

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT  
2015

Mellékletek

A hódmezővásárhelyi gyökérzónás mintatelep transzport folyamatainak  
részletes elemzése, a műtárgy belső pontjain végzett mérések segítségével

---

A dolgozatot készítette:  
Szekeres Anett

Témavezető:  
Dittrich Ernő

Konzulensek:  
Klincsik Mihály  
Somfai Dávid

## Mellékletek

### 1. Melléklet A vízszintes átfolyású gyökérvénás műtárgy

A vízszintes átfolyású műtárgy egy hosszanti átfolyású földmedence. A kialakított külső és belső részük hajlásai egyaránt 1:2. Az osztó töltet 16 – 64 mm-es frakcionált kavics. Az osztó töltetben egy egyedileg perforált Dk 125 KG-PVC cső kerül beépítésre. A perforáció lyukbőrsége 4 mm. A szűrőtöltet frakcionált kavics 4-12 mm átmérővel. A gyűjtőtöltet és gyűjtődrén anyaga az osztótöltettel és osztódrénnel azonos. A műtárgyfenék hosszirányban közel 1,0%-os lejtéssel lejt. A teljes műtárgy 1,5 mm-es HDPE fólia szigeteléssel bélelt. A töltet átlagos mélysége 0,6 m. A műtárgyban az állandó vízszintet a szinttartó akna biztosítja az elfolyási oldalon. A műtárgy hasznos felülete 685\*370 cm. A műtárgy sással van telepítve.



**1. ábra A hosszanti átfolyású gyökérvénás műtárgy (fotó: Dittrich Ernő 2007.10.07.)**

A mintavételi pontok kialakításához használt perforált csövek a beépítés előtt:



**2. ábra A beépítésre előkészített perforált csövek (fotó: Dittrich Ernő (2007.07.17.)**

**2. Melléklet A statisztikai vizsgálatokhoz használt adatsorok: a hódmezővásárhelyi vízszintes átfolyású gyökérzónás műtárgy belső pontjaira vonatkozó koncentráció-, idő-, és függvény alatti területek mérési eredményei az egyes mérési időpontokban**

