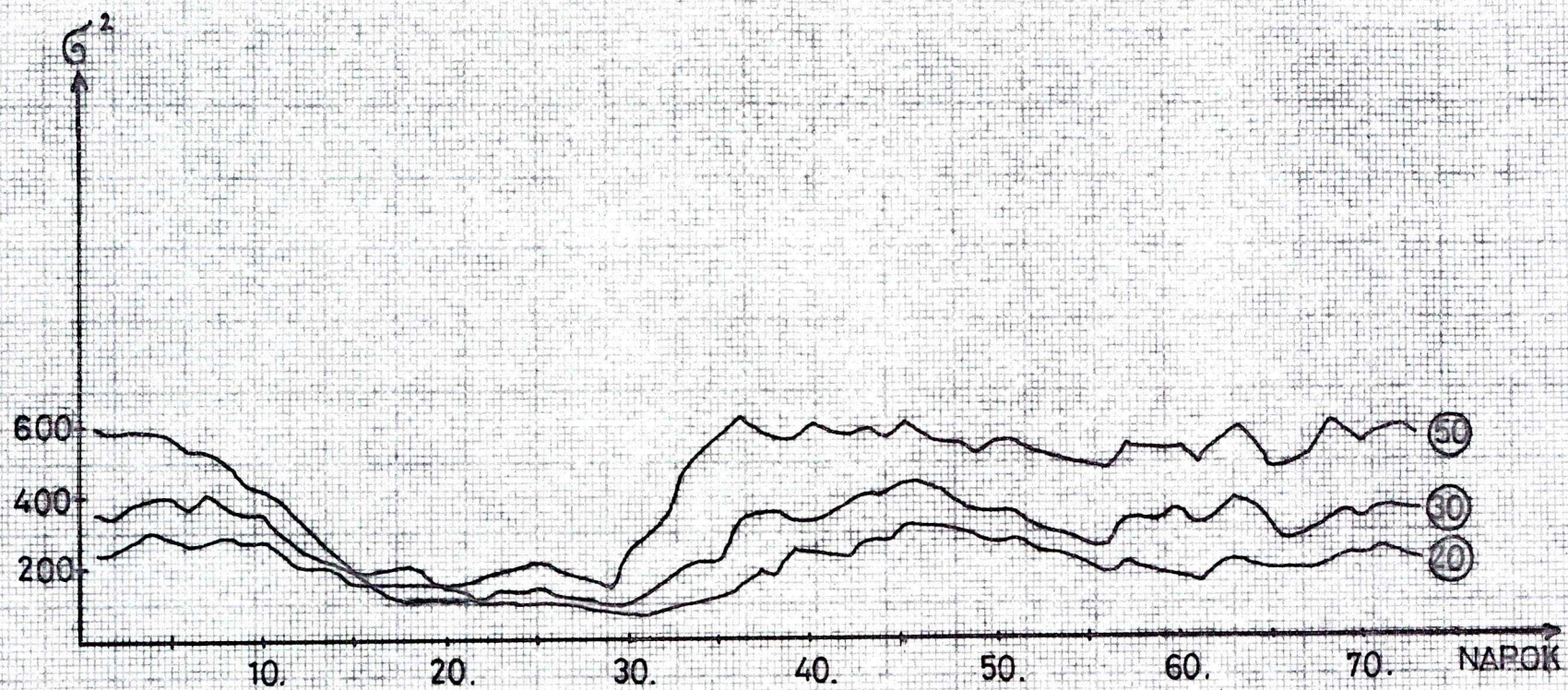


6. ábra:

Budapest csapadéksorának eloszlásvizsgálata:

Budapest : szórásnégyszet 3 korlátra.





6. ábra



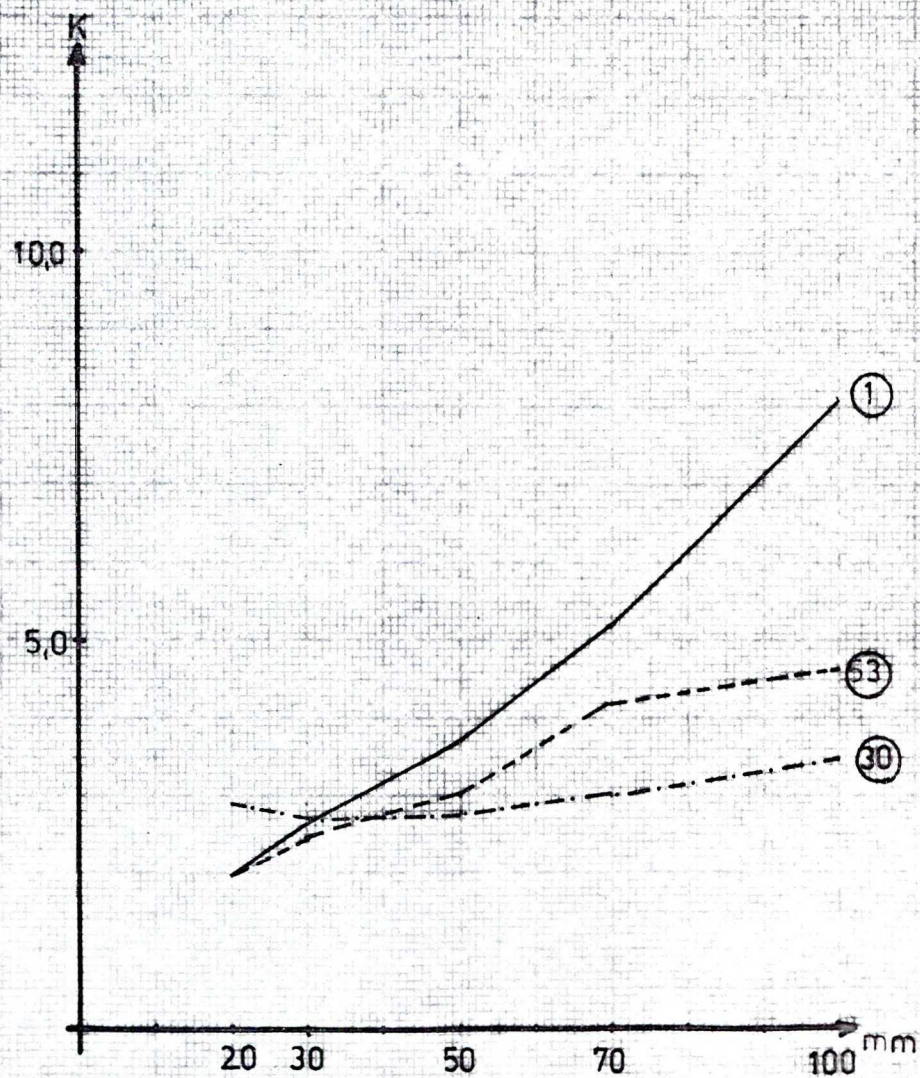
7. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

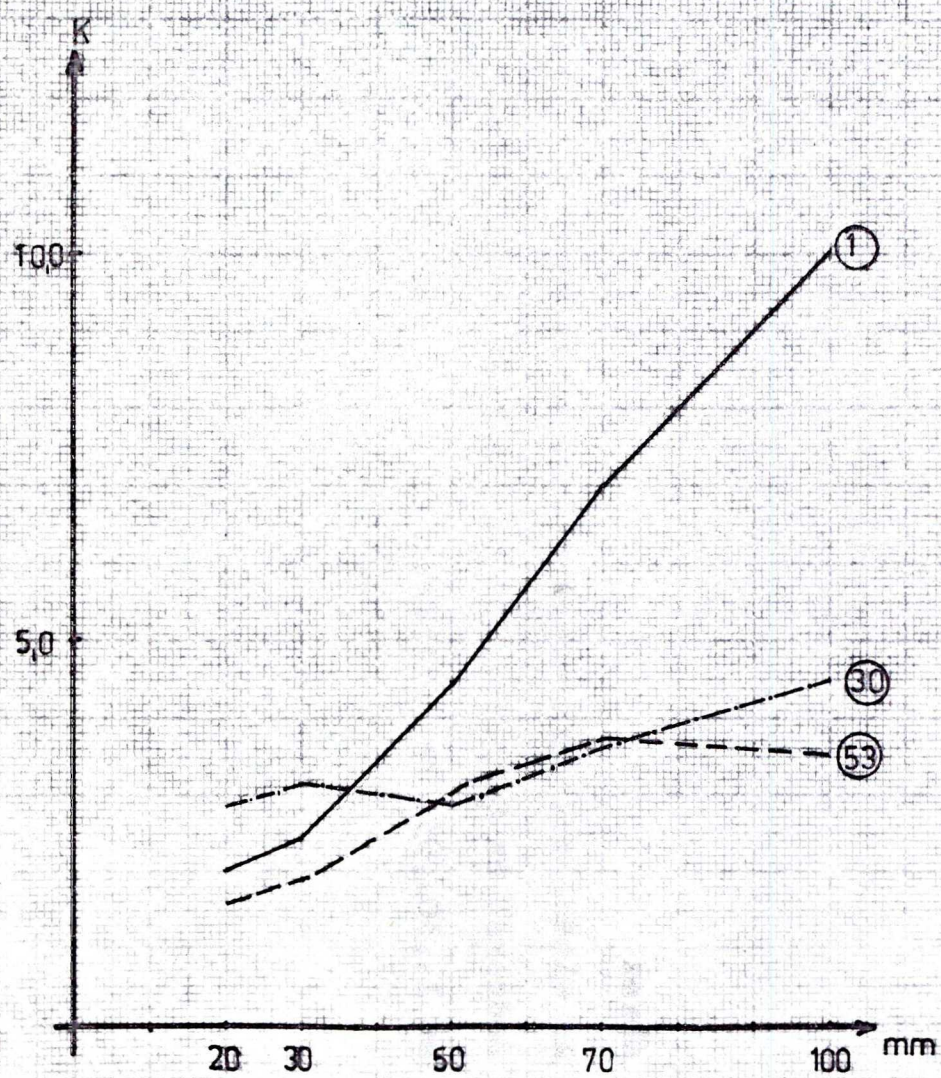
Budapest és Szeged „K” paraméterei 5 korlátra,

az 1., 30., 53. kezdőnapra.





