



# Tározóméretezési eljárások elemzése.

**Írta: Hofer Laura BSc. hallgató**

**Tudományos Diákköri Dolgozat**

**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM  
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KAR**

**Budapest, 2013.**

## Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék .....	2
A feladat megfogalmazása .....	3
1. Cuhai- Bakony ér vízgyűjtőjének rövid bemutatása. ....	4
2. Tározóméretezési eljárások. ....	10
2.1. Integrálgörbés tározóméretezés .....	11
2.2. A gyakorisági feldolgozást tartalmazó integrálgörbés tározóméretezés (Zsuffa). ....	13
2.3. A statisztikai tározóméretezés. ....	16
2.4. A sztochasztikus tározóméretezés: a klasszikus Moran modell....	19
3. Összefoglalás .....	22
4. Irodalomjegyzék .....	23
Mellékletek .....	24
1. táblázat Többéves tározóméretezés.....	26
II. A Zsuffa-féle tározóméretezés.....	27
III. A Zsuffa-féle gyakorisági feldolgozást igénybevevő integrálgörbés módszer. ....	28

## A feladat megfogalmazása

A dolgozatban több különböző méretezési eljárással végzünk hidrológiai számításokat egy a Cuha- Bakony érre tervezett vízhasznosítási tározóra. A tározót egy a korábbi vizsgálatok alapján megválasztott optimális szelvényre számítottuk, ez a patak Réde-i szelvénye. A dolgozat célja az, hogy megmutassuk, hogy egy szükséges térfogati méret meghatározása, nem csak a vízhozamtól, és a vízigények nagyságától függ, hanem attól is, hogy a tervezési paraméterek függvényében a méretezési módszertan hogyan befolyásolja a tervezés menetét és annak végeredményeit. A vizsgálatokhoz felhasználtuk a Cuhai-Bakonyér Bakonybánk-i hosszúidejű vízhozamidősorát, melyet az ismert hidrológiai módszerekkel a Réde-i szelvényre transzformáltuk. A tározót vízhasznosítási jellegűnek tételeztük fel, későbbi vizsgálatok kitérhetnek az árvízcsökkentő hatások elemzésére is. A vízhasznosítási méretezéseket valamennyi, - a gyakorlatban sűrűn használt – módszerrel bemutattuk, de alkalmaztunk ritkábban előforduló eljárásokat is. Így a végeredmények összehasonlító elemzését több, különböző elvi alapokon nyugvó módszer alkalmazásával lehetett elvégezni.

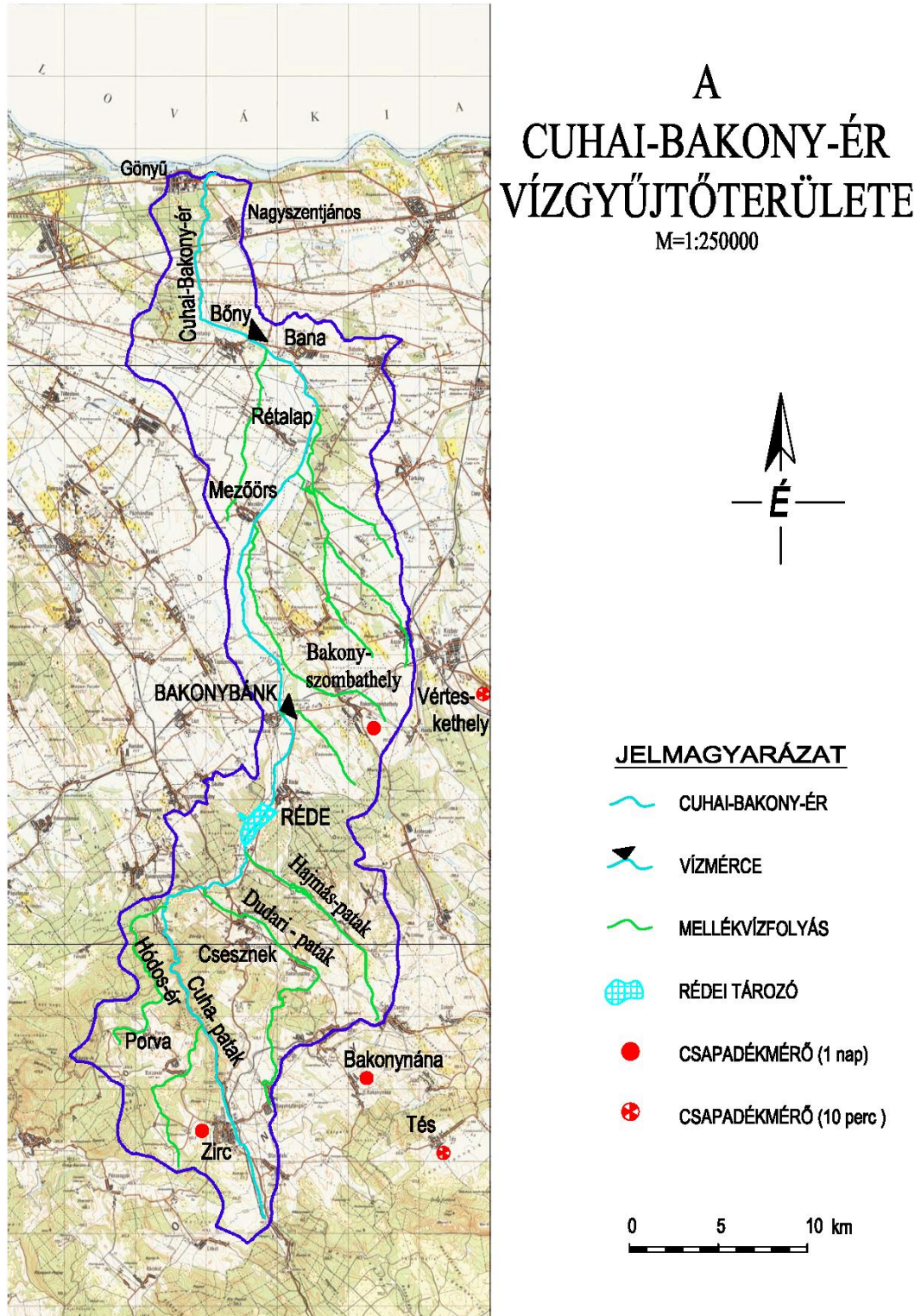
## 1. Cuhai- Bakony ér vízgyűjtőjének rövid bemutatása.

A Cuhai-Bakony-ér az Északi-Bakony keleti felének fő vízfolyása. Eplénynél ered, jellemzően északi irányba folyva, 81 km-es útja végén – Gönyű alatt – torkollik a Dunába. Vízgyűjtő területe 547 km<sup>2</sup>. A Cuhai-Bakony-éren két vízmérce szelvényben van folyamatos vízállás észlelés. A vízgyűjtő helyszínrajza a mérceszelvényekkel, csapadékmérőkkel az **1. ábrán** látható. Folyásirány szerint az első Bakonybánk településen található, a 37+760 szelvényben, itt hagyja el a vízfolyás a Bakony hegységet. A második Bóny mellett épült, síkvidéki területen, 11,27 kilométerre a torkolattól. A Bakonyban felső, és a Győri medence keleti részéhez tartozó alsó részvízgyűjtő karaktere nagymértékben eltér. Tárgyalásukat a két mérő szelvényhez igazodva érdemes külön választani.

A felső vízgyűjtő változatos hegy-, illetve dombvidék, legmagasabb pontja a Kék hegy, 662 m B.f. - i magassággal. Geológiai felépítését tekintve, az alapkőzet triász kori mészkő, illetve dolomit, mely helyenként a felszínre bukkan, zömmel azonban márga, homokkő, homok, agyagmárga vagy kavics fedi. (Érdekes lehet a Vitális S. által készített geológiai térkép munkaváltozata: **2. ábra**.) A talajtani viszonyaira jellemző a kis vízáteresztő képességű, barna erdőtalaj (**3. ábra**). A **4. ábrán** a vízgyűjtő felszínének borítottsága látható: a terület 70 %-a erdőterület. Ennek következménye, hogy a vegetációs időszakon belül, az intercepció és a beszivárgást elősegítő hatás révén jelentős mértékben csökken a felszínen lefolyásra kerülő csapadék mennyisége. A Cuha patak felső részének fő mellékvízfolyásai a Csárdavölgyi vízfolyás, a Hódos-ér, a Dudari patak és a Hajmás patak. A vízrendszer vízjárása a kisvízfolyásokra igen jellemző vonásokat mutat. A vízjárásra jellegének bemutatására az **5. ábra** ad meg egy jellemző vízhozamsorozatot.

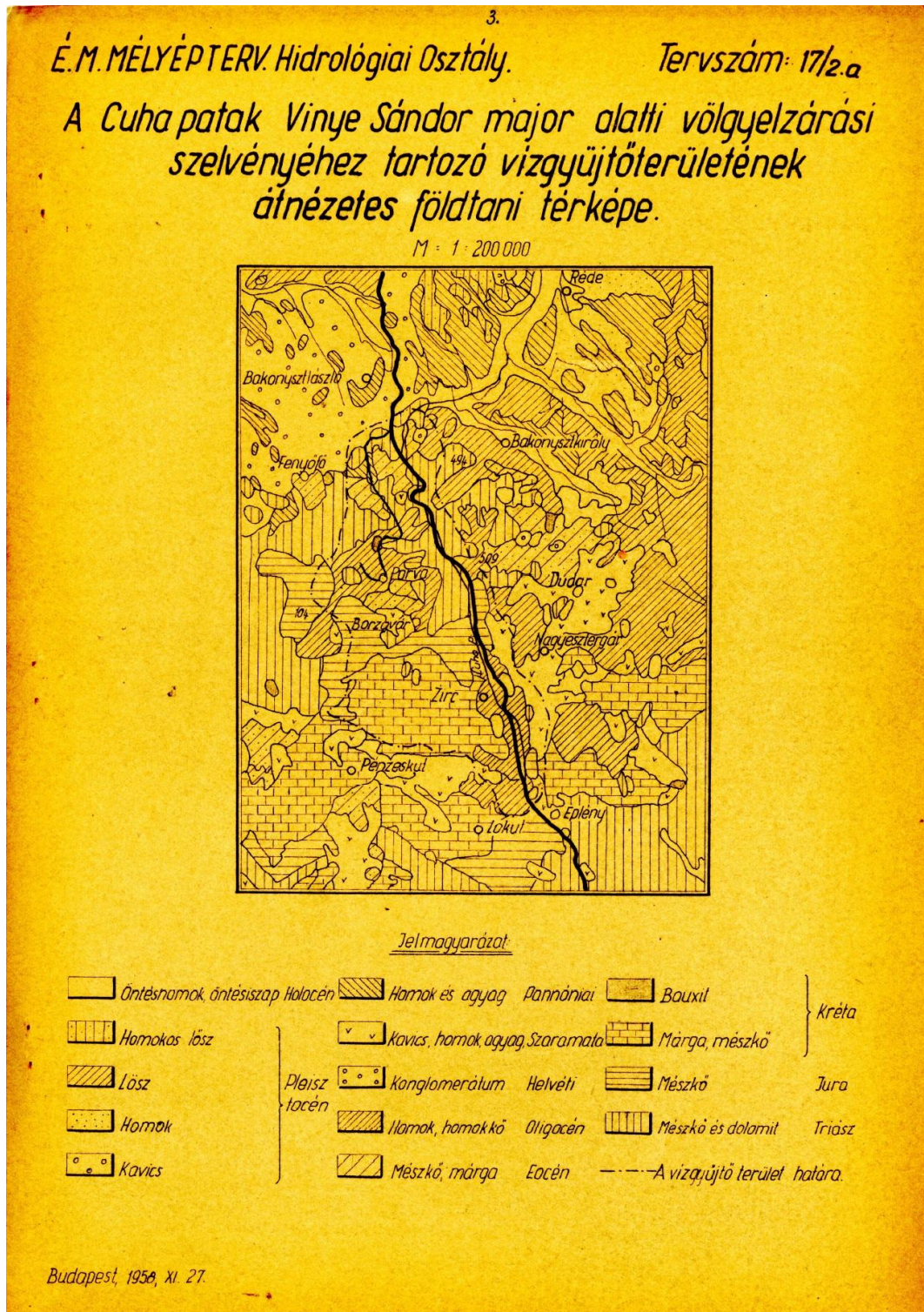
Az északi – Bakonybánk és a Duna közötti – vízgyűjtő domb-, illetve síkvidéki, jellemzően mezőgazdasági hasznosítású terület. Földtani felépítésére jellemző, hogy az alapkőzet nagy mélységbe süllyedt, és változatos összetételű és vastagságú alluviális rétegek fedik. Az alsó síkvidéki részeken, a Duna ártéri üledékei találhatóak. A területre jellegzetes talajtípusok a mezőségi homok iszapos- illetve agyagos-homok talajok. A síkvidéki vízgyűjtő fontosabb mellékvizei a Hidegkúti-ér, a Nyéki-ér, a Tarcsi-ér és a Hideg-ér.