| <b>2007.09.02. Függvény alatti terület: 6,6694 [h*mg/l]</b> |                |        |       |      |      |      |      |      |      |      |       |          |
|-------------------------------------------------------------|----------------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| <b>I.f</b>                                                  | eltelt idő [h] | 0,00   | 0,25  | 0,83 | 1,75 | 2,80 | 3,78 | 4,75 | 6,75 | 8,75 | 10,67 |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0,00   | 14,39 | 3,37 | 0,66 | 0,19 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |          |
| <b>I.a</b>                                                  | eltelt idő [h] | 0      | 0,25  | 0,8  | 1,8  | 2,8  | 3,8  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 10,7  |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 14,4  | 2,4  | 1    | 0,3  | 0    | 0,1  | 0    | 0    | 0     |          |
| <b>II.f</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,25  | 0,9  | 1,8  | 2,8  | 3,8  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 10,7  |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 11    | 2,2  | 0,5  | 0,1  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |          |
| <b>II.a</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,25  | 0,9  | 1,8  | 2,8  | 3,8  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 10,7  |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 11    | 3,6  | 0,4  | 0,1  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |          |
| <b>III.f</b>                                                | eltelt idő [h] | 0      | 0,25  | 0,9  | 1,8  | 2,9  | 3,8  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 10,7  |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 28,7  | 3,3  | 0,2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |          |
| <b>III.a</b>                                                | eltelt idő [h] | 0      | 0,25  | 0,9  | 1,8  | 2,9  | 3,8  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 10,7  |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 28,7  | 4,1  | 0,2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,04  |          |
| <b>IV.f</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,93  | 1,8  | 3,8  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 11   |      |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 3,5   | 2,7  | 0,3  | 0,1  | 0,1  | 0    | 0    |      |       |          |
| <b>IV.a</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,93  | 1,8  | 2,9  | 3,8  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 11   |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 1,86  | 3    | 1,3  | 0,6  | 0,2  | 0,1  | 0    | 0    |       |          |
| <b>V.f</b>                                                  | eltelt idő [h] | 0      | 0,97  | 1,8  | 3,9  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 11   |      |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,39  | 3,3  | 0,4  | 0,2  | 0,1  | 0    | 0    |      |       |          |
| <b>V.a</b>                                                  | eltelt idő [h] | 0      | 0,97  | 1,8  | 3,9  | 4,8  | 6,8  | 8,8  | 11   |      |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,3   | 3,6  | 0,6  | 0,2  | 0,1  | 0    | 0    |      |       |          |
| <b>VI.f</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,98  | 1,8  | 3,9  | 4,8  | 6,9  | 8,9  | 11   |      |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,71  | 4,2  | 0,7  | 0,2  | 0,1  | 0    | 0    |      |       |          |
| <b>VI.a</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,98  | 1,8  | 3,9  | 4,8  | 6,9  | 8,9  | 11   |      |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,64  | 4,3  | 0,9  | 0,4  | 0,1  | 0    | 0    |      |       |          |
| <b>VII.f</b>                                                | eltelt idő [h] | 0      | 0,7   | 1,3  | 1,8  | 2,4  | 2,8  | 3,2  | 4,1  | 5,1  | 7,13  | 9,1      |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,1   | 5,3  | 2,9  | 0,6  | 0,3  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,05  | 0,02     |
| <b>VII.a</b>                                                | eltelt idő [h] | 0      | 0,57  | 1,1  | 1,6  | 2,1  | 2,5  | 3,1  | 3,6  | 4,6  | 9,1   |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,05  | 2,3  | 3,8  | 1,6  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,05  |          |
| <b>VIII.f</b>                                               | eltelt idő [h] | 0      | 0,58  | 0,7  | 1,1  | 1,3  | 1,6  | 1,9  | 2,1  | 2,4  | 2,55  | 2,816667 |
|                                                             |                | 3,05   | 3,25  | 3,6  | 4,1  | 4,6  | 5,1  | 7,2  | 9,1  | 11   |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,05  | 0,1  | 0,3  | 2,6  | 3,6  | 2,9  | 2,2  | 1,2  | 1     | 0,65     |
|                                                             |                | 0,47   | 0,44  | 0,4  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0    |       |          |
| <b>VIII.a</b>                                               | eltelt idő [h] | 0      | 0,58  | 0,7  | 1,1  | 1,3  | 1,6  | 1,9  | 2,1  | 2,4  | 2,57  | 2,8      |
|                                                             |                | 3,0667 | 3,25  | 3,6  | 4,6  | 5,1  | 6,1  | 7,2  | 9,1  | 11   |       |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,05  | 0,1  | 0,7  | 2,8  | 4,3  | 3,3  | 2,3  | 1,4  | 1,17  | 0,81     |
|                                                             |                | 0,52   | 0,58  | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,3  | 0,1  | 0,1  | 0    |       |          |
| <b>IX.f</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,73  | 1,4  | 1,9  | 2,4  | 2,8  | 3,3  | 5,1  | 6,2  | 7,18  | 11,15    |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,06  | 7,6  | 3,4  | 1,2  | 0,7  | 0,5  | 0,1  | 0,2  | 0,08  | 0,04     |
| <b>IX.a</b>                                                 | eltelt idő [h] | 0      | 0,6   | 1,1  | 1,6  | 2,1  | 2,6  | 3,1  | 3,6  | 4,6  | 9,15  |          |
|                                                             | C [mg/l]       | 0      | 0,05  | 2    | 6,1  | 2,6  | 1,1  | 0,6  | 0,4  | 0,2  | 0,06  |          |