/1 = 1. KEZDŐNAP/



7. ábra



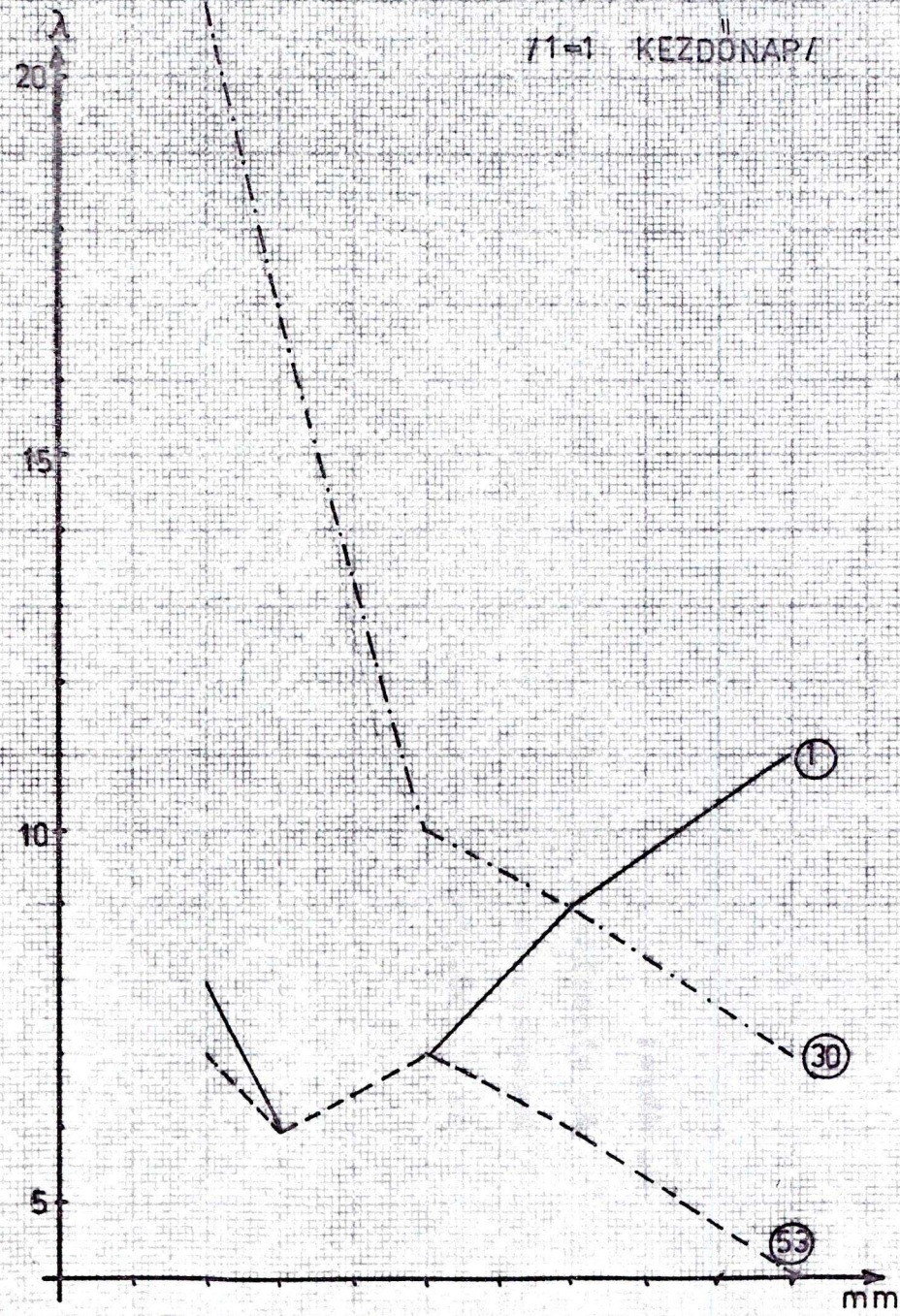
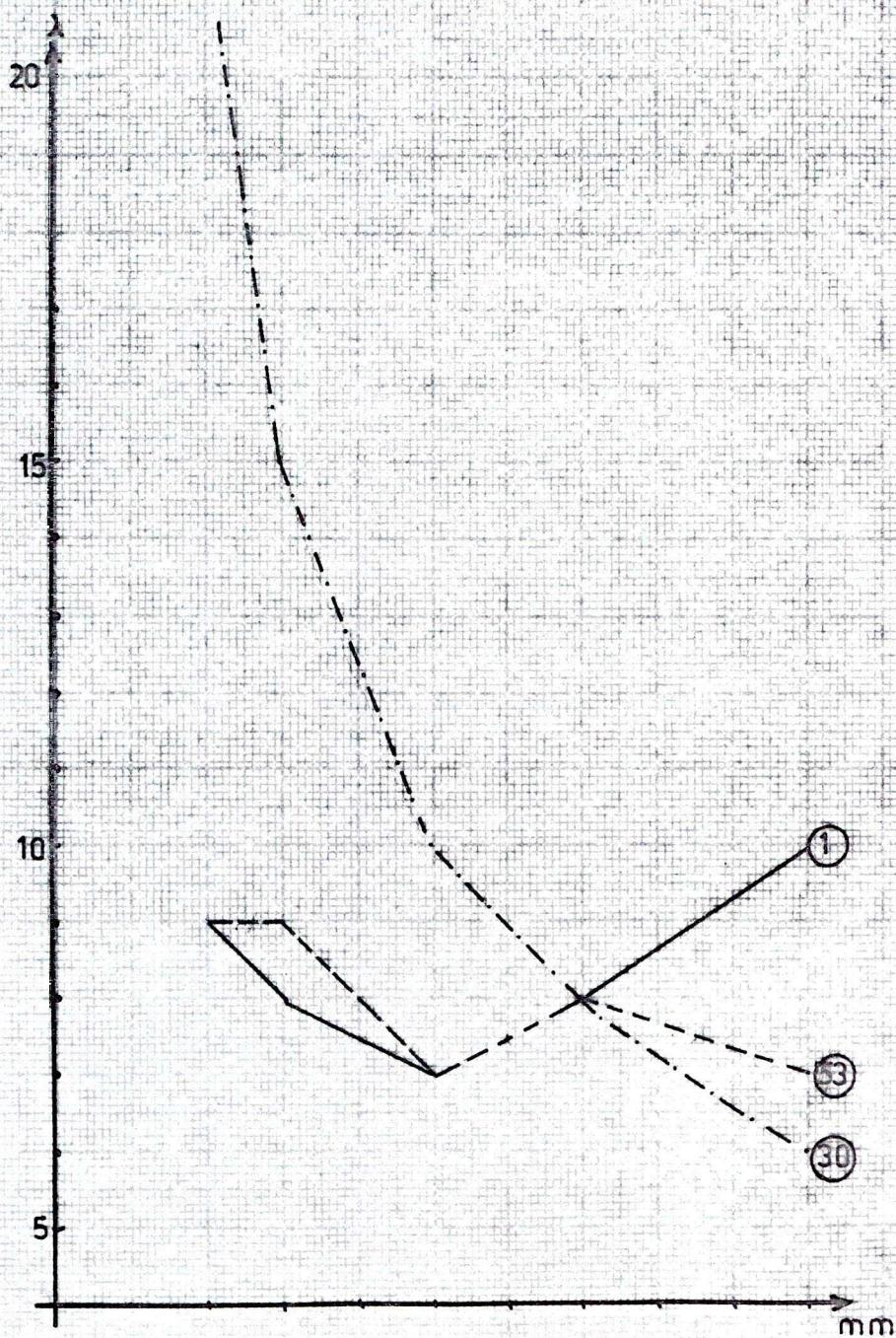
8. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Budapest és Szeged „ $\lambda$ ” paraméterei 5 korlátra,  
az 1., 30., 53. kezdőnapra.



71=1 KEZDŐNAP/

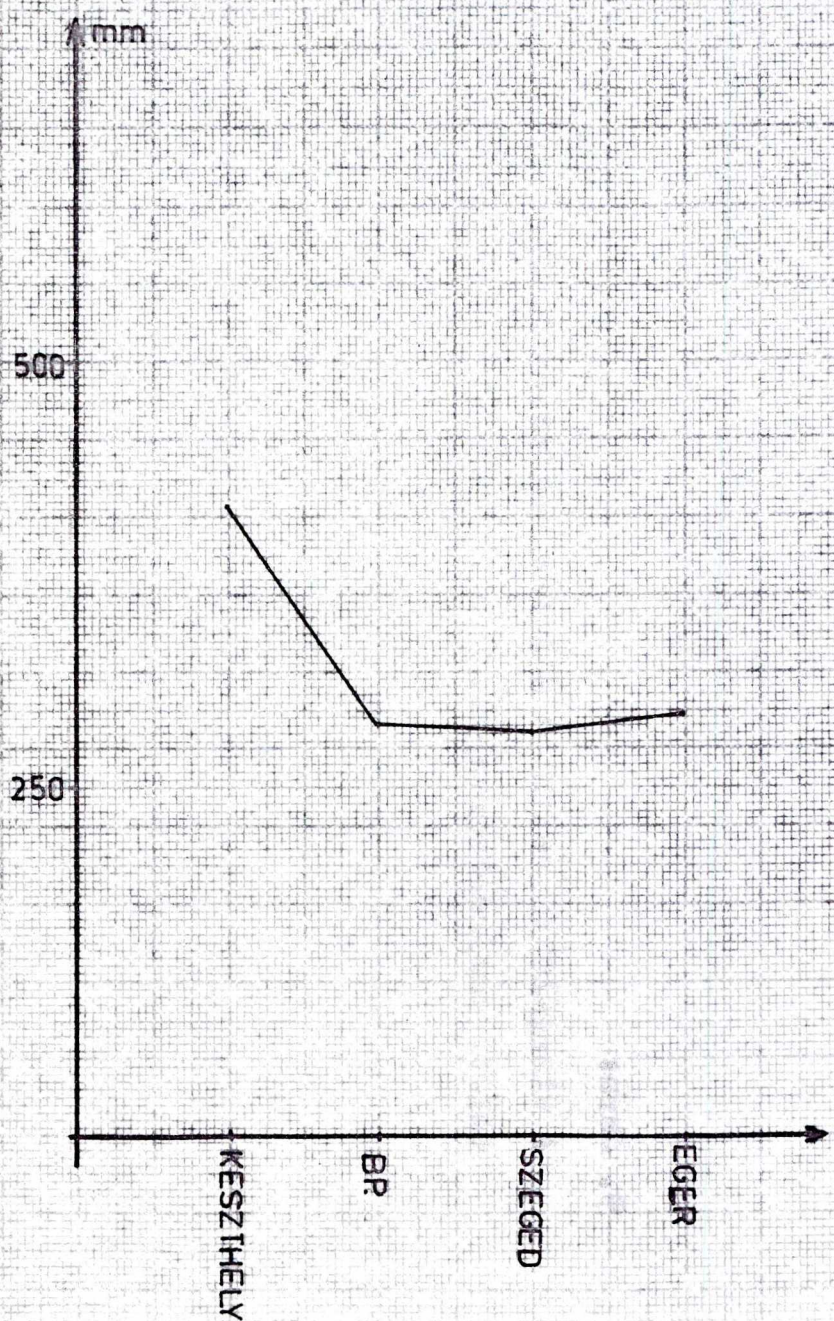
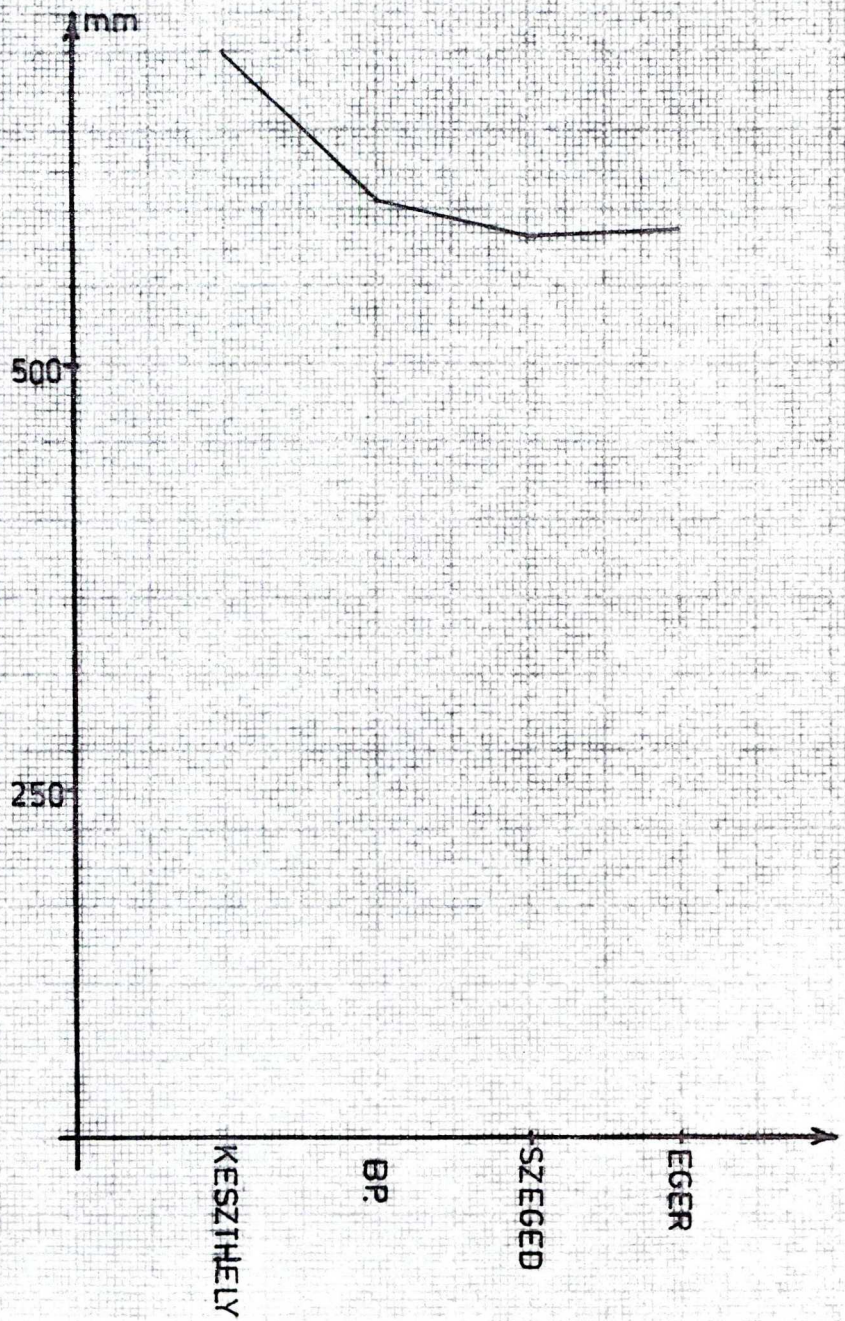