A vízfolyás nagyobb részére természet közeli állapot jellemző. A patak felső szakasza, Zirc környékét kivéve rendezetlen - ősállapotban van. A Vinye felett és alatt található szurdok kedvelt kirándulóhely. A meder azonban igencsak elfajult, kanyarulatai túlfejlettek, a rézsű számos helyen leszakadt, a mederbe csúszott, a kidőlt fák pedig az uszadékot felfogva jelentenek lefolyási akadályt.



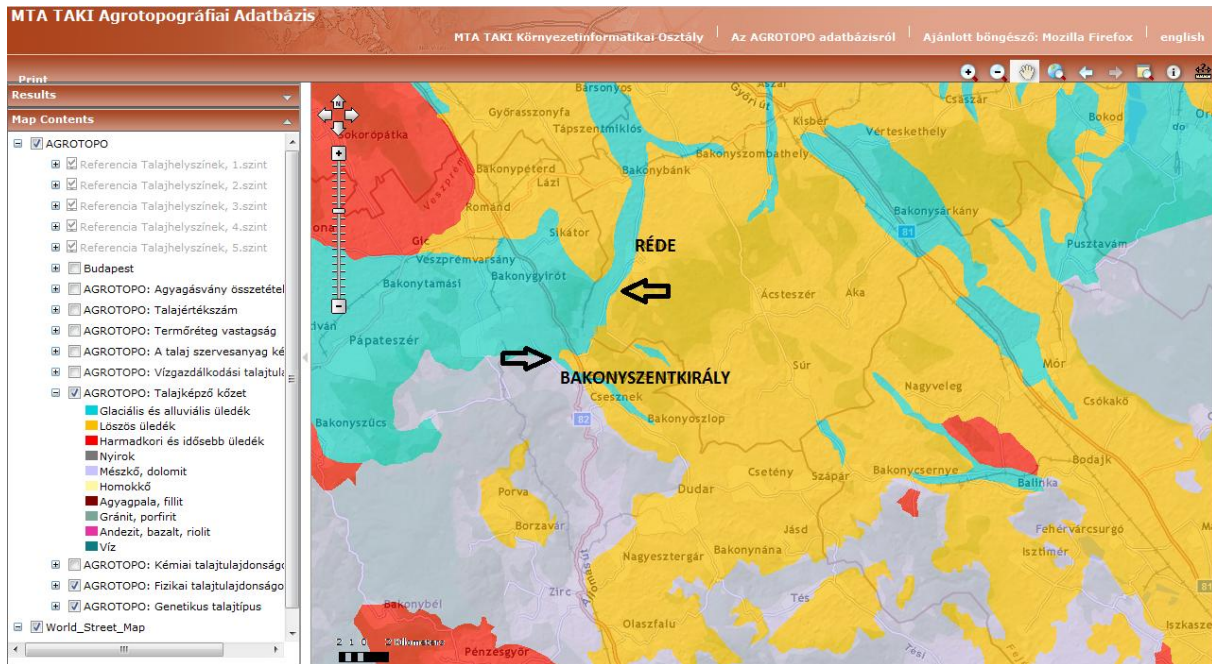
1. ábra. A Cuhai-Bakonyér vízgyűjtőjének helyszínrajza. (Chappon M.)



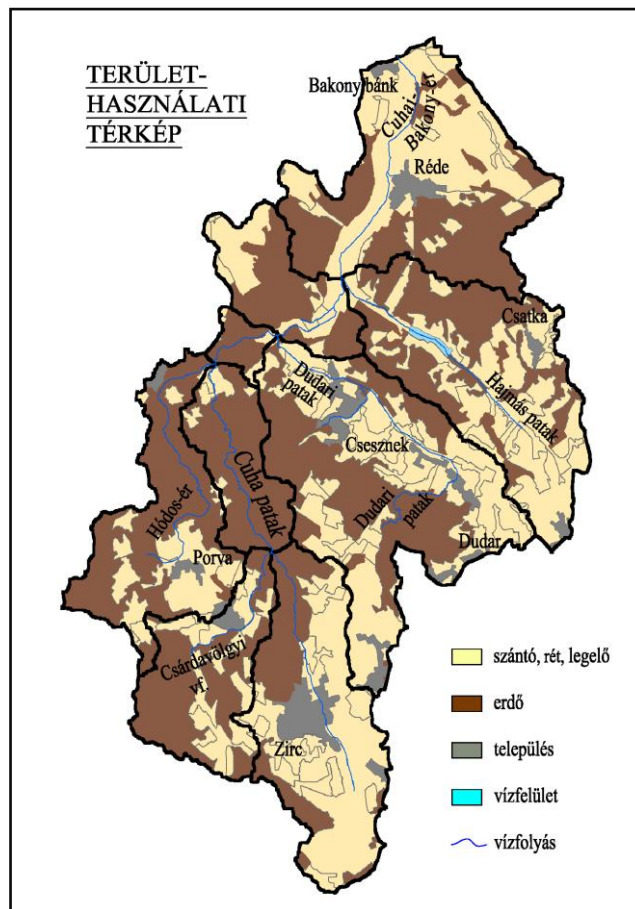


**2. ábra. Vitális Gy. geológiai munkatérképe a vízgyűjtőről.**

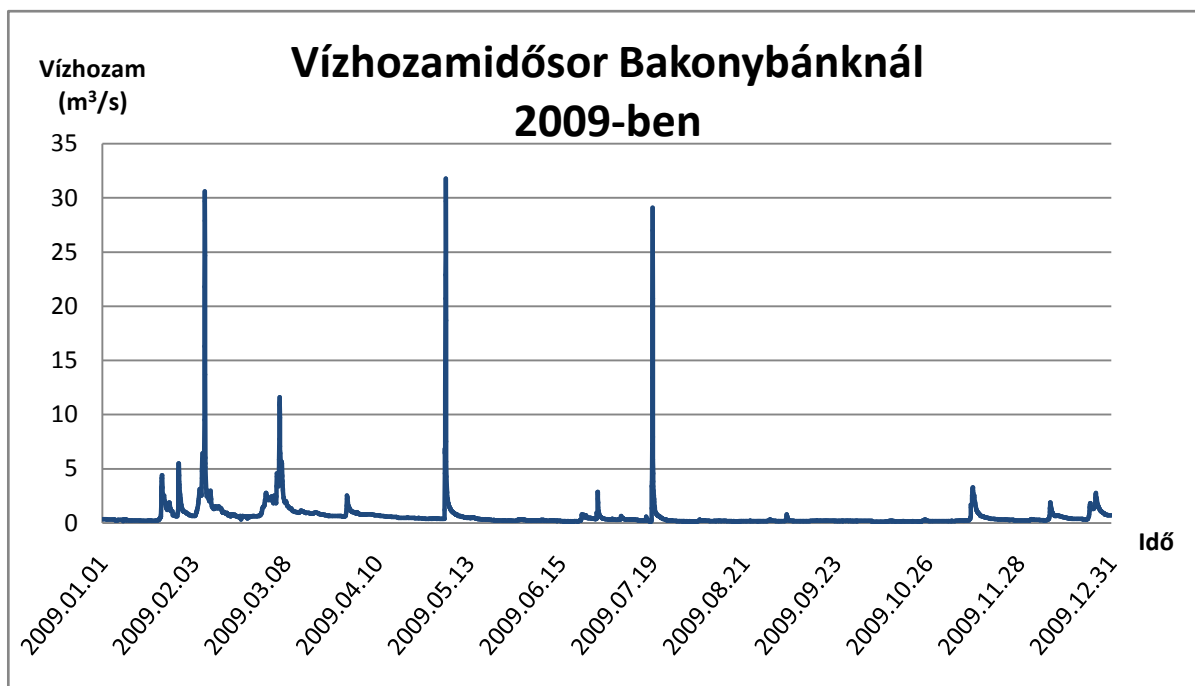




**3. ábra. A tervezési terület talajképző kőzeteinek áttekintő térképe. (Forrás: MTA-TAKI Agrotopo Adatbázis)**



**4. ábra. A vízgyűjtő területhasználati térképe (Forrás: Corine landcover map, ÉDUKÖVIZIG)**



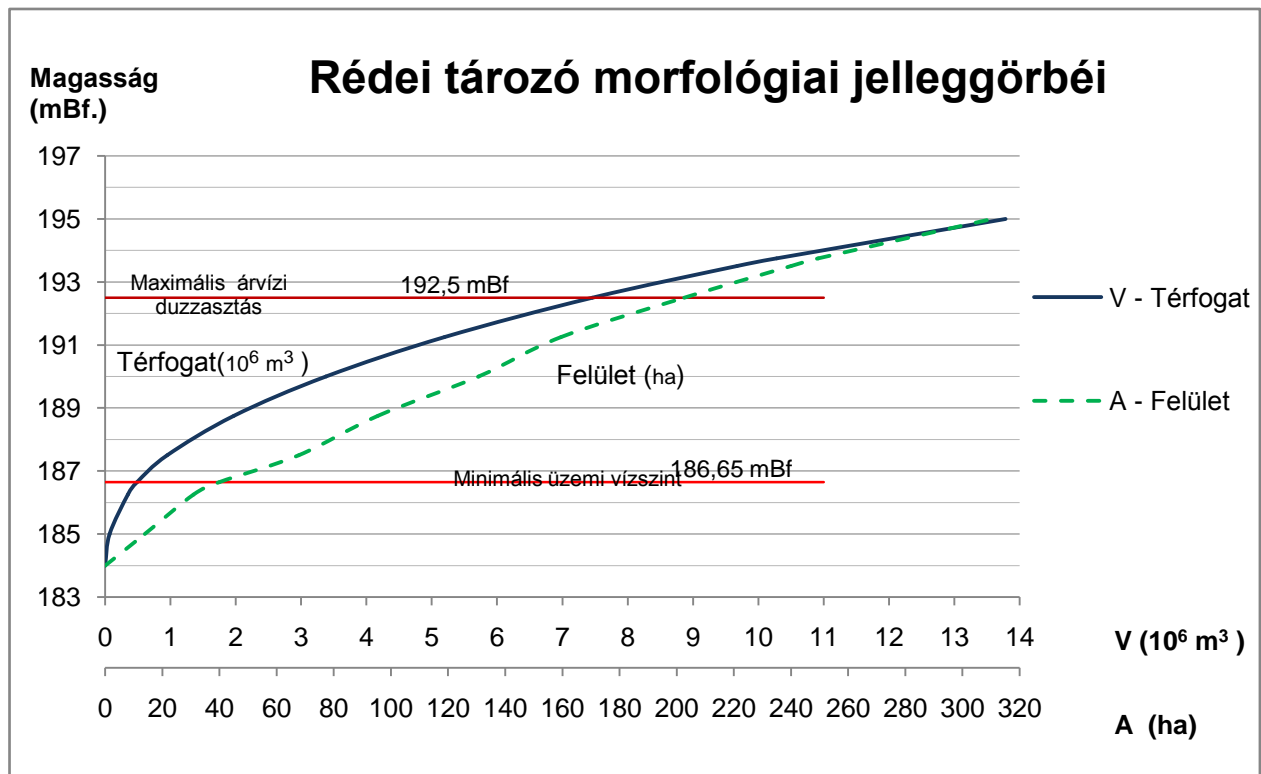
**5. ábra. A Bakonybánki vízhozam-idősor 2009-ben, a legkisebb és a legnagyobb vízhozam aránya 1:300 (forrás: Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság).**

A Bakony-ér alsó szakaszát – a 82-es úttól a torkolatig – 1963-ban mederkotrással rendezték. Az elmúlt közel ötven évben a belterületi szakaszokat kivéve elvéte történt a medret alakító, emberi beavatkozás. Mára a vízfolyás nagy része természetes állapotú, útját rövidebb szakaszok kivételével mindkét parton erdősáv kíséri. A patak medre az alsóbb, síkvidéki szakaszon alapvetően jól beállt, azonban a hordalék lerakódás miatt számottevően feliszapolódott. Egyes részeken a növényzet a vízben is elburjánzott.

Összefoglalva elmondható, hogy a patak vízszállító képessége a korábbi, rendezett állapothoz viszonyítva erősen lecsökkent.

A vízgyűjtő területen számos tározási vizsgálatot végeztek, melynek egyik célja egy megfelelő, optimális elzárási szelvény megtalálása. Ez morfológiai, vízrendszer-vízjárasi, geológiai- és talajtani vizsgálatok együttes eredményességét igényli, a feladat célját tekintve. A korábbi irodalmi adatok, és vizsgálatok eredményeinek összefoglalása, valamint saját kutatások alapján, a jelen vízigények ismeretében is a Réde-i elzárási szelvény bizonyult a legmegfelelőbbnek (Chappon M.). A szelvénybeni tározó morfológiai jellegzőbőit az alábbi **6. ábra** mutatja be.