**1. táblázat A statisztikai vizsgálatokhoz használt adatsorok, 2007.09.02.**

|                    |                                                |        |      |     |     |     |     |     |     |     |      |          |
|--------------------|------------------------------------------------|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------|
| <b>2007.10.07.</b> | <b>Függvény alatti terület: 6,305 [h*mg/l]</b> |        |      |     |     |     |     |     |     |     |      |          |
| <b>I.f</b>         | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,2  | 0,8 | 1,3 | 2,3 | 4,6 | 6,6 | 11  |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 10,8 | 1   | 0,8 | 0,2 | 0   | 0   | 0   |     |      |          |
| <b>I.a</b>         | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,05 | 0,5 | 1   | 1,9 | 3,6 | 8,6 |     |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,05 | 8,1 | 3,6 | 0,6 | 0,1 | 0   |     |     |      |          |
| <b>II.f</b>        | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,07 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | 1,9 | 2,3 | 3,58 | 4,583333 |
|                    |                                                | 6,5667 | 8,58 | 11  |     |     |     |     |     |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,19 | 7,2 | 5,3 | 2,2 | 0,9 | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0,1  | 0,07     |
|                    |                                                | 0,02   | 0,02 | 0   |     |     |     |     |     |     |      |          |
| <b>II.a</b>        | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,07 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | 1,9 | 2,3 | 3,6  | 4,583333 |
|                    |                                                | 6,6167 | 8,58 |     |     |     |     |     |     |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,04 | 4,1 | 5,3 | 3,6 | 2,6 | 1,2 | 0,5 | 0,4 | 0,26 | 0,13     |
|                    |                                                | 0,02   | 0,01 |     |     |     |     |     |     |     |      |          |
| <b>III.f</b>       | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,23 | 0,8 | 1,3 | 2,4 | 4,6 | 6,7 | 11  |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 25,8 | 2,7 | 0,2 | 0   | 0   | 0   | 0   |     |      |          |
| <b>III.a</b>       | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,08 | 0,5 | 1,1 | 1,9 | 3,6 | 8,6 |     |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 7,73 | 5,7 | 0,5 | 0,2 | 0   | 0   |     |     |      |          |
| <b>IV.f</b>        | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,23 | 0,9 | 1,4 | 1,9 | 2,6 | 3,6 | 4,6 | 6,7 | 10,6 |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 2,44 | 3,1 | 0,8 | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0   | 0   | 0,01 |          |
| <b>IV.a</b>        | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,1  | 0,5 | 1,1 | 1,6 | 2,1 | 3,1 | 4,1 | 8,6 |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,8  | 2   | 2,1 | 1,8 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 0   |      |          |
| <b>V.f</b>         | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,12 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,08 | 2,583333 |
|                    |                                                | 3,1    | 3,65 | 4,1 | 4,6 | 6,7 | 8,6 | 11  |     |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,05 | 0,1 | 4,7 | 3,5 | 2,1 | 1,2 | 0,8 | 0,5 | 0,45 | 0,28     |
|                    |                                                | 0,2    | 0,16 | 0,1 | 0,1 | 0   | 0   | 0   |     |     |      |          |
| <b>V.a</b>         | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,12 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,08 | 2,6      |
|                    |                                                | 3,0833 | 3,65 | 4,1 | 4,6 | 6,7 | 8,6 | 11  |     |     |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,13 | 0,4 | 4,5 | 3,6 | 2,1 | 1,2 | 0,9 | 0,5 | 0,49 | 0,24     |
|                    |                                                | 0,33   | 0,16 | 0,1 | 0,1 | 0   | 0   | 0   |     |     |      |          |
| <b>VI.f</b>        | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,27 | 0,9 | 1,4 | 1,9 | 2,6 | 3,7 | 4,7 | 6,7 | 10,6 |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,62 | 4   | 1   | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0   | 0,02 |          |
| <b>VI.a</b>        | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,13 | 0,6 | 1,1 | 1,6 | 2,1 | 3,1 | 4,1 | 8,7 |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,04 | 8,1 | 2   | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |      |          |
| <b>VII.f</b>       | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,27 | 0,9 | 1,4 | 1,9 | 2,4 | 2,8 | 3,7 | 4,7 | 6,7  | 8,666667 |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,1  | 5,3 | 2,9 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | 0,02     |
| <b>VII.a</b>       | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,13 | 0,6 | 1,1 | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,1 | 4,1 | 8,67 |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,05 | 2,3 | 3,8 | 1,6 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,05 |          |
| <b>VIII.f</b>      | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,15 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,12 | 2,383333 |
|                    |                                                | 2,6167 | 2,82 | 3,1 | 3,7 | 4,1 | 4,7 | 6,7 | 8,7 | 11  |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,05 | 0,1 | 0,3 | 2,6 | 3,6 | 2,9 | 2,2 | 1,2 | 1    | 0,65     |
|                    |                                                | 0,47   | 0,44 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0   |      |          |
| <b>VIII.a</b>      | eltelt idő [h]                                 | 0      | 0,15 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 2,13 | 2,366667 |
|                    |                                                | 2,6333 | 2,82 | 3,1 | 4,1 | 4,7 | 5,7 | 6,7 | 8,7 | 11  |      |          |
|                    | C [mg/l]                                       | 0      | 0,05 | 0,1 | 0,7 | 2,8 | 4,3 | 3,3 | 2,3 | 1,4 | 1,17 | 0,81     |
|                    |                                                | 0,52   | 0,58 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0   |      |          |

|             |                |   |      |     |     |     |     |     |     |     |      |          |
|-------------|----------------|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------|
| <b>IX.f</b> | eltelt idő [h] | 0 | 0,3  | 0,9 | 1,4 | 2   | 2,4 | 2,8 | 4,7 | 5,7 | 6,75 | 10,71667 |
|             | C [mg/l]       | 0 | 0,06 | 7,6 | 3,4 | 1,2 | 0,7 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | 0,08 | 0,04     |
| <b>IX.a</b> | eltelt idő [h] | 0 | 0,17 | 0,7 | 1,2 | 1,7 | 2,2 | 2,6 | 3,2 | 4,2 | 8,72 |          |
|             | C [mg/l]       | 0 | 0,05 | 2   | 6,1 | 2,6 | 1,1 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,06 |          |