9. ábra:

A vizsgálatba bevont 4 állomás összes és nyári  
félévi csapadékösszegei.





9. abra



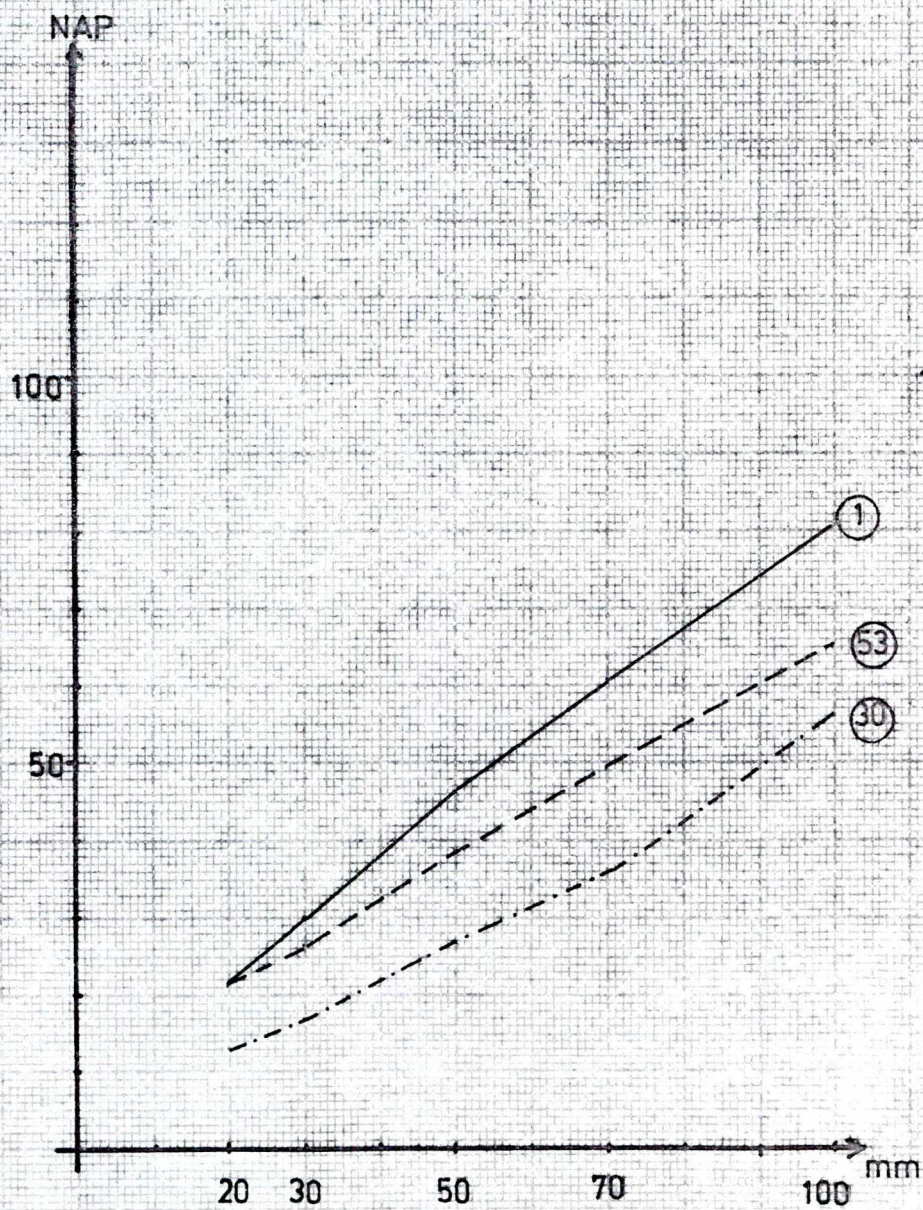
10. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

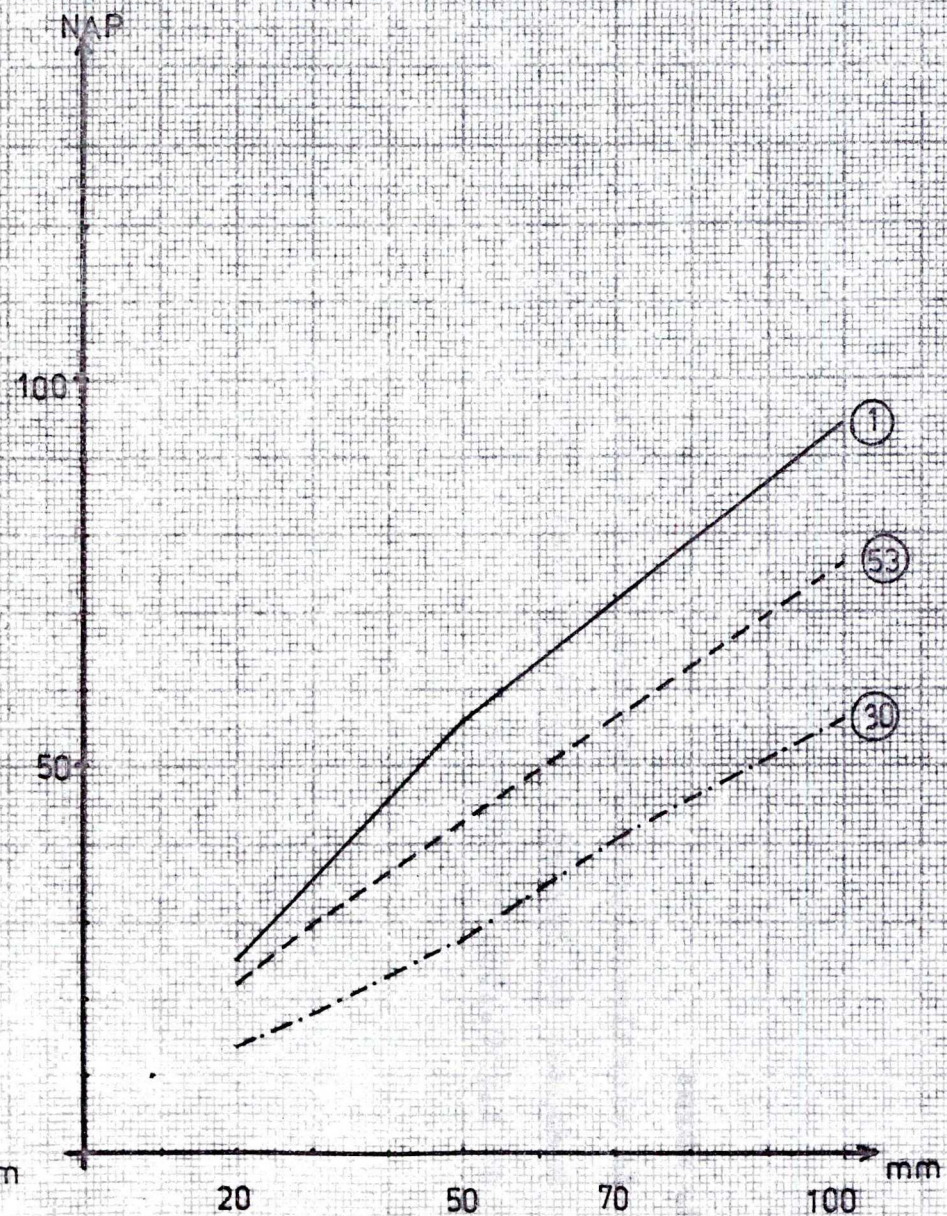
Budapest és Szeged várható értékei 5 korlátra,

az 1., 30., 53. kezdőnapra.