**6. ábra. A Rédei tározó morfológiai jelleggörbéi**

A morfológiai jelleggörbék ismerete igen fontos, hiszen ez a tározóméretezések elengedhetetlen alapadata.

## 2. Tározóméretezési eljárások.

A tározóméretezési eljárásokat az irodalom alapján az alábbi főbb csoportokban lehet összefoglalni:

a) Klasszikus méretezési eljárások:

- Integrálgörbés módszer (Rippl, 1883),
- Tapasztalati segédletek (pl. Puskás T.),
- Átmeneti eljárások (Zsuffa I.),

b) Statisztikai tározóméretezési módszerek:

- Krickij-Menkel eljárás,
- Pleskov, Dyck-Schramm empirikus-grafikus módszerek,

c) Sztochasztikus eljárások:

- Szavarenszkij módszere,
- Moran eljárása (1954),
- A Zsuffa-Gálai számítógépes modell.

A továbbiakban a Cuhai-Bakonyéren létesítendő Réde-i vízhasznosítási tározó méretezését végeztük el a klasszikus integrálgörbés, az átmeneti Zsuffa-féle, a Pleslov-féle statisztikus, valamint a Moran-féle sztochasztikus módszerrel. A számítások végén az eredményeket összehasonlítottuk, és értékelésképpen következtetéseket vontunk le a méretezések belső tulajdonságaiból fakadó eltérésekből és különbözőségekből.

## 2.1. Integrálgörbés tározóméretezés

A tározó méretének meghatározásához a Cuhai Bakony ér vízhozamidősorát az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság bocsátotta rendelkezésünkre. Az adatsor egészen 1953-tól 2010-ig rögzíti a Bakony ér vízhozamait, óránkénti regisztrációval. A továbbiakban a Bakonybánk-i vízmérce havi középvízhozam adataival dolgoztunk. Szerencsés

helyzet a vízhozam idősor jelentős (statisztikai hosszúságú) mérete, mely hidrológiai statisztikai vizsgálatokra igen alkalmas, de még tározóméretezéshez is megfelelő hosszúságú.

Első lépésként a vízgyűjtő területek nagyságának arányában a Rédei szelvénybe transzformáltuk a vízhozam adatsort:

$$K\ddot{O}Q_{ij}^{Réde} = \frac{A_{Réde} (km^2)}{A_{Bakonybánk} (km^2)} \cdot K\ddot{O}Q_{ij}^{Bakonybánk},$$

ahol  $K\ddot{O}Q_{ij}$  az  $i$  év,  $j$  hónapjának átlagos vízhozama ( $m^3/s$ )  
 $A_{Réde}$ ;  $A_{Bakonybánk}$  a szelvény feletti vízgyűjtő terület ( $km^2$ )

Ezzel az adatsorral végeztük a klasszikus tározó teljesítőképességi görbe számítását.

A tározási görbének ( $M=f/K, p=100\%$ ) három nevezetes pontja van:

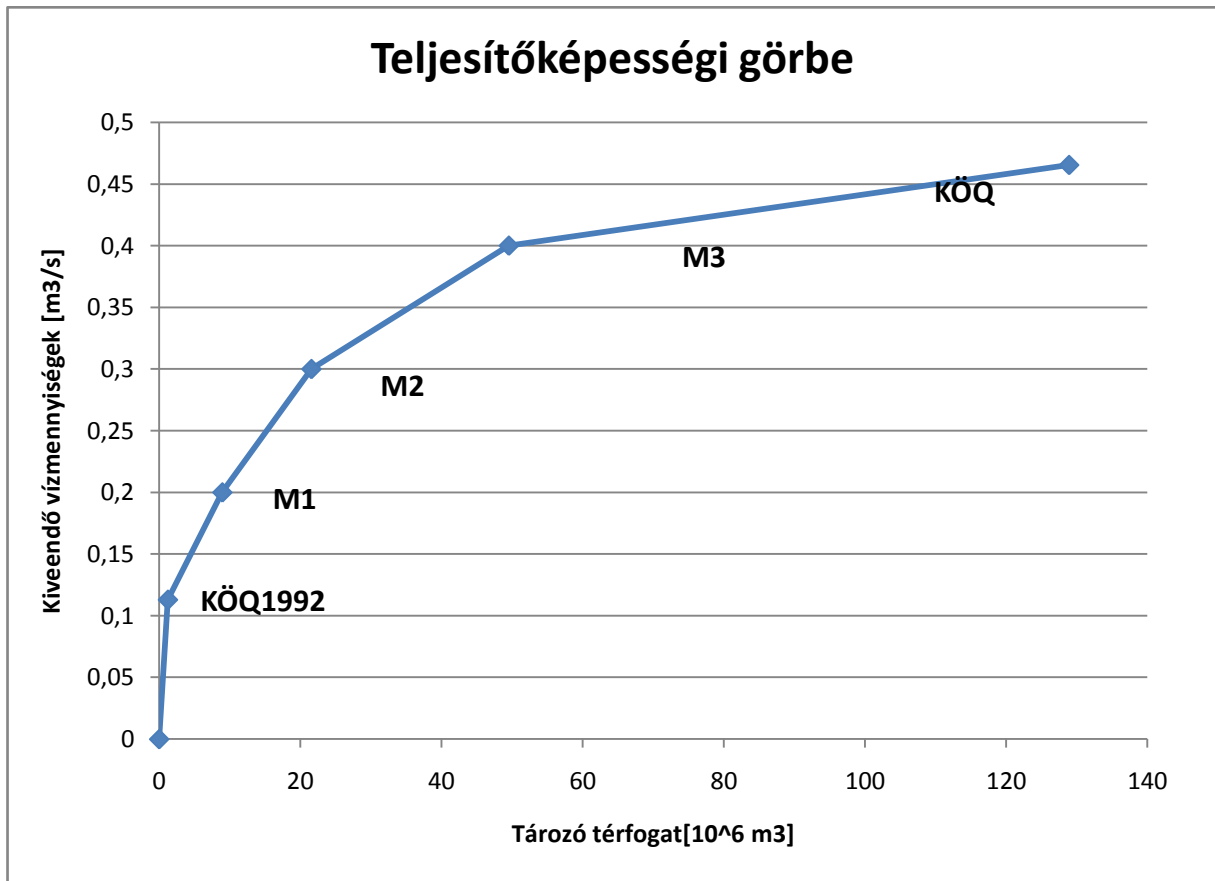
- Az éves tározótérfogat ( $K_{éves}$ ), amely megadja, hogy mekkora tározótérfogat szükséges ahhoz, hogy a legkisebb éves középvízhozamot, amely mint vízkivételi igényként fellép a legaszályosabb évben - esetemben 1992-ben- is kielégíthető legyen.
- A teljes kiegyenlítésű tározóméret ( $K_{teljes}$ ), amely az évi középvízhozamok alapján, a sokéves középvízhozam folyamatos kiszolgálásához szükséges tározótérfogat.
- Végül az úgynevezett többéves tározótérfogatok, amelyek, különböző  $K\ddot{O}Q_{min}$  és  $K\ddot{O}Q_{átlag}$  közötti  $M_1$ ,  $M_2$ , és  $M_3$  vízkivételekhez tartozó  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  tározótérfogatokat jelentik.

Ezen két nevezetes vízigény, valamint a harmadik ponthoz tartozó pl. 3 önkényesen felvett vízigény és az őket kielégítő térfogatok összekötésével kapható meg a Cuhai-Bakony ér teljesítő képességi görbéje=hidrológiai jelleggörbéje.

Fontos megjegyezni, hogy az így meghatározott tározóméretek mindig a vízigény  $p=100\%$ -os kiszolgáláshoz tartozó méretek. Ebben az esetben a görbe alapján egy konkrét vízigény  $100\%$ -os kielégítéséhez egy konkrét tározóméret adható meg.

A számított teljesítőképességi görbét a **7. ábrán** adtuk meg.





**7. ábra. A Cuhai.Bakonyér-Réde hidrológiai teljesítőképességi görbéje.**

## 2.2. A gyakorisági feldolgozást tartalmazó integrálgörbés tározóméretezés (Zsuffa).

Ez az eljárás a fentivel ellentétben nem egyetlen görbét ad meg, hanem egy jelleg-görbe-sereget, ahol a görbék paramétere a vízszolgáltatási biztonsága  $p$  %), azaz:

$$M=f(K,p)$$

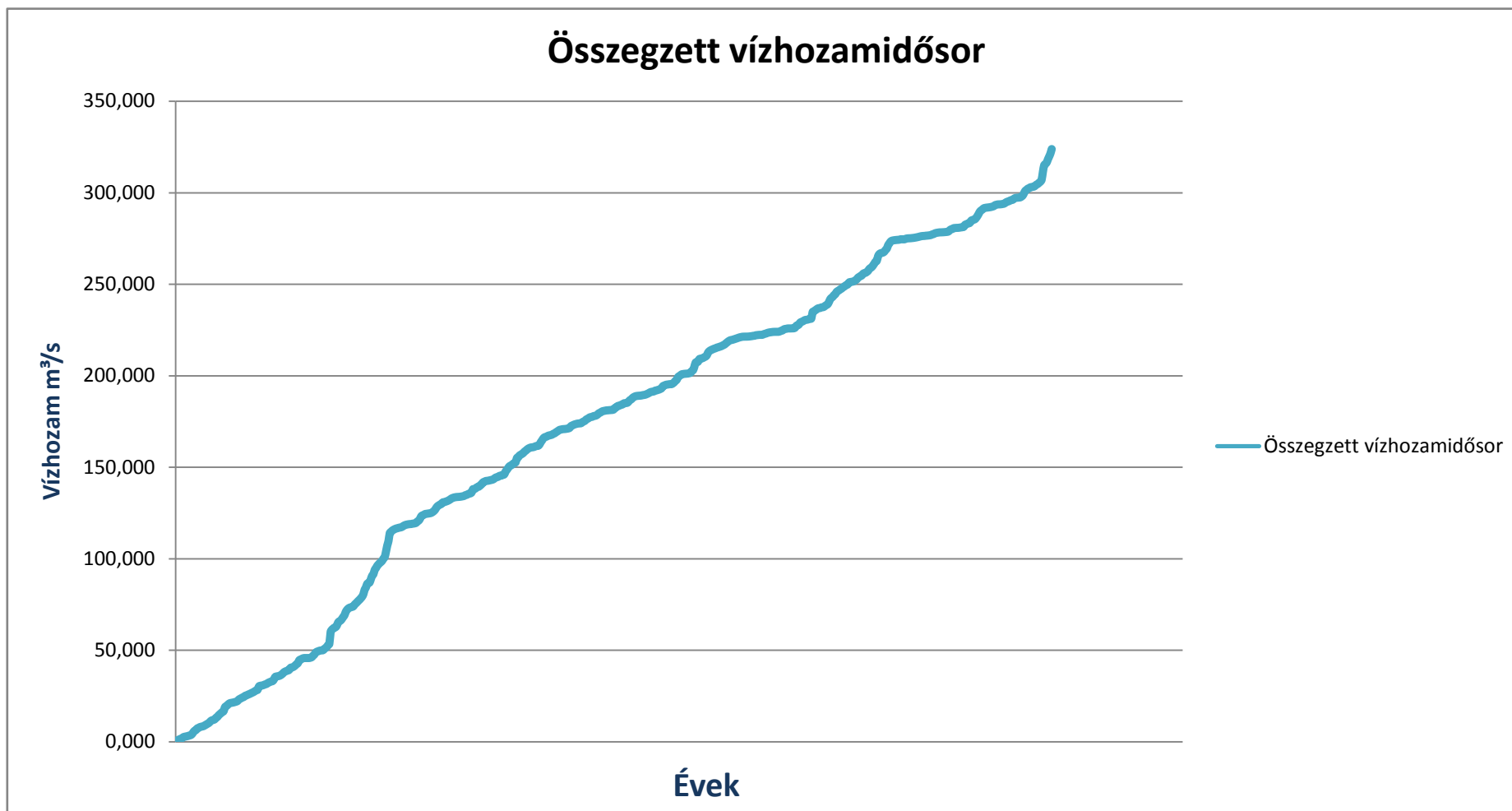
Az eljárás statisztikai paramétereket (vízszolgáltatási biztonságokat) számít, de felhasználja az integrálgörbés technikát, ezért átmeneti módszernek tekinthető a tisztán statisztikai tározóméretezéshez.