2. táblázat A statisztikai vizsgálatokhoz használt adatsorok, 2007.10.07.

|                    |                                                 |   |      |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
|--------------------|-------------------------------------------------|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| <b>2008.02.08.</b> | <b>Függvény alatti terület: 11,582 [h*mg/l]</b> |   |      |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| <b>I.f</b>         | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,05 | 0,7 | 1,2 | 2,3 | 4,5 | 6,5 |     |     |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 7,6 | 5,3 | 2,6 | 0,9 | 0,6 |     |     |  |  |
| <b>I.a</b>         | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,05 | 0,5 | 1   | 1,7 | 3,2 | 5,5 |     |     |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0,5 | 3,5 | 4,6 | 2,8 | 1,3 |     |     |  |  |
| <b>II.f</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,05 | 0,7 | 1,2 | 2,3 | 4,5 | 6,5 |     |     |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 4,2 | 5,6 | 2,1 | 0,8 | 0,5 |     |     |  |  |
| <b>II.a</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,07 | 0,5 | 1   | 1,7 | 3,2 | 5,5 |     |     |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,02 | 0,5 | 2,2 | 4,1 | 3,3 | 1,2 |     |     |  |  |
| <b>III.f</b>       | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,07 | 0,7 | 1,3 | 2,3 | 4,5 | 6,5 |     |     |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 5,1 | 5,9 | 2,1 | 1   | 0,5 |     |     |  |  |
| <b>III.a</b>       | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,08 | 0,5 | 1   | 1,7 | 3,2 | 5,5 |     |     |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,03 | 10  | 12  | 5,6 | 2,1 | 1   |     |     |  |  |
| <b>IV.f</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,08 | 0,8 | 1,3 | 1,8 | 2,3 | 2,5 | 3,2 | 6,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0,7 | 4,3 | 5   | 1,3 | 3,7 | 2,7 | 0,8 |  |  |
| <b>IV.a</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,1  | 0,5 | 1   | 1,5 | 2   | 3   | 3,9 | 5,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,04 | 1,6 | 1,1 | 0,5 | 1,9 | 3,3 | 2,3 | 2   |  |  |
| <b>V.f</b>         | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,08 | 0,8 | 1,3 | 1,8 | 2,3 | 2,5 | 3,3 | 6,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0,1 | 2   | 4,1 | 1,5 | 3,6 | 2,7 | 0,8 |  |  |
| <b>V.a</b>         | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,1  | 0,5 | 1   | 1,5 | 2   | 3   | 4   | 5,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0,3 | 0,5 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 2,3 | 1,2 |  |  |
| <b>VI.f</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,1  | 0,8 | 1,3 | 1,8 | 2,3 | 2,5 | 3,3 | 6,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0,1 | 2,1 | 4,4 | 1,6 | 4,1 | 2,8 | 0,8 |  |  |
| <b>VI.a</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,12 | 0,5 | 1   | 1,5 | 2   | 3   | 4   | 5,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0,1 | 0,9 | 5,4 | 5,7 | 3,9 | 2,8 | 1,5 |  |  |
| <b>VII.f</b>       | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,8  | 1,3 | 1,8 | 2,7 | 3,3 | 4,5 | 5,6 | 6,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,03 | 0,2 | 1,6 | 3,6 | 3,3 | 3,1 | 1,9 | 0,8 |  |  |
| <b>VII.a</b>       | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,55 | 1,1 | 1,5 | 2   | 2,5 | 3   | 4   | 5,5 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,02 | 0,1 | 0,8 | 1,5 | 3,6 | 2,8 | 2,5 | 1,6 |  |  |
| <b>VIII.f</b>      | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,82 | 1   | 1,1 | 2,3 | 2,7 | 3,3 | 4,6 | 6,6 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0   | 0,4 | 1,6 | 2,6 | 3,1 | 2,1 | 0,9 |  |  |
| <b>VIII.a</b>      | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,55 | 1   | 1,5 | 2   | 2,5 | 3   | 4   | 5,6 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,02 | 0   | 0,1 | 0,4 | 2,1 | 1,6 | 2,3 | 1,9 |  |  |
| <b>IX.f</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,83 | 1,3 | 1,8 | 2,3 | 2,8 | 3,3 | 4,6 | 6,6 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,01 | 0   | 0,3 | 1,2 | 1,9 | 2,6 | 2,1 | 1,1 |  |  |
| <b>IX.a</b>        | eltelt idő [h]                                  | 0 | 0,57 | 1,1 | 1,5 | 2   | 2,6 | 3,1 | 4   | 5,6 |  |  |
|                    | C [mg/l]                                        | 0 | 0,02 | 0   | 0   | 0,4 | 1,6 | 2   | 2,7 | 2,1 |  |  |