/ 1=1 KEZDŐNAP /





11. ábra:

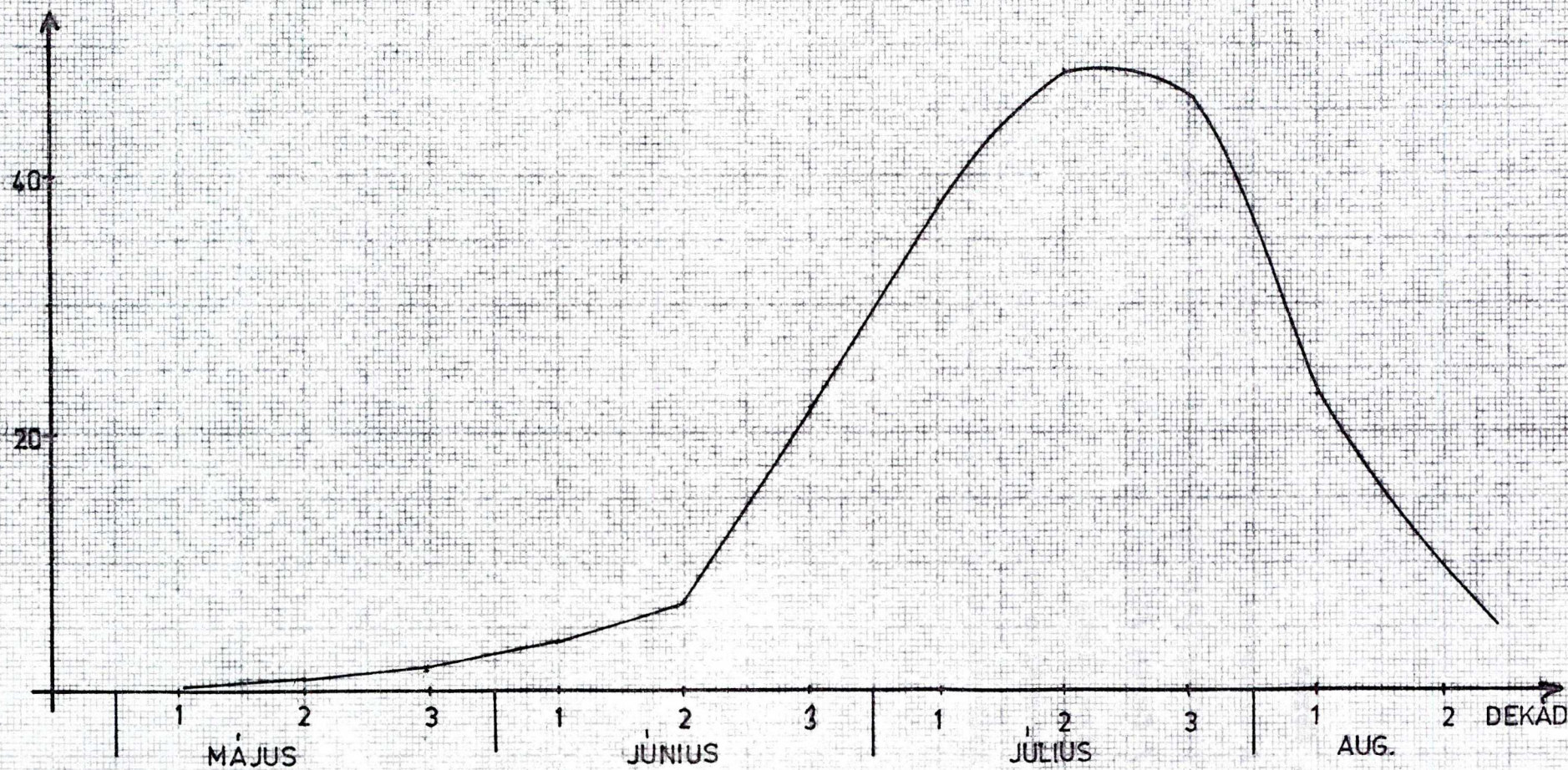
A kukorica öntözési időszakában átlagosan  
kiszolgáltatót öntözőviz sűrűségfüggvénye.

/ Csuka József: A mezőgazdasági vizellátási beruházás  
vizsgálata a kockázat és a fokozatosan növekvő ki-  
használás figyelembe vételével.

Hidrológiai Közlöny, 1973. 9-10. 427. old. /



ÖNTÖZÖVIZ  
mm/dekád





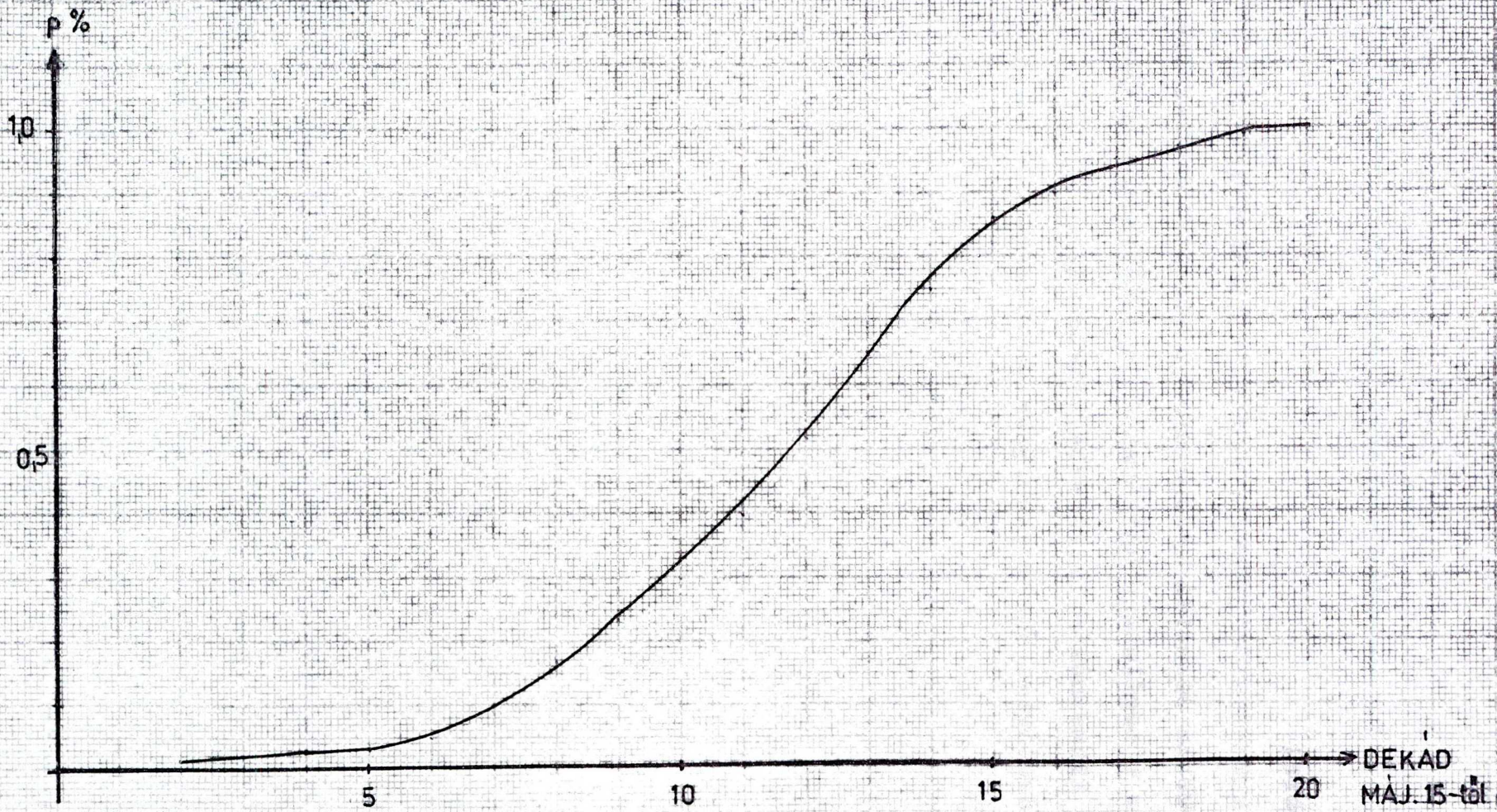
12. ábra:

A kukorica öntözései számának eloszlásfüggvénye.

/ Csuka József: A mezőgazdasági vízellátási beruházás vizsgálata a kockázat és a fokozatosan növekvő kihasználás figyelembe vételével.

Hidrológiai Közlöny, 1973. 9-10. 427. old. /





12. ábra



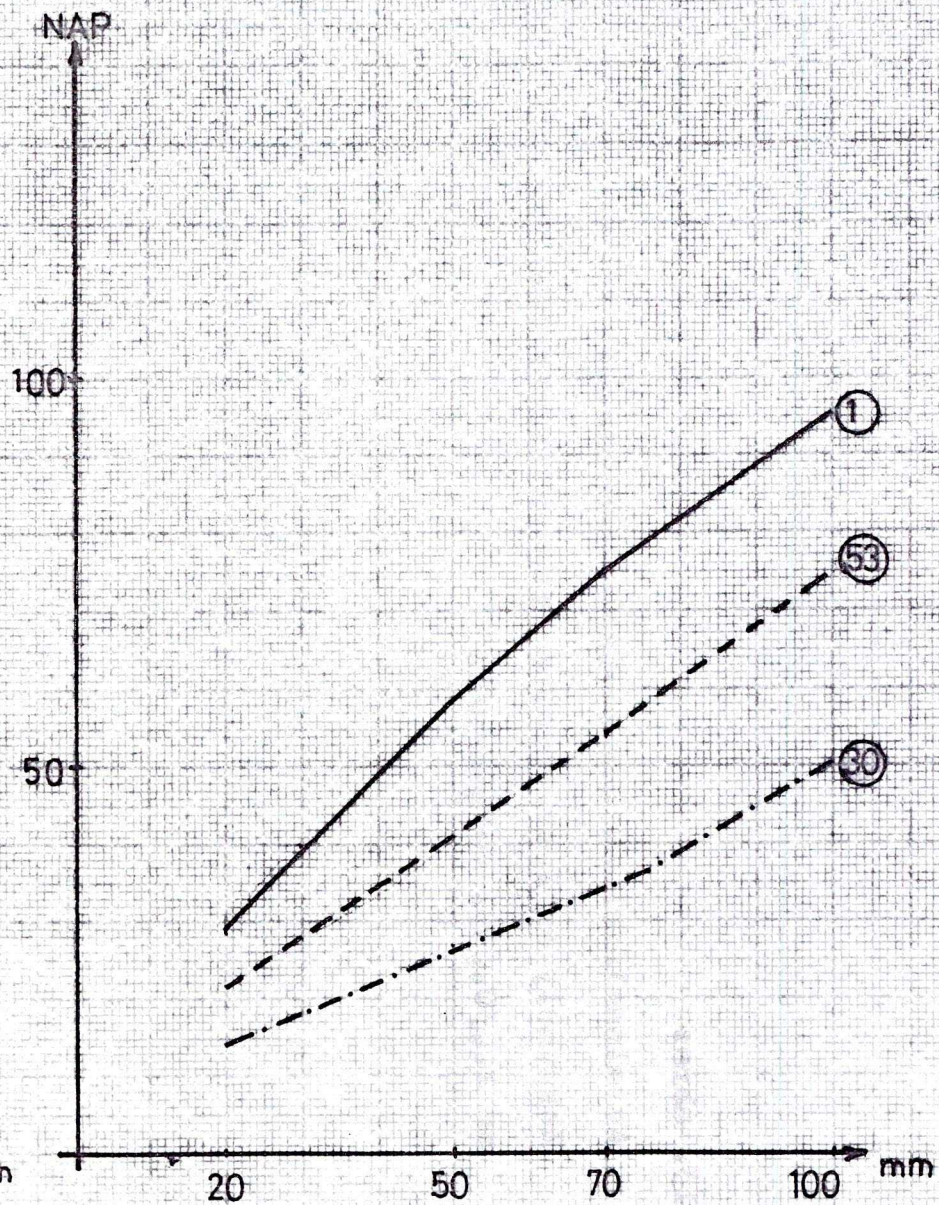
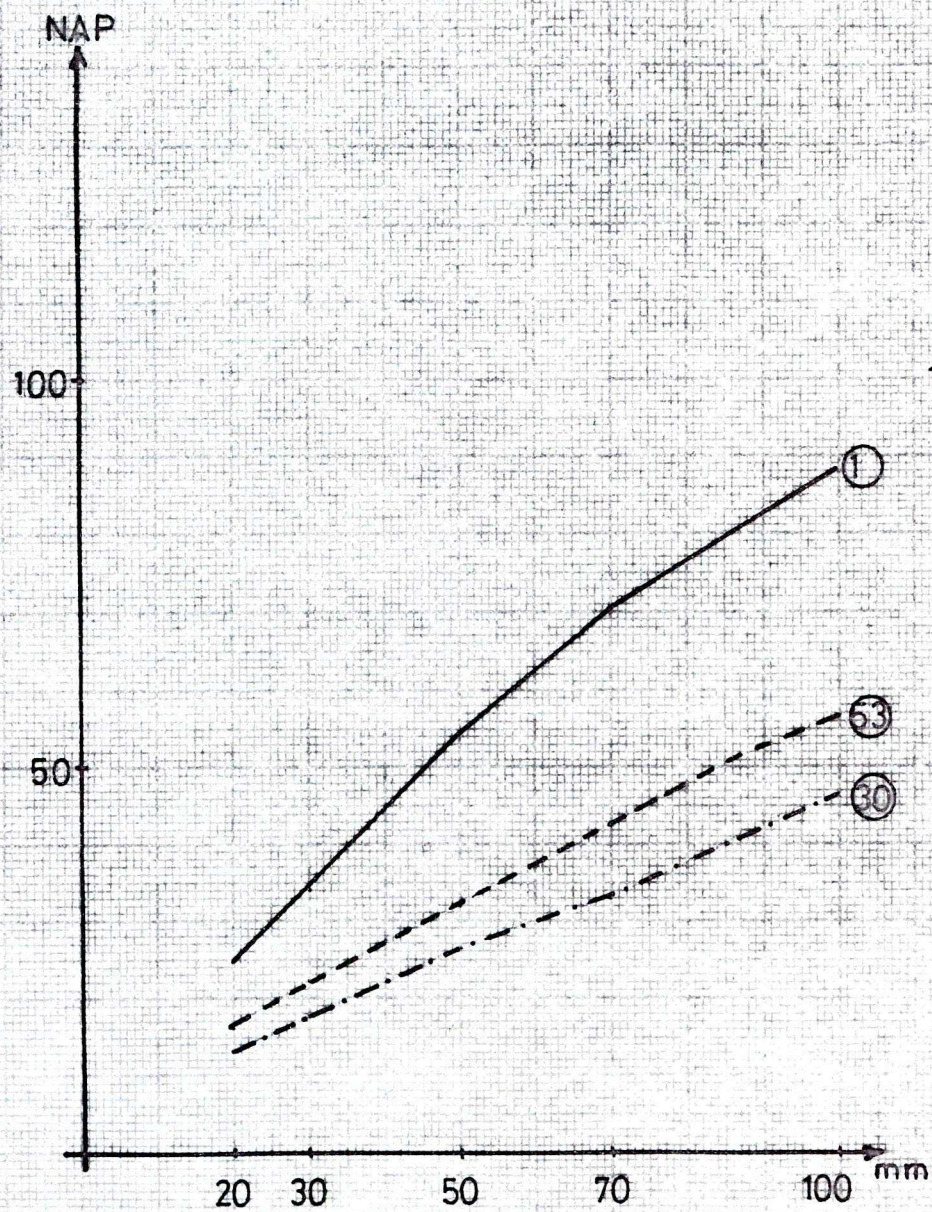
13. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Keszthely és Eger várható értékei 5 korlátra,