Tehát ha vesszük a teljes időszakot, és azon időszakokat, amelyekben a vízigény kiszolgálható volt a múltban, akkor e két időtartamnak a hányadosa megadja a kiszolgálási biztonságot. Ez a Dyck-Schramm nyomán a tartósság szerinti biztonság. A 100%-os biztonsággal kiszolgálható igényekhez tartozó tározótérfogatot határoztuk meg az integrálgörbés módszer segítségével. Most azt vesszük sorra, hogy bizonyos vízkivételekhez, valamely térfogat esetén mekkora kiszolgálási biztonság tartozik. Például, ha a vízigény nagyon kis víztömeg, akkor már 0 m<sup>3</sup>-es tározó esetén is nagyon közel esünk a teljesítőképességi görbéhez, tehát szinte 100%-ban kiszolgálható tározó nélkül is. Viszont előfordulhatnak olyan vízigények is, melyeket gazdaságos kiépítés mellett is csak 60- 70%-ban tudjuk kielégíteni.

Az eljárásnak nagy problémája, hogy a megoldása egyelőre csak grafikusán lehetséges. A végrehajtás során elsőként fel kell rajzolnunk a vízhozamidősr folyamatos összegzéssel kapott grafikonját: a vízhozamösszegző vonalat (**8. ábra**). Ezután egy úgynevezett tangens léptékre lesz szükségünk, amely megadja, hogy az egyes vízkivételekhez milyen meredekségű egyenes tartozik.

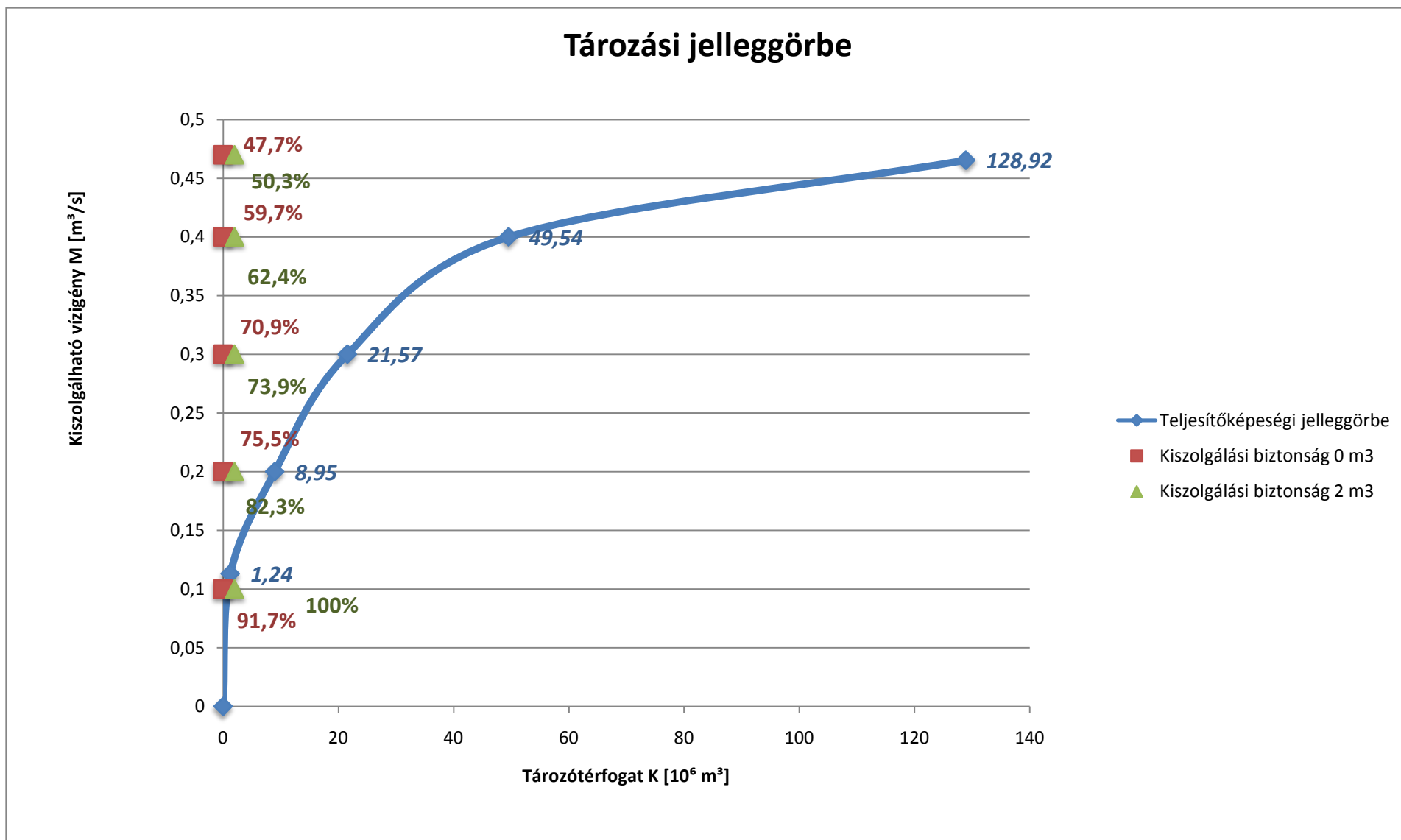
A folyamatosan összegzett vízhozamgörbének természetesen hónapról hónapra változik a meredeksége. Ezen meredekségeket kell összehasonlítani a vízigényekhez tartozó érintő iránytangensekkel, és megnézni, hol meredekebb és hol laposabb az érintő. Ahol azt látjuk, hogy a görbe meredekebb, az azt jelenti, hogy a növekmény, nagyobb, mint a kivétel, tehát az egy vízbő időszak, ahol laposabb, akkor kevesebb víz „folyik be, mint amennyi ki”.

A vízbő időszakok összeadásával megkaphatjuk, hogy milyen hosszan szolgálhatjuk ki. Ha tekintünk egy tározó méretet, akkor annak a rajzunkon megfelel egy bizonyos víztömegnek megfelelő szakaszhoz, és az eredeti érintőt eltolva az új helyzetbe, a vízbő időszak meghosszabbítható ezzel a „tározómérettel”, és így nőni fog a kiszolgálási biztonság.



**8. ábra. A teljes vízhozamidősor integrálvonala (Cuhai-Bakonyér-Réde).**





9. ábra. Teljesítőképességi görbesereg

A tangenslépték felhasználásával a 9. ábrán feltüntettük a tározás nélküli eset ( $K=0,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ), valamint a  $K=2,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  tározótérfogathoz tartozó vízszolgáltatási biztonságokat. (Hangsúlyozzuk, hogy tartósság szerinti biztonságokról van szó!) Látható, hogy csekély tározótérfogattal is jelentős biztonságnövekedés adódik:  $M=0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  vízfogyasztásnál  $p=75,5 \%$  helyett  $p=82,3 \%$ .

### 2.3. A statisztikai tározóméretezés.

Az eredetileg Krickij és Menkel által kidolgozott statisztikai tározóméretezés relatív vízfogyasztással és relatív tározótérfogat definiálásával fogalmazza meg a tározó teljesítőképességi görbét. Ezek a következők:

A relatív vízfogyasztás, vagy kihasználási tényező:  $\alpha = \frac{M}{\bar{Q}}$ ,

a relatív tározótérfogat:  $\beta = \frac{K(\text{m}^3)}{\bar{Q}(\text{m}^3/\text{s}) \cdot \Delta t(\text{s})}$

ahol  $\bar{Q}$  ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) a sokévi középvízhozam,  $K(\text{m}^3)$  a többéves tározótérfogat (vagy abszolút tározótérfogat),  $\Delta t(\text{s})$  a számításnál figyelembevett alapidőszak, általában egy év, azaz  $\Delta t=31,54 \cdot 10^6$  (s).

A végeredmény: Rögzített  $p$  – vízszolgáltatási biztonság mellett különböző  $\alpha$  – relatív vízfogyasztások felvételével  $\beta$  – számítása után a teljesítőképességi görbesereg  $\alpha = f(\beta, p)$  formában számítható.

A relatív tározótérfogat ismeretében a többéves kiegyenlítésű tározó térfogata ( $K=K_{\text{többéves}}$ , a  $K_h$  hasznos tározótérfogat többéves összetevője):

$$K(\text{m}^3) = \beta \cdot \bar{Q}(\text{m}^3/\text{s}) \cdot \Delta t(\text{s})$$

A tényleges vízfogyasztás:  $M(\text{m}^3/\text{s}) = \alpha \cdot \bar{Q}(\text{m}^3/\text{s})$ ,

így a teljesítőképességi görbesereg alábbi formája is meghatározható:

$$M = f(K, p)$$

A vízszolgáltatás p-biztonsága (eltérően az előző módszerektől) az  $M$  (ill.  $\alpha$ ) vízkivételhez tartozó,  $k_i$  modul tényező, illetőleg  $Q_i$  éves középvízhozam  $p'$ -valószínűségű értékéből származtatható (Pearson III. eloszlásfüggvény alapján), eszerint:  $p=1-p'$ .

A  $\beta$ -relatív tározótérfogatok számítását Pleskov nomogramjai teszik lehetővé:

melyek a

$$\beta = f(\alpha, p, C_v)$$

függvénykapcsolatot tartalmazzák,  $C_S=2C_V$  esetére. (Megjegyezzük, hogy készültek  $C_S \neq 2C_V$  esetre is grafikonok.) Az eredeti Pleskov-grafikonok  $r_1=0$  esetre érvényesek, azaz ha a szomszédos évek vízhozamai között nincs kapcsolat. A Cuhai-Bakonyér – Bakonybánk esetén:  $\bar{Q}=0,47 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $\sigma_Q=0,561 \text{ m}^3/\text{s}$ , így  $C_V=1,2$ . A relatív tározótérfogatok ( $\beta$ ) táblázata ezek után az alábbi.

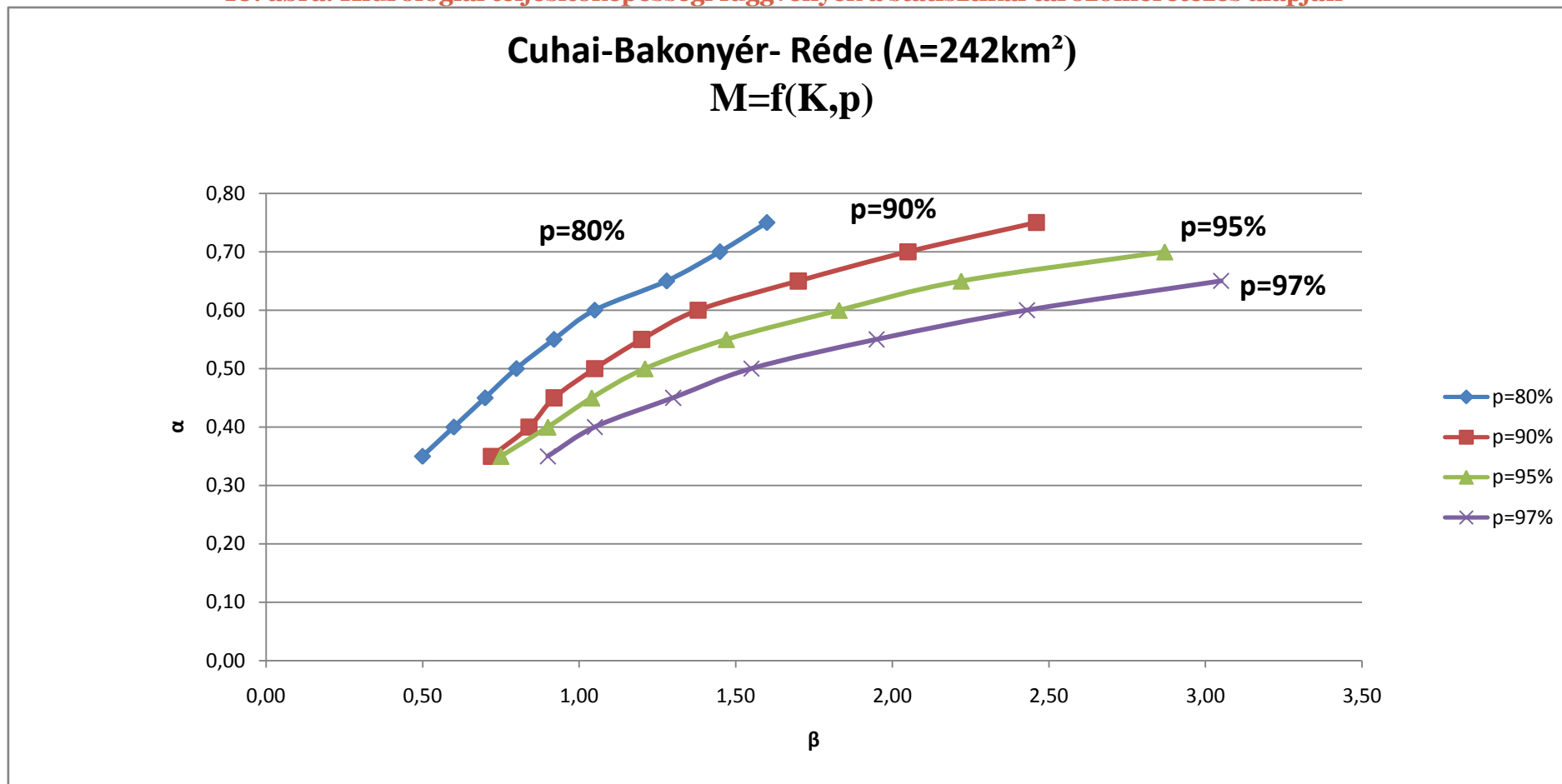
**A  $\beta = f(\alpha, p, C_v)$  relatív tározótérfogatok táblázata Cuhai-Bakonyér – Réde.**

A táblázat adataival készített  $\alpha = f(\beta, p)$ , illetve  $M = f(K, p)$  teljesítőképességi függvények a **10. ábrán** láthatók.

$\alpha$	P%			
	80%	90%	95%	97%
0,35	0,50	0,72	0,75	0,90
0,40	0,60	0,84	0,90	1,05
0,45	0,70	0,92	1,04	1,30
0,50	0,80	1,05	1,21	1,55
0,55	0,92	1,20	1,47	1,95
0,60	1,05	1,38	1,83	2,43
0,65	1,28	1,70	2,22	3,05
0,70	1,45	2,05	2,87	-
0,75	1,60	2,46	-	-



10. ábra. Hidrológiai teljesítőképességi függvények a statisztikai tározóméretezés alapján



## 2.4. A sztochasztikus tározóméretezés: a klasszikus Moran modell.

A tározóméretezésnek ezt a módszerét szokás sztochasztikus tározóméretezésnek vagy tározási elméletnek nevezni. A módszer egzakt matematikai megfogalmazását Moran (1954) adta meg. Az integrálgörbés, a gyakorisági feldolgozást tartalmazó integrálgörbés, valamint a statisztikai tározóméretezések, a hozzáfolyások, elfolyások és vízkivételek idősorát elemzik, míg a Moran modell a tározóban végbemenő folyamatokat vizsgálja, azaz elemzi a tározók állapotváltozásait. A modell alapfeltételei:

- A tározó az időegység első felében töltődik, azaz nincs vízkivétel, csak hozzáfolyás, az időegység második felében történik a vízkivétel.
- A tározóba folyó vízmennyiségek függetlenek egymástól.
- A tározót olyan rendszernek tekintjük, melynek véges sok állapota (telítettségi foka) van, és az egymást követő állapotait véletlenszerűen változtatja. (Azaz az állapotok sorozata sztochasztikus folyamatot alkot.)
- A tározó fix küszöbű bukóval van ellátva, amely a többlet vízmennyiséget tovább engedi.

Az alapul választott  $\Delta t$  időegység rendszerint egy év, vagy egy hónap. Ha  $\Delta t=1$  év, akkor a hozzáfolyás a téli félévben, a vízkivétel a nyári félévben történik, ezen feltétel miatt a tározási modell különösen a mezőgazdasági vízhasznosítású tározókra jól alkalmazható (éves öntözési modell). A  $\Delta t=1$  év esetén a hozzáfolyások függetlenségének hipotézise rendszerint teljesül, a  $\Delta t=1$  hónap időegységnél már nem minden esetben.

A tározó működését legtömörebben a Zsuffa-féle úgynevezett minimax egyenlet fejezi ki:

$$\xi_t^{\text{össz}} = \max \left\{ \min \left[ \left( \xi_{t-1}^{\text{össz}} + Q_t \right), K \right] - M, 0 \right\}, \quad K > M,$$

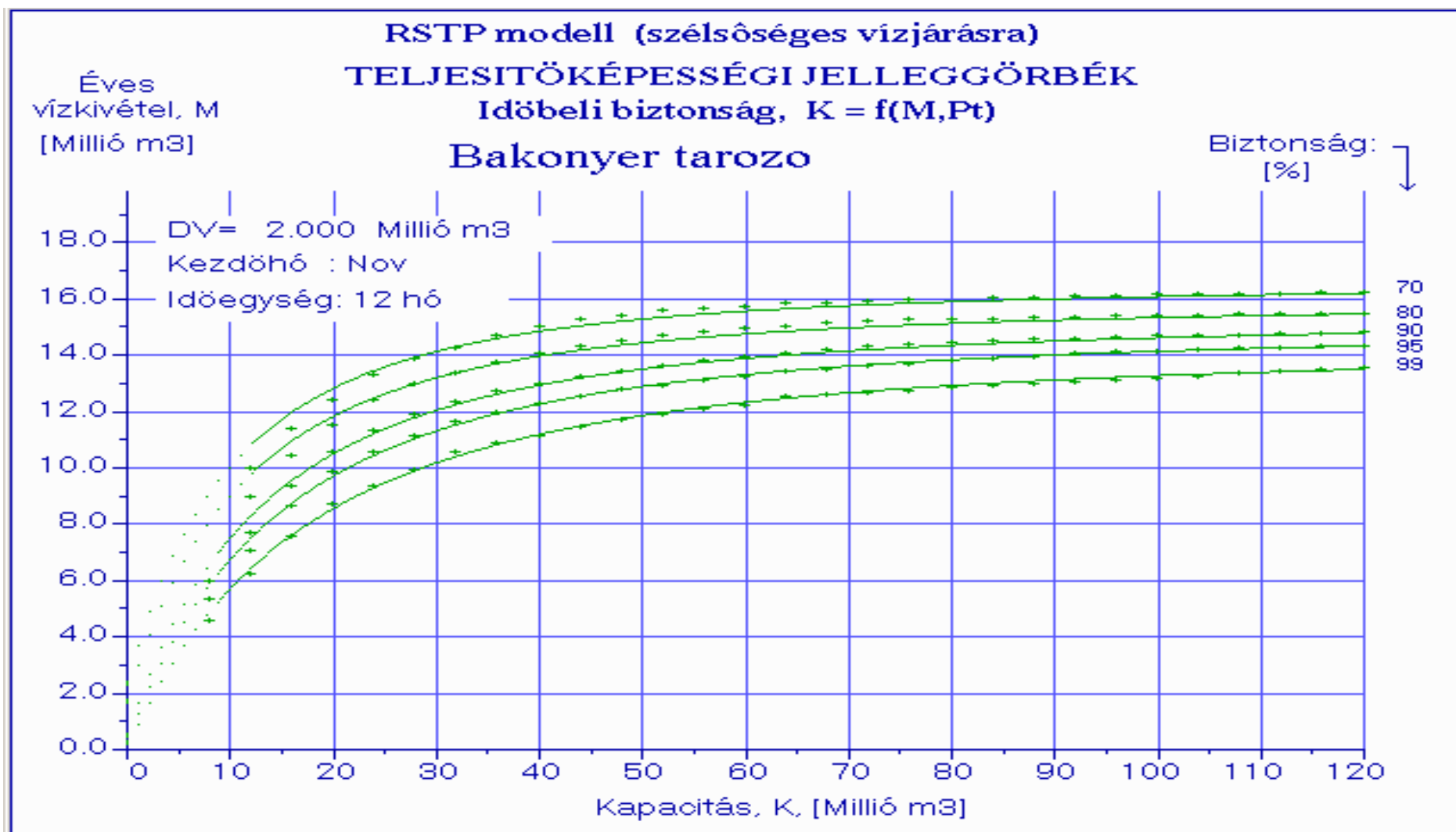
ahol  $\xi_t^{\text{össz}}$ ,  $\xi_{t-1}^{\text{össz}}$ ,  $Q_t$  valószínűségi változók,  $K$ ,  $M$  konstansok.

Végeredményben megkapjuk a különböző felvett tározótérfogatok, ( $K$ ) vízfogyasztások ( $M$ ) és vízszolgáltatási valószínűségek ( $p$ ) összefüggését, azaz a többéves kiegyenlítésű tározó teljesítőképességi görbeseregét, ahol **a vízszolgáltatás biztonsága:**

$$p=1-P_0,$$

itt  $P_0$  a kiürülés határvalószínűsége.

Mivel a Moran modell kézi számítása nagyon bonyolult és hosszadalmas lenne, ezért a megoldást a Zsuffa-Gálai-féle számítógépi eljárás jelentette. Ehhez nagy segítséget nyújtott az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság osztályvezetője Dr. Goda László, aki az éves modell futtatásában segítséget nyújtott. A futtatás végeredménye a következő **11. ábrán** látható.



**21. ábra A Moran modell alapján számított teljesítőképességi jelleggörbék**

### 3. Összefoglalás

A bemutatott négy eljárás mindegyike ugyanannak a feladatnak a megoldására ad algoritmust. Ez a feladat nem más, mint a vízhasznosítási tározó térfogatának meghatározása hidrológiai módszerekkel.. Hiába ismerjük a vízhozamidősort, továbbá hogy mennyi a vízigény, ha más módszerrel dolgozunk másfajta biztonságot és szükséges tározóméretet tudunk meghatározni. A módszerek közötti alapvető eltéréseket a vízszolgáltatás biztonságának eltérő definíciói adják. Míg az integrálgörbés (klasszikus Rippl-diagramos) tározóméretezés 100%-os biztonsággal szolgál ki igényeket, addig a Zsuffa-féle meghatározott tározómérethez mondja meg a tartósság szerinti kiszolgálási biztonságot. A Moran módszer matematikailag szinte teljesen eltér a többitől, és szemléletében is másra helyezi a hangsúlyt. Itt a vízszolgáltatás biztonsága egyenlő egy-mínusz a kiürülés határvalószínűsége. A statisztikai módszer, pedig a vízszolgáltatás biztonságát az érkező vízhozam előfordulási valószínűségével egyenlő mennyiségnek tekinti. Mindezek alapján a kiindulási paraméterek pontos definiálása a tervezés előtt igen fontos követelmény.

A dolgozatomból kiderülhet, hogy ha valakitől azt kérik, hogy tervezzen egy tározót, akkor nem csak az alapadatokat, hanem azt is meg kell kérdezni, a megrendelőtől, hogy mire szeretné fektetni a hangsúlyt. Arra hogy minden időben kiszolgálható legyen a vízigény, vagy arra hogy egy bizonyos mérethez, a legnagyobb biztonsággal kiszolgálható vízigényt kapja meg, vagy a vízszolgáltatás biztonságát az előbbiektől eltérő módon definiálva is megbízhatóan működő tározót tervezzen-e.

#### 4. Irodalomjegyzék

- [1] Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (ÉDUKÖVÍZIG): **Cuhai Bakony-ér mederrendezése – Alapterv.** Győr, 1963.
- [2] Dr. Kaliczka László: **Dombvidéki kisvízfolyások rendezésének alapelvei.** Budapest, 1980.
- [3] Varga Miklós; Váradi József: **Vízvisszatartás – tározás – vidékfejlesztés.** Budapest, 2010.
- [4] ÉDUKÖVÍZIG; Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság: **Cuhai-Bakony-ér és Concó VÍZGYÚJTÓ-GAZDÁLKODÁSI TERV.** Győr, 2010.
- [5] Hullámvonal Kft.: **Cuhai-Bakony-ér hidrológiai tanulmánya és árvíztározási lehetőségeinek vizsgálata.** Győr, 2000.
- [6] Dr. Balogh János et al: **Dombvidéki Víz tározás,** Budapest, 1966.
- [7] Mohos Ottó (ÉDUKÖVÍZIG): **Bakonyszentlászlói tározó tanulmányterve.** Győr, 1963.
- [8] Magyar Tudományos Akadémia – Talajtani és Agrokémiai Intézet: **Agrotopográfiai adatbázis** <http://maps.rissac.hu/agrotopo>
- [9] Kontur, Koris; Winter: **Hidrológiai számítások.** Budapest, 1993.
- [10] Dr. Varga György et. al, Országos Vízügyi Hivatal: **Tározási kézikönyv.** Budapest, 1976.
- [11] Hamvas Ferenc: **Vízépítési szerkezetek (dombvidéki tározók).** Budapest, 2005
- [12] Ködukovázig, Veszprémi Szakasz mérnökség: **A Cuhai-Bakony-ér állapot rögzítő terve.** Veszprém, 2001
- [13] Katona József, ÉDUKÖVÍZIG: **Cuhai-Bakony-ér hidrológiai tanulmánya.** Győr, 1978.