az 1., 30., 53. kezdőnapra.





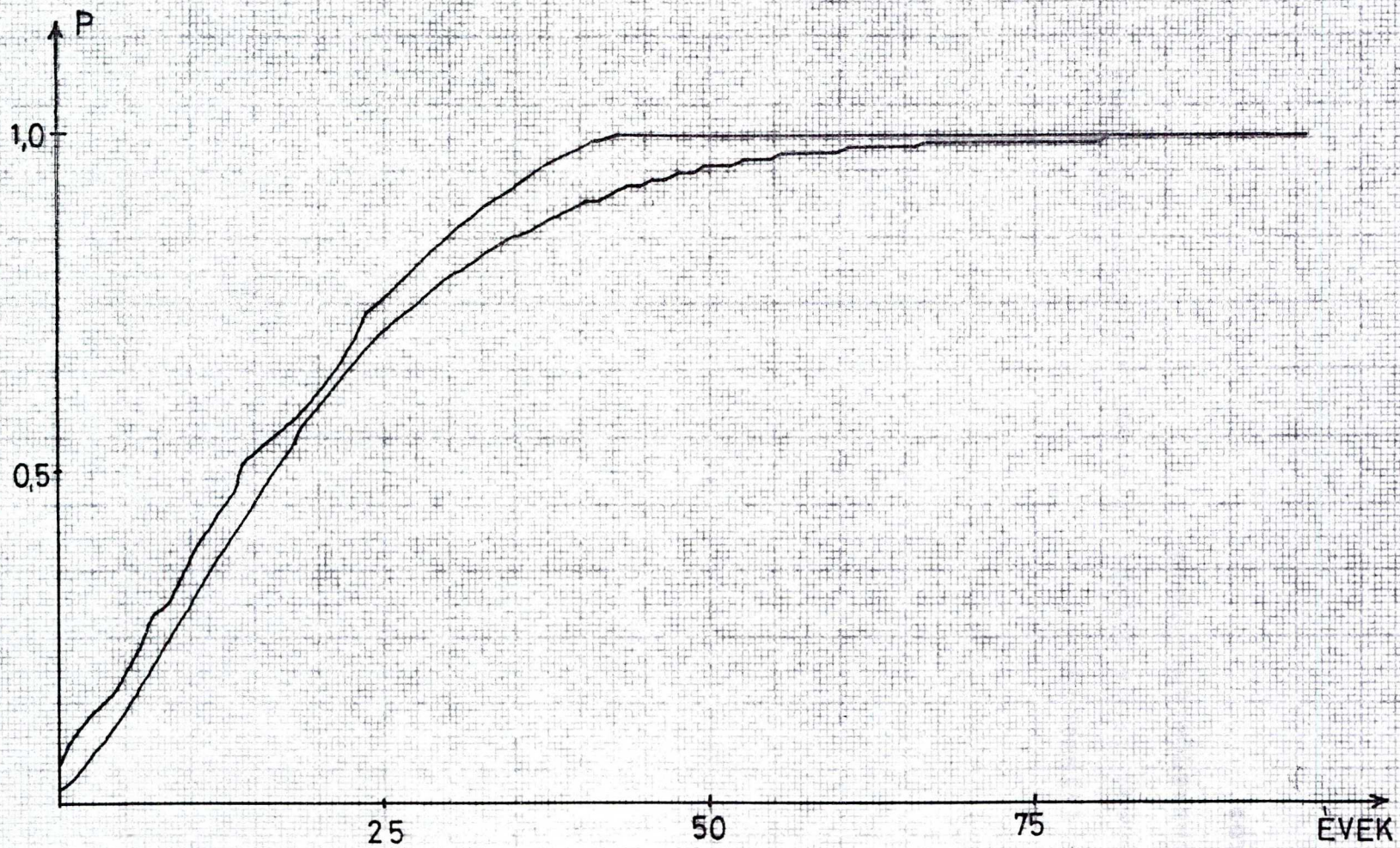


14. ábra:

Illeszkedésvizsgálat:

Budapest 1. kezdőnap 20 mm-es eloszlásfüggvénye-  
inek illeszkedése.





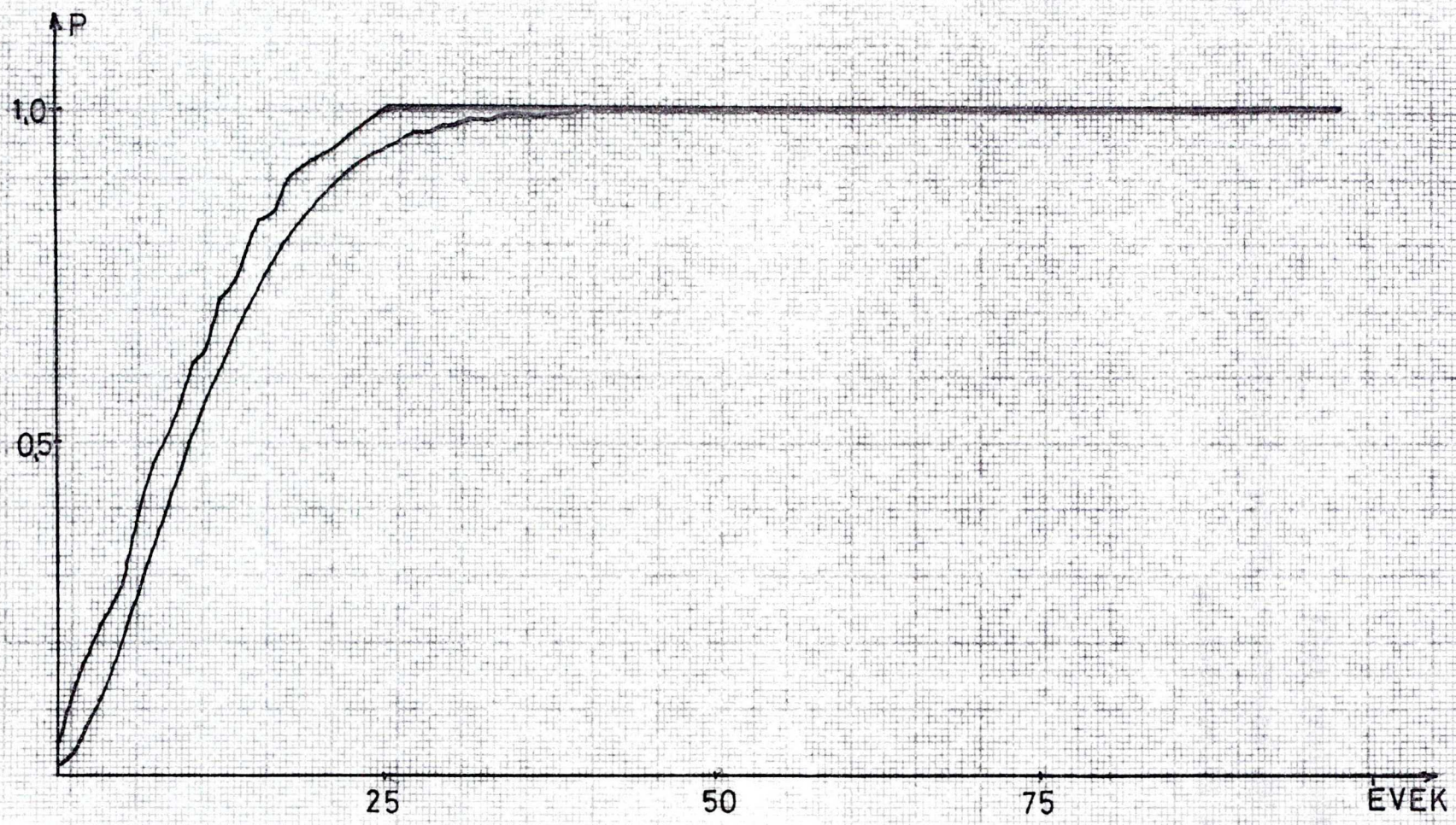


15. ábra:

Illeszkedésvizsgálat:

Budapest 30. kezdőnap 20 mm-es eloszlásfügg-  
vényeinek illeszkedése.