## **Mellékletek**

I. A többéves tározó méretezése

II. A Zsuffa-féle tározóméretezés.

III. A Zsuffa-féle gyakorisági feldolgozást igénybevevő integrálgörbés módszer.

Több éves tározó										
	KÖQ	M1	KÖQ-M1	Σ	M2	KÖQ-M2	Σ	M3	KÖQ-M3	Σ
1953	0,309	0,200	0,109		0,300	0,009		0,400	-0,091	-0,091
1954	0,470	0,200	0,270		0,300	0,170		0,400	0,070	-0,020
1955	0,531	0,200	0,331		0,300	0,231		0,400	0,131	0,110
1956	0,520	0,200	0,320		0,300	0,220		0,400	0,120	
1957	0,387	0,200	0,187		0,300	0,087		0,400	-0,013	-0,013
1958	0,416	0,200	0,216		0,300	0,116		0,400	0,016	0,004
1959	0,428	0,200	0,228		0,300	0,128		0,400	0,028	
1960	0,476	0,200	0,276		0,300	0,176		0,400	0,076	
1961	0,315	0,200	0,115		0,300	0,015		0,400	-0,085	-0,085
1962	0,477	0,200	0,277		0,300	0,177		0,400	0,077	-0,008
1963	1,268	0,200	1,068		0,300	0,968		0,400	0,868	0,859
1964	0,759	0,200	0,559		0,300	0,459		0,400	0,359	
1965	1,205	0,200	1,005		0,300	0,905		0,400	0,805	
1966	1,376	0,200	1,176		0,300	1,076		0,400	0,976	
1967	0,859	0,200	0,659		0,300	0,559		0,400	0,459	
1968	0,240	0,200	0,040		0,300	-0,060	-0,060	0,400	-0,160	-0,160
1969	0,425	0,200	0,225		0,300	0,125	0,065	0,400	0,025	-0,135
1970	0,511	0,200	0,311		0,300	0,211		0,400	0,111	-0,025
1971	0,210	0,200	0,010		0,300	-0,090	-0,090	0,400	-0,190	-0,215
1972	0,427	0,200	0,227		0,300	0,127	0,037	0,400	0,027	-0,188
1973	0,339	0,200	0,139		0,300	0,039		0,400	-0,061	-0,250
1974	0,517	0,200	0,317		0,300	0,217		0,400	0,117	-0,133
1975	0,685	0,200	0,485		0,300	0,385		0,400	0,285	0,153
1976	0,332	0,200	0,132		0,300	0,032		0,400	-0,068	-0,068
1977	0,544	0,200	0,344		0,300	0,244		0,400	0,144	0,076
1978	0,247	0,200	0,047		0,300	-0,053	-0,053	0,400	-0,153	-0,153
1979	0,313	0,200	0,113		0,300	0,013	-0,040	0,400	-0,087	-0,240
1980	0,368	0,200	0,168		0,300	0,068	0,028	0,400	-0,032	-0,272
1981	0,182	0,200	-0,018	-0,018	0,300	-0,118	-0,090	0,400	-0,218	-0,490
1982	0,374	0,200	0,174	0,156	0,300	0,074	-0,016	0,400	-0,026	-0,516
1983	0,285	0,200	0,085		0,300	-0,015	-0,015	0,400	-0,115	-0,631
1984	0,245	0,200	0,045		0,300	-0,055	-0,070	0,400	-0,155	-0,786
1985	0,331	0,200	0,131		0,300	0,031	-0,039	0,400	-0,069	-0,855
1986	0,415	0,200	0,215		0,300	0,115	0,076	0,400	0,015	-0,840
1987	0,731	0,200	0,531		0,300	0,431		0,400	0,331	-0,509
1988	0,472	0,200	0,272		0,300	0,172		0,400	0,072	-0,437
1989	0,349	0,200	0,149		0,300	0,049		0,400	-0,051	-0,487
1990	0,123	0,200	-0,077	-0,077	0,300	-0,177	-0,177	0,400	-0,277	-0,765
1991	0,116	0,200	-0,084	-0,161	0,300	-0,184	-0,361	0,400	-0,284	-1,048
1992	0,113	0,200	-0,087	-0,248	0,300	-0,187	-0,548	0,400	-0,287	-1,335
1993	0,164	0,200	-0,036	-0,284	0,300	-0,136	-0,684	0,400	-0,236	-1,571
1994	0,405	0,200	0,205	-0,079	0,300	0,105	-0,579	0,400	0,005	-1,566
1995	0,594	0,200	0,394	0,315	0,300	0,294	-0,285	0,400	0,194	-1,372
1996	0,751	0,200	0,551		0,300	0,451	0,166	0,400	0,351	-1,021
1997	0,412	0,200	0,212		0,300	0,112		0,400	0,012	-1,009
1998	0,559	0,200	0,359		0,300	0,259		0,400	0,159	-0,851



## II. A Zsuffa-féle tározóméretezés.

Vízigény [m <sup>3</sup> /s]	Kiszolgálható hónapok 0 m <sup>3</sup> tározótérfogattal	Biztonság	Kiszolgálható hónapok 2 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> tározótérfogattal	Biztonság	Vízigény m <sup>3</sup> /s	Tározó térfogat 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
0,47	315	47,73%	332,00	50,30%	0,11	<b>1,241</b>
0,4	394	59,70%	412,00	62,42%	0,2	<b>8,956</b>
0,3	468	70,91%	488,00	73,94%	0,3	<b>21,571</b>
0,2	498	75,45%	543,00	82,27%	0,4	<b>49,543</b>
0,1	605	91,67%	660,00	100,00%	0,47	<b>128,918</b>

### III. A Zsuffa-féle gyakorisági feldolgozást igénybevevő integrálgörbés módszer.

Év	Hónap	Vízhozam		Összegzett vízhozam	
		m <sup>3</sup> /s	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /s	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
<b>1953</b>	Január	0,624	1,672	0,624	2
	Február	0,453	1,096	1,077	3
	Március	0,322	0,863	1,399	4
	Április	0,295	0,766	1,695	4
	Május	0,307	0,821	2,001	5
	Június	0,544	1,411	2,546	7
	Július	0,210	0,563	2,756	7
	Augusztus	0,162	0,434	2,918	8
	Szeptember	0,148	0,384	3,066	8
	Október	0,197	0,528	3,263	9
	November	0,245	0,634	3,508	9
	December	0,206	0,551	<u>3,714</u>	10
<b>1954</b>	Január	0,636	1,702	4,349	11
	Február	0,999	2,417	5,348	14
	Március	0,724	1,940	6,072	16
	Április	0,328	0,850	6,401	17
	Május	0,904	2,422	7,305	19
	Június	0,282	0,730	7,586	20
	Július	0,407	1,091	7,994	21
	Augusztus	0,213	0,570	8,206	21
	Szeptember	0,174	0,451	8,380	22
	Október	0,197	0,528	8,578	22
	November	0,390	1,011	8,968	23
	December	0,387	1,036	<u>9,354</u>	24
<b>1955</b>	Január	0,442	1,183	9,796	26
	Február	0,379	0,917	10,175	27
	Március	0,635	1,700	10,810	28
	Április	0,667	1,730	11,477	30
	Május	0,326	0,874	11,804	31
	Június	0,203	0,527	12,007	31
	Július	0,346	0,927	12,353	32
	Augusztus	0,837	2,242	13,190	35
	Szeptember	0,383	0,993	13,574	36
	Október	0,904	2,422	14,478	38
	November	0,624	1,616	15,101	40
	December	0,620	1,661	<u>15,721</u>	41

<b>1956</b>	Január	0,574	1,539	16,296	43
	Február	0,414	1,038	16,710	44
	Március	2,231	5,974	18,941	50
	Április	0,495	1,284	19,436	51
	Május	0,603	1,615	20,039	53
	Június	0,639	1,656	20,678	54
	Július	0,426	1,142	21,104	56
	Augusztus	0,156	0,418	21,260	56
	Szeptember	0,144	0,373	21,404	56
	Október	0,144	0,385	21,547	57
	November	0,197	0,511	21,745	57
	December	0,219	0,586	21,963	58
<b>1957</b>	Január	0,329	0,881	22,292	59
	Február	0,752	1,819	23,044	60
	Március	0,444	1,188	23,488	62
	Április	0,356	0,922	23,843	63
	Május	0,389	1,043	24,233	64
	Június	0,268	0,694	24,501	64
	Július	0,597	1,599	25,097	66
	Augusztus	0,252	0,676	25,350	67
	Szeptember	0,316	0,819	25,666	67
	Október	0,301	0,805	25,966	68
	November	0,301	0,779	26,267	69
	December	0,346	0,927	26,613	70
<b>1958</b>	Január	0,332	0,888	26,945	71
	Február	0,359	0,869	27,304	72
	Március	0,440	1,179	27,744	73
	Április	0,411	1,065	28,155	74
	Május	0,278	0,745	28,433	75
	Június	1,791	4,643	30,224	79
	Július	0,367	0,983	30,591	80
	Augusztus	0,130	0,348	30,721	81
	Szeptember	0,121	0,315	30,843	81
	Október	0,263	0,704	31,105	82
	November	0,275	0,712	31,380	82
	December	0,230	0,616	31,610	83
<b>1959</b>	Január	0,445	1,193	32,055	84
	Február	0,375	0,908	32,431	85
	Március	0,296	0,793	32,727	86
	Április	0,277	0,719	33,004	87
	Május	0,212	0,567	33,216	87
	Június	0,965	2,500	34,181	90
	Július	1,309	3,506	35,490	93
	Augusztus	0,199	0,533	35,689	94



	Szeptember	0,151	0,391	35,839	94
	Október	0,148	0,397	35,987	95
	November	0,308	0,799	36,296	95
	December	0,450	1,206	<u>36,746</u>	97
<b>1960</b>	Január	0,593	1,587	37,339	98
	Február	0,685	1,715	38,023	100
	Március	0,400	1,073	38,424	101
	Április	0,288	0,746	38,711	102
	Május	0,305	0,817	39,016	102
	Június	0,205	0,531	39,221	103
	Július	1,145	3,068	40,367	106
	Augusztus	0,237	0,634	40,603	107
	Szeptember	0,200	0,518	40,803	107
	Október	0,418	1,119	41,221	108
	November	0,592	1,534	41,813	110
	December	0,647	1,732	<u>42,459</u>	112
<b>1961</b>	Január	0,527	1,412	42,986	113
	Február	1,524	3,688	44,511	117
	Március	0,437	1,172	44,948	118
	Április	0,326	0,846	45,275	119
	Május	0,328	0,879	45,603	120
	Június	0,156	0,404	45,759	120
	Július	0,013	0,035	45,772	120
	Augusztus	0,001	0,002	45,772	120
	Szeptember	0,008	0,020	45,780	120
	Október	0,009	0,025	45,790	120
	November	0,187	0,484	45,977	121
	December	0,267	0,715	<u>46,244</u>	121
<b>1962</b>	Január	0,776	2,078	47,019	123
	Február	0,611	1,479	47,631	125
	Március	0,999	2,676	48,630	128
	Április	0,561	1,453	49,191	129
	Május	0,249	0,667	49,439	130
	Június	0,285	0,739	49,725	130
	Július	0,156	0,418	49,880	131
	Augusztus	0,093	0,249	49,973	131
	Szeptember	0,084	0,217	50,057	131
	Október	0,670	1,795	50,727	133
	November	0,549	1,424	51,276	134
	December	0,686	1,836	<u>51,962</u>	136
<b>1963</b>	Január	0,878	2,353	52,840	139
	Február	0,716	1,731	53,556	140
	Március	6,459	17,300	60,015	158
	Április	1,206	3,125	61,221	161

Május	0,635	1,700	61,856	163
Június	0,549	1,424	62,405	164
Július	0,215	0,577	62,620	165
Augusztus	1,042	2,791	63,662	167
Szeptember	1,576	4,085	65,238	171
Október	0,616	1,649	65,854	173
November	0,457	1,185	66,311	174
December	0,861	2,307	<u>67,173</u>	177
<b>1964</b> Január	1,033	2,768	68,206	179
Február	0,973	2,438	69,179	182
Március	1,774	4,752	70,953	186
Április	1,120	2,902	72,073	189
Május	0,712	1,908	72,785	191
Június	0,462	1,199	73,248	192
Július	0,247	0,662	73,495	193
Augusztus	0,218	0,584	73,713	194
Szeptember	0,274	0,710	73,987	194
Október	0,939	2,514	74,925	197
November	0,683	1,770	75,608	199
December	0,677	1,813	<u>76,285</u>	201
<b>1965</b> Január	0,734	1,965	77,019	203
Február	0,653	1,579	77,672	204
Március	0,785	2,101	78,456	206
Április	0,839	2,174	79,295	208
Május	1,318	3,529	80,613	212
Június	2,454	6,362	83,067	218
Július	1,223	3,275	84,290	222
Augusztus	1,946	5,213	86,236	227
Szeptember	0,548	1,420	86,784	228
Október	0,288	0,770	87,072	229
November	1,895	4,911	88,966	234
December	1,774	4,752	<u>90,741</u>	239
<b>1966</b> Január	0,887	2,376	91,628	241
Február	2,239	5,417	93,867	246
Március	1,042	2,791	94,909	249
Április	1,214	3,147	96,123	252
Május	0,816	2,187	96,940	255
Június	0,711	1,844	97,651	256
Július	0,589	1,578	98,240	258
Augusztus	0,743	1,991	98,983	260
Szeptember	1,163	3,014	100,146	263
Október	0,857	2,295	101,003	265
November	2,928	7,590	103,931	273
December	3,324	8,904	<u>107,255</u>	282