15. ábra

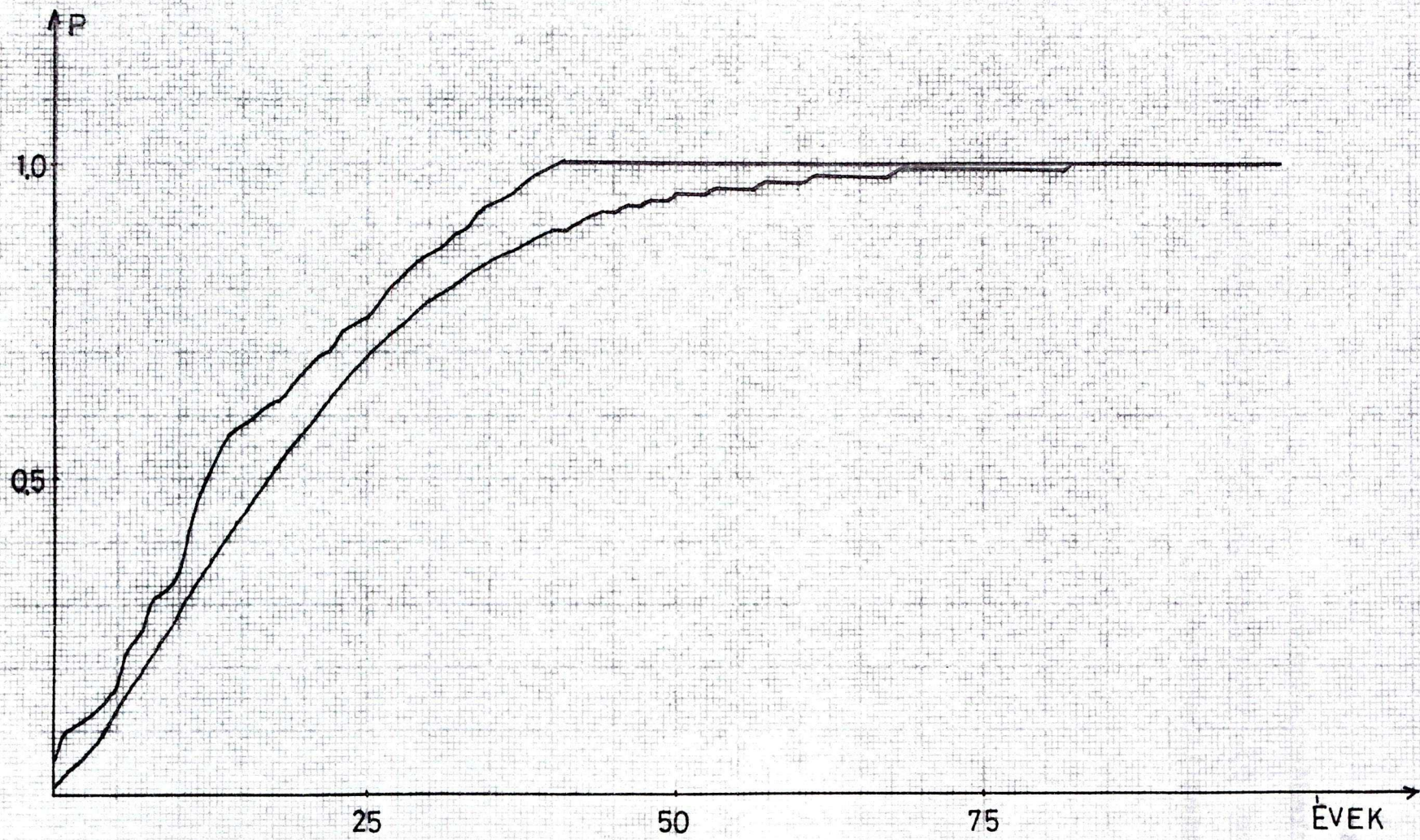


16. ábra:

Illeszkedésvizsgálat:

Budapest 53. kezdőnap 20 mm-es eloszlásfügg-  
vényeinek illeszkedése.





16. ábra

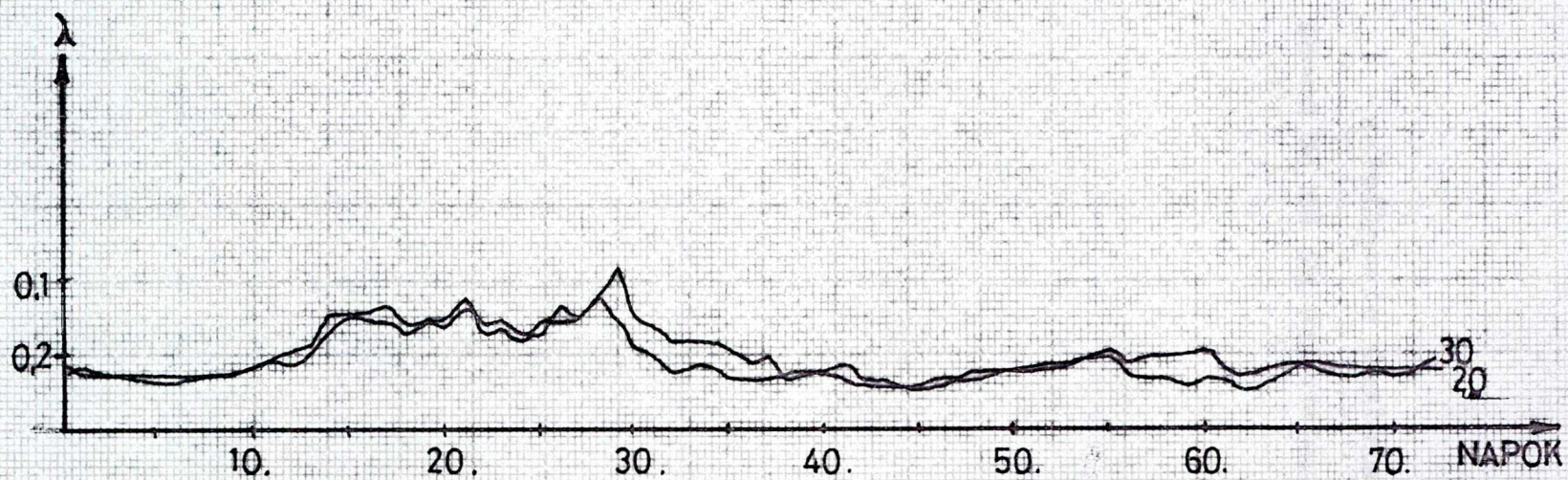


17. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Budapest „ $\lambda$ ” paramétersora 20 és 30 mm-es  
korlátokra.







18. ábra:

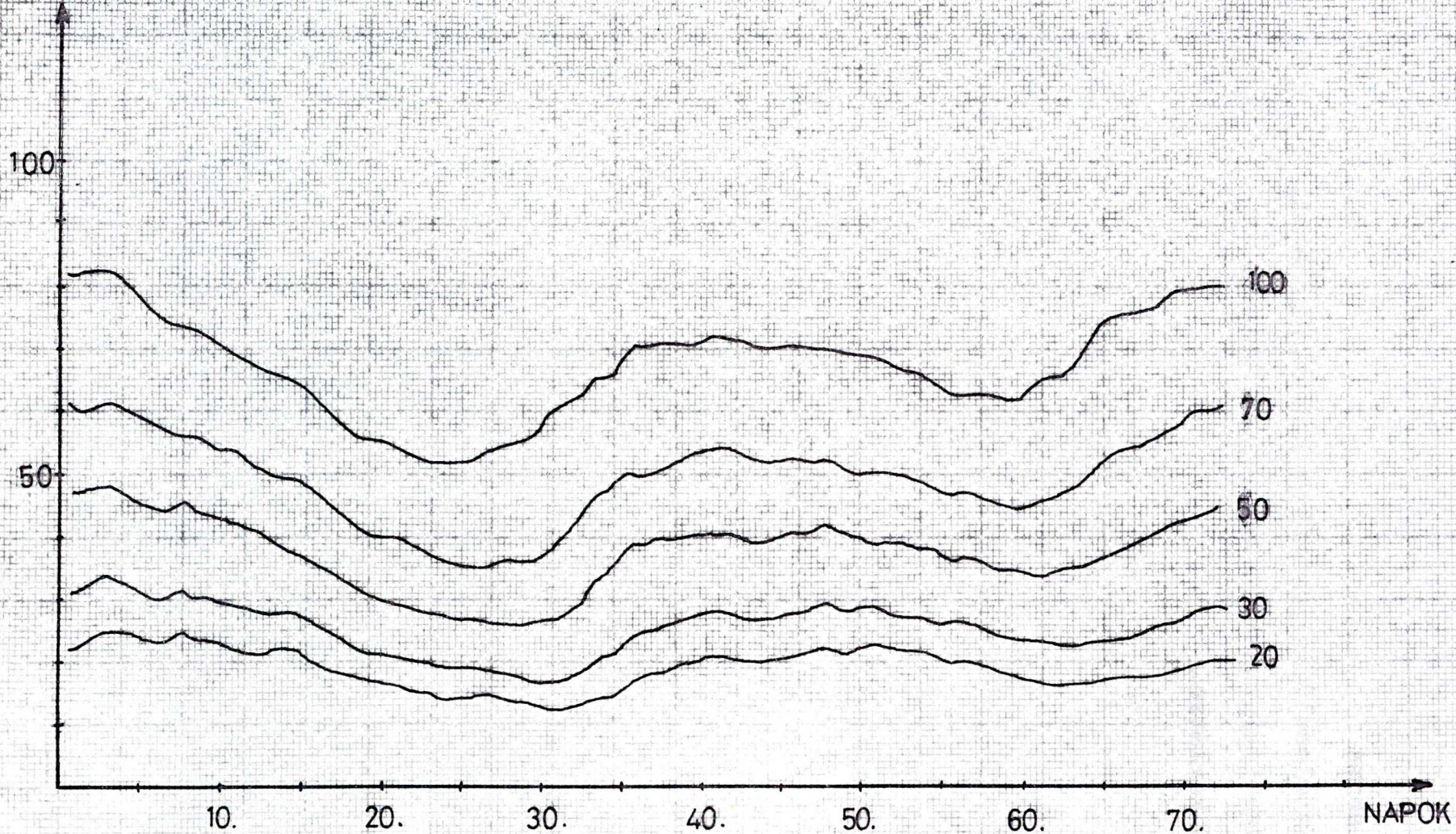
Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Keszthely várható értékeinek idősora

5 korlátra.