<b>1967</b>	Január	2,523	6,759	109,778	288
	Február	4,254	10,292	114,033	299
	Március	0,730	1,956	114,763	301
	Április	0,657	1,703	115,420	302
	Május	0,457	1,225	115,878	304
	Június	0,361	0,935	116,238	305
	Július	0,287	0,768	116,525	305
	Augusztus	0,185	0,496	116,710	306
	Szeptember	0,214	0,554	116,924	306
	Október	0,154	0,413	117,078	307
	November	0,159	0,413	117,237	307
	December	0,320	0,858	117,558	308
<b>1968</b>	Január	0,459	1,229	118,017	309
	Február	0,338	0,846	118,354	310
	Március	0,241	0,646	118,596	311
	Április	0,168	0,435	118,763	311
	Május	0,121	0,323	118,884	312
	Június	0,084	0,217	118,968	312
	Július	0,055	0,148	119,023	312
	Augusztus	0,151	0,404	119,173	312
	Szeptember	0,100	0,259	119,273	313
	Október	0,147	0,394	119,421	313
	November	0,271	0,703	119,692	314
	December	0,746	1,998	120,438	316
<b>1969</b>	Január	0,434	1,163	120,872	317
	Február	0,990	2,396	121,862	319
	Március	1,378	3,691	123,240	323
	Április	0,493	1,277	123,733	324
	Május	0,286	0,766	124,019	325
	Június	0,421	1,092	124,440	326
	Július	0,131	0,351	124,571	326
	Augusztus	0,113	0,302	124,683	327
	Szeptember	0,109	0,281	124,792	327
	Október	0,110	0,295	124,902	327
	November	0,226	0,585	125,128	328
	December	0,405	1,084	125,533	329
<b>1970</b>	Január	0,545	1,460	126,078	330
	Február	0,741	1,792	126,818	332
	Március	1,102	2,953	127,921	335
	Április	0,824	2,136	128,745	337
	Május	0,472	1,264	129,217	339
	Június	0,433	1,123	129,650	340
	Július	0,312	0,835	129,962	341
	Augusztus	0,826	2,212	130,788	343

	Szeptember	0,144	0,373	130,931	343
	Október	0,214	0,572	131,145	344
	November	0,233	0,603	131,378	344
	December	0,282	0,754	131,659	345
<b>1971</b>	Január	0,357	0,957	132,017	346
	Február	0,415	1,004	132,432	347
	Március	0,509	1,363	132,941	348
	Április	0,295	0,763	133,235	349
	Május	0,257	0,687	133,492	350
	Június	0,141	0,366	133,633	350
	Július	0,118	0,316	133,751	351
	Augusztus	0,047	0,125	133,798	351
	Szeptember	0,054	0,141	133,852	351
	Október	0,070	0,187	133,922	351
	November	0,111	0,288	134,033	351
	December	0,146	0,392	<u>134,179</u>	352
<b>1972</b>	Január	0,165	0,443	134,344	352
	Február	0,405	1,014	134,749	353
	Március	0,167	0,447	134,916	354
	Április	0,358	0,929	135,275	354
	Május	0,285	0,764	135,560	355
	Június	0,190	0,493	135,750	356
	Július	0,451	1,209	136,201	357
	Augusztus	1,740	4,659	137,941	362
	Szeptember	0,202	0,525	138,143	362
	Október	0,239	0,641	138,383	363
	November	0,568	1,473	138,951	364
	December	0,348	0,932	<u>139,299</u>	365
<b>1973</b>	Január	0,191	0,512	139,490	366
	Február	0,832	2,013	140,322	368
	Március	0,378	1,013	140,700	369
	Április	1,068	2,768	141,768	371
	Május	0,218	0,584	141,986	372
	Június	0,431	1,118	142,417	373
	Július	0,160	0,429	142,578	374
	Augusztus	0,084	0,224	142,661	374
	Szeptember	0,140	0,362	142,801	374
	Október	0,177	0,475	142,978	375
	November	0,160	0,415	143,138	375
	December	0,223	0,597	<u>143,361</u>	376
<b>1974</b>	Január	0,434	1,163	143,795	377
	Február	0,505	1,221	144,300	378
	Március	0,284	0,761	144,584	379
	Április	0,176	0,455	144,760	379

	Május	0,477	1,278	145,237	381
	Június	0,185	0,480	145,422	381
	Július	0,104	0,279	145,526	381
	Augusztus	0,499	1,336	146,025	383
	Szeptember	0,113	0,292	146,138	383
	Október	1,516	4,060	147,654	387
	November	0,930	2,411	148,584	389
	December	0,982	2,630	149,565	392
<b>1975</b>	Január	0,904	2,422	150,470	394
	Február	0,450	1,088	150,919	396
	Március	0,415	1,112	151,334	397
	Április	0,561	1,453	151,895	398
	Május	0,460	1,232	152,355	399
	Június	0,366	0,949	152,721	400
	Július	2,317	6,205	155,038	407
	Augusztus	0,402	1,077	155,440	408
	Szeptember	0,921	2,389	156,361	410
	Október	0,500	1,340	156,862	411
	November	0,427	1,107	157,289	412
	December	0,502	1,345	157,791	414
<b>1976</b>	Január	0,735	1,968	158,526	416
	Február	0,521	1,305	159,047	417
	Március	0,608	1,629	159,655	419
	Április	0,521	1,351	160,176	420
	Május	0,366	0,980	160,542	421
	Június	0,258	0,667	160,799	422
	Július	0,109	0,293	160,908	422
	Augusztus	0,102	0,274	161,011	422
	Szeptember	0,219	0,567	161,230	423
	Október	0,291	0,780	161,521	424
	November	0,179	0,464	161,700	424
	December	0,076	0,203	161,776	424
<b>1977</b>	Január	0,723	1,938	162,499	426
	Február	1,240	3,000	163,739	429
	Március	0,973	2,607	164,712	432
	Április	1,059	2,746	165,772	435
	Május	0,617	1,654	166,389	436
	Június	0,230	0,596	166,619	437
	Július	0,314	0,842	166,933	438
	Augusztus	0,351	0,941	167,285	439
	Szeptember	0,173	0,449	167,458	439
	Október	0,176	0,471	167,634	439
	November	0,248	0,643	167,882	440
	December	0,426	1,142	168,308	441

<b>1978</b>	Január	0,293	0,784	168,601	442
	Február	0,499	1,206	169,099	443
	Március	0,446	1,195	169,546	444
	Április	0,472	1,223	170,017	446
	Május	0,435	1,165	170,452	447
	Június	0,162	0,420	170,614	447
	Július	0,173	0,464	170,787	448
	Augusztus	0,080	0,215	170,868	448
	Szeptember	0,053	0,136	170,920	448
	Október	0,086	0,231	171,006	448
	November	0,110	0,286	171,116	449
	December	0,154	0,413	171,271	449
<b>1979</b>	Január	0,313	0,837	171,583	450
	Február	0,904	2,188	172,487	452
	Március	0,366	0,980	172,853	453
	Április	0,320	0,828	173,173	454
	Május	0,292	0,782	173,465	455
	Június	0,186	0,482	173,651	455
	Július	0,191	0,512	173,842	456
	Augusztus	0,106	0,284	173,948	456
	Szeptember	0,070	0,181	174,018	456
	Október	0,084	0,224	174,101	456
	November	0,522	1,353	174,623	458
	December	0,401	1,075	175,025	459
<b>1980</b>	Január	0,345	0,925	175,370	460
	Február	0,679	1,700	176,049	461
	Március	0,398	1,066	176,446	462
	Április	0,412	1,067	176,858	464
	Május	0,437	1,172	177,296	465
	Június	0,188	0,487	177,483	465
	Július	0,152	0,408	177,636	466
	Augusztus	0,362	0,969	177,997	467
	Szeptember	0,119	0,308	178,116	467
	Október	0,229	0,614	178,345	467
	November	0,438	1,136	178,784	469
	December	0,656	1,758	179,440	470
<b>1981</b>	Január	0,357	0,957	179,797	471
	Február	0,406	0,981	180,203	472
	Március	0,406	1,086	180,609	473
	Április	0,175	0,453	180,783	474
	Május	0,144	0,385	180,927	474
	Június	0,146	0,379	181,074	475
	Július	0,055	0,148	181,129	475
	Augusztus	0,072	0,194	181,201	475



	Szeptember	0,057	0,147	181,258	475
	Október	0,055	0,148	181,313	475
	November	0,066	0,172	181,379	475
	December	0,248	0,664	<u>181,627</u>	476
<b>1982</b>	Január	0,913	2,445	182,540	479
	Február	0,247	0,598	182,788	479
	Március	0,652	1,746	183,439	481
	Április	0,189	0,489	183,628	481
	Május	0,252	0,676	183,880	482
	Június	0,276	0,717	184,157	483
	Július	0,222	0,595	184,379	483
	Augusztus	0,571	1,529	184,950	485
	Szeptember	0,095	0,246	185,045	485
	Október	0,111	0,298	185,156	485
	November	0,192	0,498	185,348	486
	December	0,769	2,060	<u>186,117</u>	488
<b>1983</b>	Január	0,654	1,751	186,771	490
	Február	0,444	1,075	187,215	491
	Március	0,728	1,949	187,943	493
	Április	0,471	1,221	188,414	494
	Május	0,347	0,930	188,761	495
	Június	0,195	0,504	188,955	495
	Július	0,087	0,233	189,042	496
	Augusztus	0,071	0,189	189,113	496
	Szeptember	0,047	0,121	189,160	496
	Október	0,095	0,254	189,254	496
	November	0,161	0,417	189,415	497
	December	0,121	0,323	<u>189,536</u>	497
<b>1984</b>	Január	0,132	0,353	189,668	497
	Február	0,286	0,716	189,954	498
	Március	0,293	0,784	190,246	499
	Április	0,375	0,973	190,622	500
	Május	0,391	1,047	191,013	501
	Június	0,231	0,598	191,244	501
	Július	0,111	0,298	191,355	502
	Augusztus	0,180	0,482	191,535	502
	Szeptember	0,384	0,996	191,919	503
	Október	0,115	0,309	192,034	503
	November	0,236	0,612	192,270	504
	December	0,207	0,554	<u>192,477</u>	505
<b>1985</b>	Január	0,332	0,890	192,809	506
	Február	0,392	0,948	193,201	506
	Március	1,137	3,045	194,338	510
	Április	0,274	0,710	194,612	510

	Május	0,353	0,946	194,965	511
	Június	0,201	0,520	195,166	512
	Július	0,096	0,258	195,262	512
	Augusztus	0,118	0,316	195,380	512
	Szeptember	0,055	0,143	195,435	512
	Október	0,023	0,062	195,458	512
	November	0,450	1,165	195,908	514
	December	0,543	1,456	196,451	515
<b>1986</b>	Január	0,828	2,217	197,279	517
	Február	0,494	1,196	197,773	519
	Március	1,464	3,921	199,237	522
	Április	0,586	1,518	199,823	524
	Május	0,462	1,236	200,285	525
	Június	0,532	1,380	200,817	527
	Július	0,122	0,328	200,939	527
	Augusztus	0,119	0,318	201,058	527
	Szeptember	0,059	0,152	201,117	527
	Október	0,068	0,182	201,185	528
	November	0,073	0,190	201,258	528
	December	0,174	0,466	201,432	528
<b>1987</b>	Január	0,199	0,533	201,631	529
	Február	0,956	2,313	202,587	531
	Március	0,466	1,248	203,053	532
	Április	1,826	4,732	204,878	537
	Május	2,291	6,136	207,169	543
	Június	0,366	0,949	207,535	544
	Július	0,189	0,507	207,725	545
	Augusztus	1,421	3,806	209,146	548
	Szeptember	0,220	0,569	209,365	549
	Október	0,163	0,436	209,528	549
	November	0,264	0,683	209,792	550
	December	0,407	1,091	210,199	551
<b>1988</b>	Január	0,352	0,943	210,551	552
	Február	0,756	1,895	211,307	554
	Március	1,438	3,852	212,746	558
	Április	0,738	1,913	213,484	560
	Május	0,468	1,253	213,951	561
	Június	0,338	0,877	214,290	562
	Július	0,304	0,814	214,594	563
	Augusztus	0,275	0,736	214,868	564
	Szeptember	0,244	0,632	215,112	564
	Október	0,313	0,840	215,426	565
	November	0,181	0,469	215,606	565
	December	0,258	0,692	215,865	566

<b>1989</b>	Január	0,205	0,549	216,070	567
	Február	0,317	0,767	216,387	567
	Március	0,362	0,969	216,748	568
	Április	0,347	0,900	217,096	569
	Május	0,580	1,552	217,675	571
	Június	0,555	1,440	218,231	572
	Július	0,547	1,465	218,777	574
	Augusztus	0,453	1,213	219,230	575
	Szeptember	0,270	0,699	219,500	576
	Október	0,122	0,328	219,622	576
	November	0,216	0,560	219,838	577
	December	0,220	0,588	<u>220,058</u>	577
<b>1990</b>	Január	0,239	0,641	220,298	578
	Február	0,228	0,552	220,526	578
	Március	0,245	0,657	220,771	579
	Április	0,232	0,600	221,003	580
	Május	0,155	0,415	221,158	580
	Június	0,160	0,415	221,318	580
	Július	0,055	0,148	221,373	581
	Augusztus	0,026	0,069	221,399	581
	Szeptember	0,008	0,020	221,407	581
	Október	0,009	0,023	221,415	581
	November	0,044	0,114	221,459	581
	December	0,074	0,198	<u>221,533</u>	581
<b>1991</b>	Január	0,078	0,208	221,611	581
	Február	0,111	0,269	221,722	581
	Március	0,126	0,337	221,848	582
	Április	0,085	0,221	221,933	582
	Május	0,234	0,627	222,167	583
	Június	0,064	0,165	222,231	583
	Július	0,100	0,268	222,331	583
	Augusztus	0,044	0,118	222,375	583
	Szeptember	0,013	0,033	222,388	583
	Október	0,022	0,058	222,409	583
	November	0,289	0,750	222,699	584
	December	0,233	0,623	<u>222,931</u>	585
<b>1992</b>	Január	0,196	0,526	223,127	585
	Február	0,273	0,684	223,400	586
	Március	0,202	0,542	223,603	586
	Április	0,138	0,357	223,741	587
	Május	0,089	0,238	223,829	587
	Június	0,112	0,290	223,941	587
	Július	0,057	0,152	223,998	587
	Augusztus	0,027	0,072	224,025	588

	Szeptember	0,007	0,018	224,032	588
	Október	0,010	0,028	224,042	588
	November	0,020	0,051	224,062	588
	December	0,224	0,600	<u>224,286</u>	588
<b>1993</b>	Január	0,313	0,837	224,598	589
	Február	0,164	0,396	224,762	589
	Március	0,537	1,437	225,299	591
	Április	0,285	0,739	225,584	592
	Május	0,085	0,228	225,669	592
	Június	0,175	0,453	225,844	592
	Július	0,031	0,083	225,875	592
	Augusztus	0,011	0,030	225,886	592
	Szeptember	0,015	0,038	225,901	592
	Október	0,040	0,106	225,940	593
	November	0,035	0,092	225,975	593
	December	0,276	0,740	<u>226,252</u>	593
<b>1994</b>	Január	1,033	2,768	227,285	596
	Február	0,332	0,802	227,617	597
	Március	0,327	0,877	227,944	598
	Április	1,051	2,723	228,995	601
	Május	0,428	1,146	229,423	602
	Június	0,278	0,721	229,701	602
	Július	0,396	1,061	230,097	604
	Augusztus	0,371	0,994	230,468	605
	Szeptember	0,127	0,330	230,596	605
	Október	0,121	0,323	230,716	605
	November	0,208	0,540	230,925	606
	December	0,186	0,498	<u>231,111</u>	606
<b>1995</b>	Január	0,226	0,604	231,336	607
	Február	3,479	8,417	234,816	615
	Március	0,431	1,153	235,246	616
	Április	0,515	1,335	235,761	618
	Május	0,469	1,257	236,231	619
	Június	0,496	1,286	236,727	620
	Július	0,236	0,632	236,963	621
	Augusztus	0,102	0,272	237,064	621
	Szeptember	0,308	0,799	237,373	622
	Október	0,106	0,284	237,479	622
	November	0,210	0,545	237,689	623
	December	0,553	1,481	<u>238,242</u>	624
<b>1996</b>	Január	0,444	1,190	238,686	625
	Február	0,468	1,174	239,155	627
	Március	1,232	3,299	240,386	630
	Április	1,481	3,839	241,867	634

	Május	0,748	2,002	242,615	636
	Június	0,578	1,498	243,193	637
	Július	0,904	2,422	244,097	640
	Augusztus	0,487	1,303	244,584	641
	Szeptember	1,188	3,081	245,772	644
	Október	0,534	1,430	246,306	646
	November	0,447	1,159	246,753	647
	December	0,499	1,336	<u>247,252</u>	648
<b>1997</b>	Január	0,431	1,153	247,682	649
	Február	0,586	1,419	248,269	651
	Március	0,443	1,186	248,711	652
	Április	0,515	1,335	249,226	653
	Május	0,455	1,218	249,681	654
	Június	0,277	0,719	249,958	655
	Július	1,077	2,883	251,035	658
	Augusztus	0,193	0,517	251,228	658
	Szeptember	0,130	0,337	251,358	659
	Október	0,130	0,348	251,488	659
	November	0,288	0,746	251,776	660
	December	0,419	1,123	<u>252,195</u>	661
<b>1998</b>	Január	0,486	1,301	252,681	662
	Február	0,870	2,104	253,551	664
	Március	0,487	1,303	254,037	666
	Április	0,437	1,134	254,475	667
	Május	0,314	0,842	254,789	668
	Június	0,870	2,255	255,659	670
	Július	0,446	1,195	256,105	671
	Augusztus	0,155	0,415	256,260	672
	Szeptember	0,492	1,275	256,752	673
	Október	0,555	1,485	257,306	674
	November	1,016	2,634	258,323	677
	December	0,577	1,545	<u>258,900</u>	678
<b>1999</b>	Január	0,516	1,382	259,415	680
	Február	0,878	2,125	260,294	682
	Március	1,008	2,699	261,301	685
	Április	1,059	2,746	262,361	687
	Május	0,481	1,287	262,841	689
	Június	2,463	6,384	265,304	695
	Július	1,180	3,160	266,484	698
	Augusztus	0,462	1,236	266,946	700
	Szeptember	0,225	0,583	267,171	700
	Október	0,205	0,549	267,376	701
	November	0,492	1,275	267,867	702
	December	0,939	2,514	<u>268,806</u>	704

<b>2000</b>	Január	0,737	1,975	269,543	706
	Február	1,800	4,510	271,343	711
	Március	1,016	2,722	272,359	714
	Április	0,990	2,567	273,350	716
	Május	0,458	1,227	273,808	717
	Június	0,168	0,435	273,976	718
	Július	0,125	0,334	274,101	718
	Augusztus	0,083	0,221	274,183	718
	Szeptember	0,073	0,190	274,257	719
	Október	0,049	0,131	274,306	719
	November	0,094	0,243	274,400	719
	December	0,189	0,505	<u>274,588</u>	719
<b>2001</b>	Január	0,000	0,000	274,588	719
	Február	0,000	0,000	274,588	719
	Március	0,000	0,000	274,588	719
	Április	0,292	0,757	274,880	720
	Május	0,172	0,461	275,052	721
	Június	0,068	0,176	275,120	721
	Július	0,038	0,101	275,158	721
	Augusztus	0,032	0,085	275,190	721
	Szeptember	0,085	0,221	275,275	721
	Október	0,069	0,185	275,344	721
	November	0,111	0,288	275,455	722
	December	0,119	0,318	<u>275,574</u>	722
<b>2002</b>	Január	0,150	0,401	275,724	722
	Február	0,148	0,358	275,872	723
	Március	0,182	0,487	276,054	723
	Április	0,180	0,467	276,234	724
	Május	0,113	0,302	276,347	724
	Június	0,065	0,170	276,412	724
	Július	0,038	0,101	276,450	724
	Augusztus	0,103	0,277	276,553	725
	Szeptember	0,052	0,134	276,605	725
	Október	0,082	0,219	276,687	725
	November	0,099	0,257	276,786	725
	December	0,160	0,429	<u>276,946</u>	726
<b>2003</b>	Január	0,309	0,828	277,255	727
	Február	0,180	0,435	277,435	727
	Március	0,347	0,930	277,782	728
	Április	0,249	0,645	278,031	729
	Május	0,142	0,381	278,173	729
	Június	0,108	0,279	278,281	729
	Július	0,097	0,261	278,378	729
	Augusztus	0,012	0,032	278,390	729



	Szeptember	0,034	0,089	278,425	730
	Október	0,043	0,115	278,468	730
	November	0,058	0,150	278,526	730
	December	0,065	0,175	<u>278,591</u>	730
<b>2004</b>	Január	0,083	0,221	278,674	730
	Február	0,224	0,561	278,898	731
	Március	0,683	1,829	279,581	733
	Április	0,450	1,165	280,030	734
	Május	0,175	0,468	280,205	734
	Június	0,451	1,170	280,656	735
	Július	0,099	0,265	280,755	736
	Augusztus	0,064	0,171	280,819	736
	Szeptember	0,027	0,069	280,846	736
	Október	0,045	0,120	280,891	736
	November	0,103	0,268	280,994	736
	December	0,119	0,318	<u>281,113</u>	737
<b>2005</b>	Január	0,129	0,346	281,242	737
	Február	0,097	0,235	281,339	737
	Március	1,094	2,929	282,433	740
	Április	0,338	0,877	282,771	741
	Május	0,327	0,877	283,099	742
	Június	0,227	0,589	283,326	742
	Július	0,256	0,685	283,582	743
	Augusztus	1,197	3,206	284,779	746
	Szeptember	0,310	0,804	285,089	747
	Október	0,238	0,637	285,327	748
	November	0,235	0,609	285,562	748
	December	0,807	2,161	<u>286,369</u>	751
<b>2006</b>	Január	0,999	2,676	287,368	753
	Február	1,171	2,833	288,539	756
	Március	1,240	3,322	289,779	759
	Április	0,628	1,627	290,407	761
	Május	0,515	1,379	290,922	762
	Június	0,605	1,569	291,527	764
	Július	0,214	0,574	291,742	765
	Augusztus	0,130	0,348	291,872	765
	Szeptember	0,085	0,221	291,957	765
	Október	0,080	0,215	292,037	765
	November	0,115	0,297	292,152	766
	December	0,139	0,371	<u>292,290</u>	766
<b>2007</b>	Január	0,196	0,526	292,487	767
	Február	0,256	0,619	292,742	767
	Március	0,502	1,345	293,245	769
	Április	0,214	0,554	293,458	769

	Május	0,170	0,454	293,628	770
	Június	0,051	0,132	293,679	770
	Július	0,030	0,081	293,709	770
	Augusztus	0,063	0,168	293,772	770
	Szeptember	0,134	0,348	293,906	770
	Október	0,144	0,385	294,050	771
	November	0,404	1,047	294,454	772
	December	0,448	1,199	<u>294,902</u>	773
<b>2008</b>	Január	0,298	0,798	295,200	774
	Február	0,231	0,578	295,430	774
	Március	0,343	0,918	295,773	775
	Április	0,263	0,681	296,036	776
	Május	0,160	0,429	296,196	776
	Június	0,551	1,429	296,747	778
	Július	0,393	1,052	297,140	779
	Augusztus	0,141	0,378	297,281	779
	Szeptember	0,073	0,190	297,354	779
	Október	0,059	0,157	297,413	779
	November	0,109	0,283	297,522	780
	December	0,446	1,195	<u>297,968</u>	781
<b>2009</b>	Január	0,586	1,569	298,554	783
	Február	1,275	3,083	299,829	786
	Március	1,266	3,391	301,095	789
	Április	0,512	1,328	301,607	790
	Május	0,644	1,725	302,251	792
	Június	0,262	0,679	302,513	793
	Július	0,466	1,248	302,979	794
	Augusztus	0,146	0,392	303,125	794
	Szeptember	0,164	0,424	303,289	795
	Október	0,129	0,346	303,418	795
	November	0,544	1,411	303,962	797
	December	0,527	1,412	<u>304,489</u>	798
<b>2010</b>	Január	0,403	1,080	304,892	799
	Február	0,623	1,506	305,515	801
	Március	0,575	1,541	306,090	802
	Április	1,094	2,835	307,184	805
	Május	4,254	11,395	311,438	816
	Június	3,634	9,420	315,073	826
	Július	0,716	1,917	315,788	828
	Augusztus	0,779	2,088	316,568	830
	Szeptember	1,748	4,531	318,316	834
	Október	1,524	4,083	319,840	838
	November	1,697	4,398	321,537	843
	December	2,368	6,343	<u>323,905</u>	849