VARHATÓ ERTEK



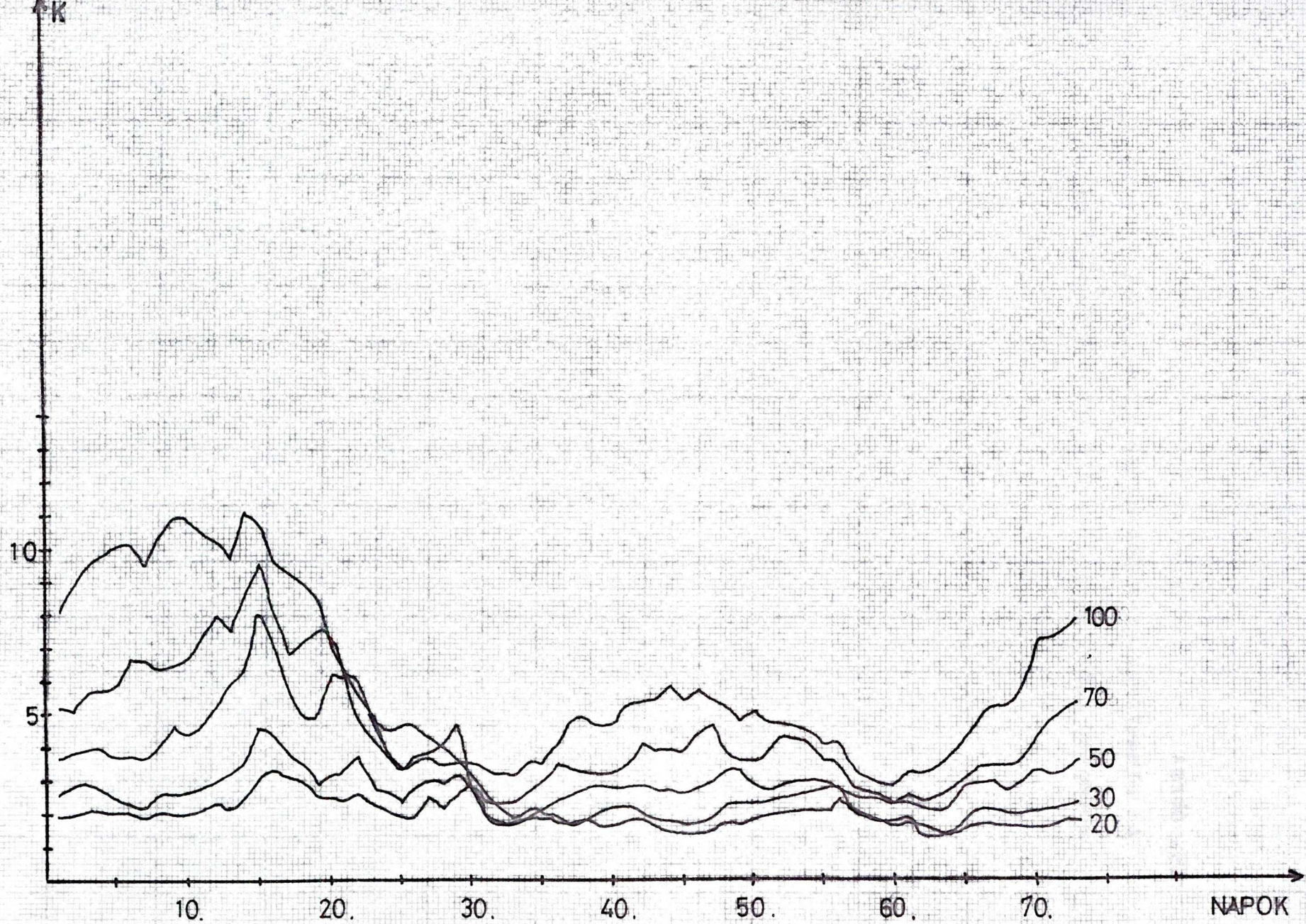


19. ábra:

Az eloszlások paramétereinek vizsgálata:

Budapest „K” paramétere 5 csapadékkorlátra.





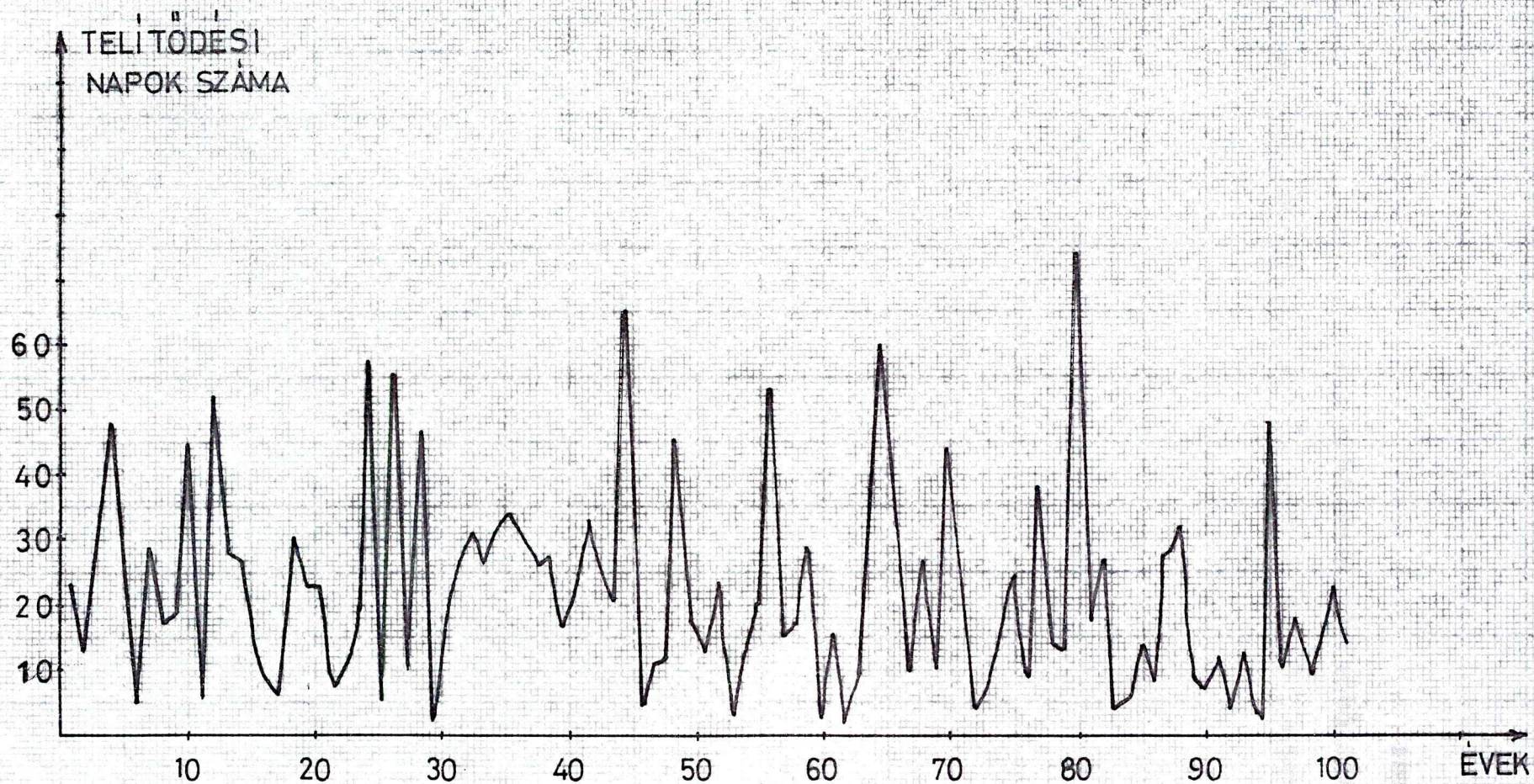


20. ábra:

A telítődési értékek idősora:

Budapest, 1. kezdőnap, 20 mm-es csapadékkorlát.





20. ábra



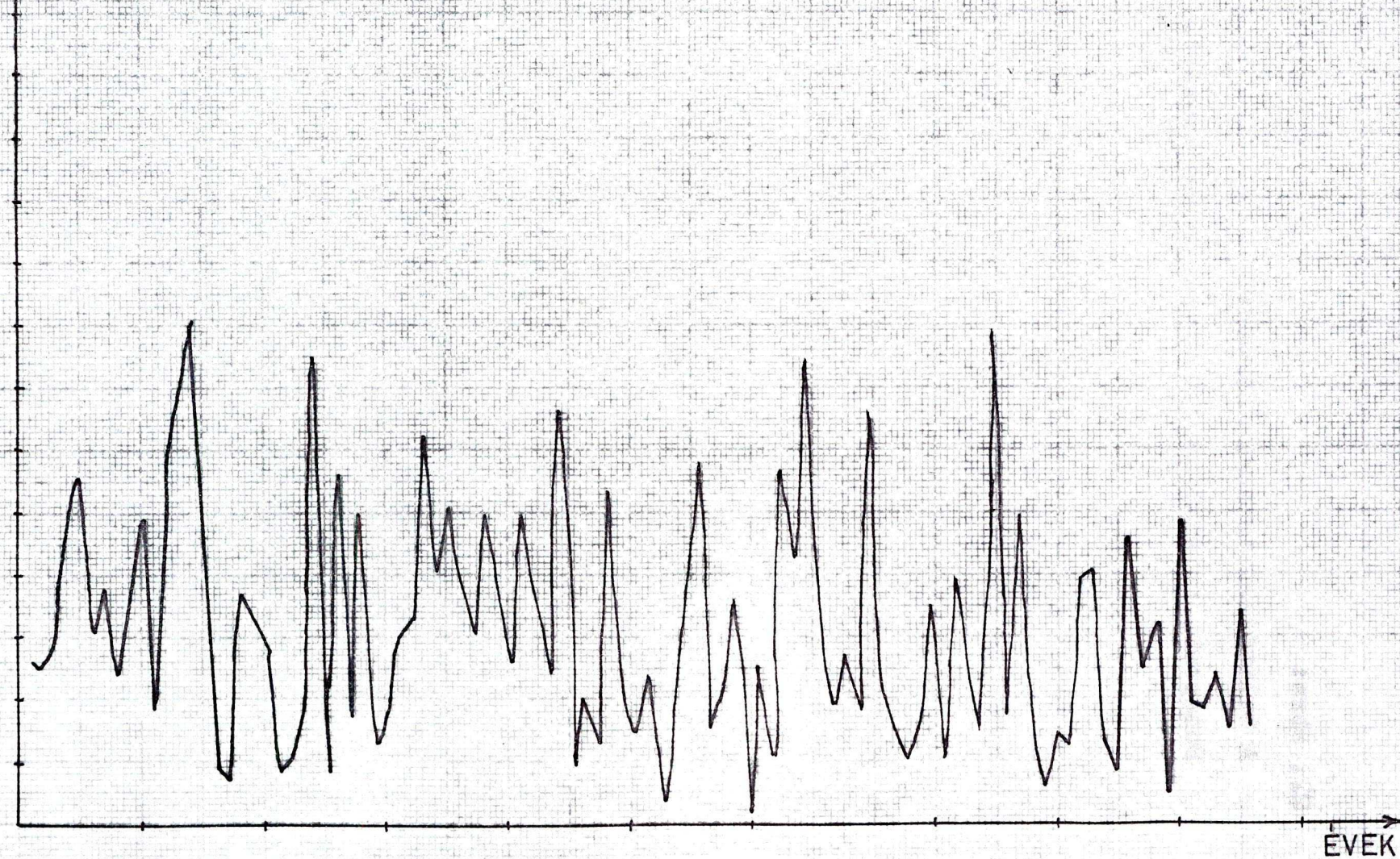
21. ábra:

A telítődési értékek idősora:

Budapest, 1.kezdőnap, 30 mm-es csapadékkorlát.



TELITODESI  
NAPOK SZÁMA



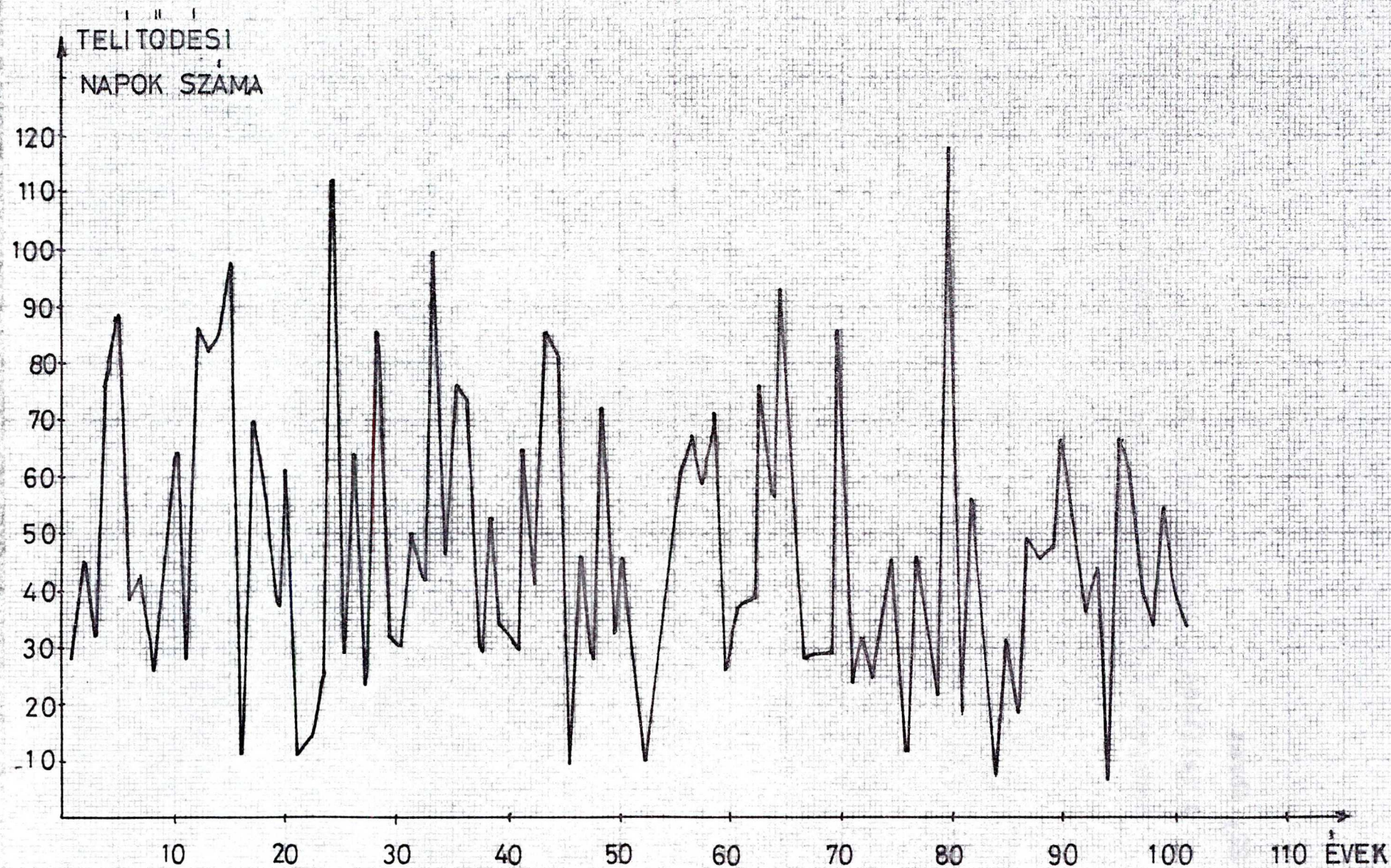


22. ábra:

A telítődési értékek idősorai:

Budapest, 1. kezdőnap, 50 mm-es csapadékkorlát.



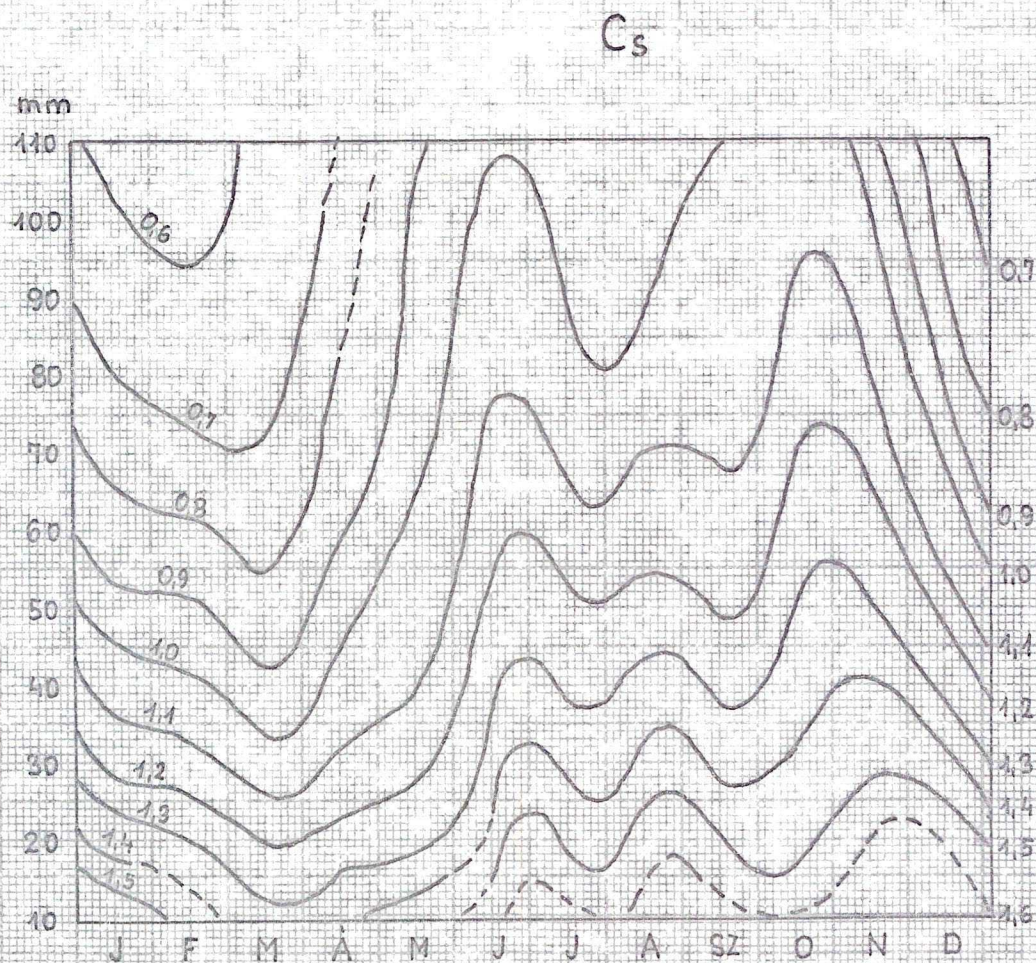




23. ábra:

A Pearson-III eloszlás  $C_s$  értékeinek izoplétája





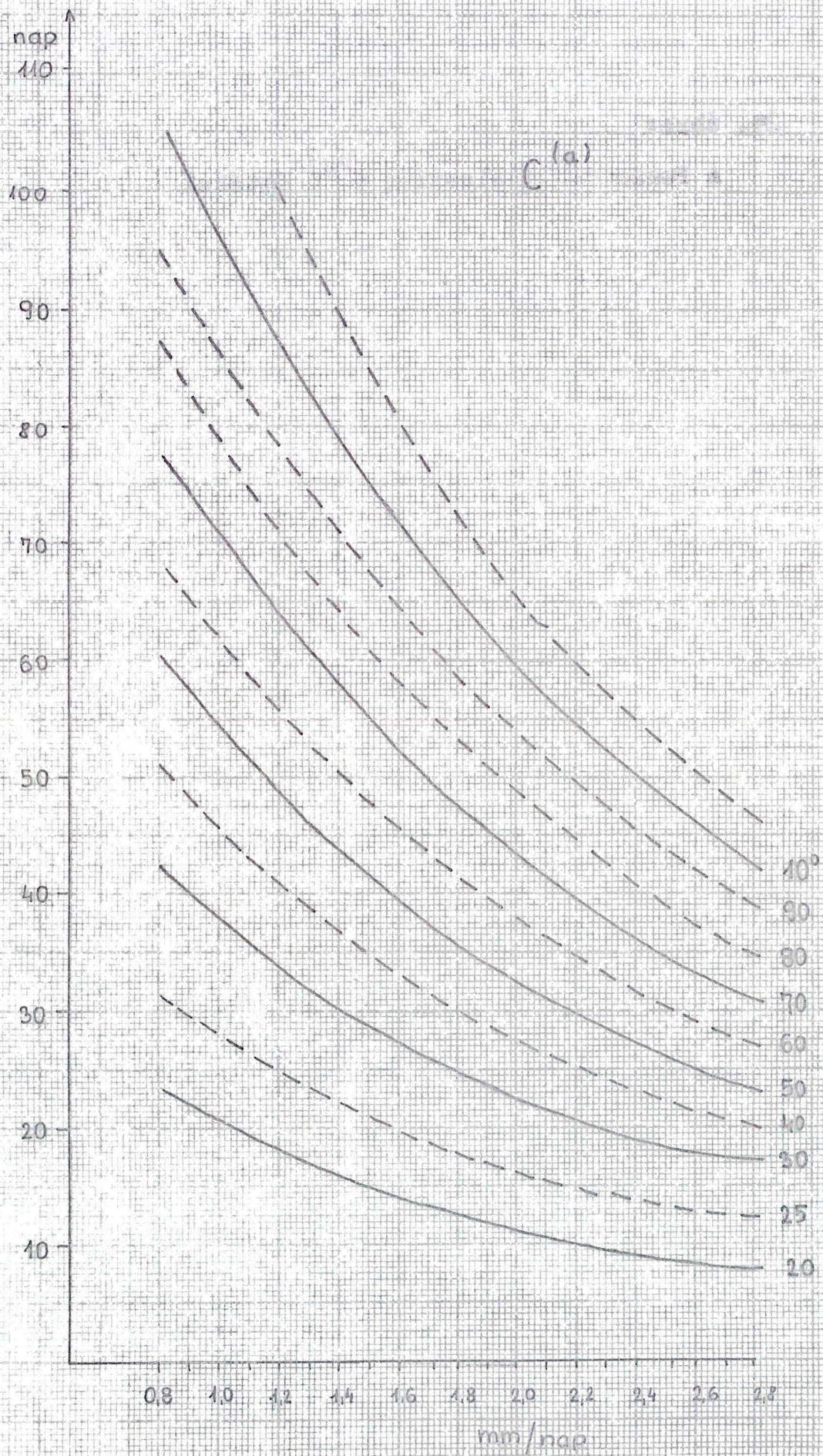


24. ábra:

A Pearson-III eloszlás  $c^{(a)}$  értékei



# 24. ábra





25. ábra:

A Pearson-III eloszlás  $C_v$  értékeinek izoplétája



$C_v$