3. táblázat A statisztikai vizsgálatokhoz használt adatsorok, 2008.02.08.

| 2008.05.29. Függvény alatti terület: 13,674 [h*mg/l] |                |   |      |     |     |     |     |     |     |     |      |
|------------------------------------------------------|----------------|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| I.f                                                  | eltelt idő [h] | 0 | 0,27 | 0,8 | 1,4 | 2,4 | 4,7 | 8,2 |     |     |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 2,56 | 3,3 | 0,8 | 0,5 | 0,1 | 0,1 |     |     |      |
| I.a                                                  | eltelt idő [h] | 0 | 0,03 | 0,5 | 1,1 | 1,7 | 2   | 3,7 | 6,7 | 9,6 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,08 | 5,1 | 7,2 | 3,6 | 1,6 | 0,9 | 0,1 | 0,2 |      |
| II.f                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,27 | 0,8 | 1,4 | 2,5 | 4,7 | 8,2 |     |     |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 4,7  | 2,1 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | 0   |     |     |      |
| II.a                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,03 | 0,5 | 1,2 | 1,7 | 2   | 3,7 | 6,7 | 9,6 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,27 | 9,5 | 2,6 | 0,7 | 0,9 | 0,6 | 0,1 | 0,2 |      |
| III.f                                                | eltelt idő [h] | 0 | 0,28 | 0,8 | 1,5 | 2,5 | 4,7 | 8,2 |     |     |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,58 | 2   | 1,1 | 0,3 | 0,1 | 0   |     |     |      |
| III.a                                                | eltelt idő [h] | 0 | 0,05 | 0,5 | 1,2 | 1,7 | 2   | 3,7 | 6,7 | 9,6 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,02 | 10  | 3,2 | 0,7 | 0,5 | 0,2 | 0   | 0,1 |      |
| IV.f                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,3  | 0,8 | 1,5 | 2   | 2,7 | 3,7 | 4,7 | 8,2 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,12 | 1,8 | 2   | 1,5 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | 0,1 |      |
| IV.a                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,07 | 0,5 | 1,2 | 1,8 | 2,2 | 3,2 | 4,2 | 6,7 | 9,62 |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,07 | 1   | 3,3 | 1,6 | 1,6 | 0,7 | 0,4 | 0,4 | 0,09 |
| V.f                                                  | eltelt idő [h] | 0 | 0,32 | 0,8 | 1,5 | 2   | 2,7 | 3,7 | 4,7 | 8,2 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,04 | 0,9 | 4,7 | 3,9 | 1,7 | 0,7 | 0,4 | 0,1 |      |
| V.a                                                  | eltelt idő [h] | 0 | 0,07 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 2,2 | 3,2 | 4,2 | 6,7 | 9,63 |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,06 | 0,4 | 6,7 | 5   | 3   | 1,2 | 0,7 | 0,2 | 0,08 |
| VI.f                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,32 | 0,8 | 1,5 | 2   | 2,7 | 3,8 | 4,8 | 8,2 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,04 | 3,8 | 4,1 | 3,5 | 1,3 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |      |
| VI.a                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,08 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 2,2 | 3,2 | 4,2 | 6,8 | 9,65 |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,07 | 0,7 | 6,1 | 4,4 | 2,5 | 1,1 | 0,7 | 0,3 | 0,08 |
| VII.f                                                | eltelt idő [h] | 0 | 0,83 | 1,5 | 2   | 2,5 | 2,9 | 3,8 | 4,8 | 8,3 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,19 | 2,2 | 3   | 1,6 | 1,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |      |
| VII.a                                                | eltelt idő [h] | 0 | 0,58 | 1,2 | 1,8 | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 4,2 | 6,8 | 9,65 |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,07 | 1,5 | 3,3 | 3,4 | 1,9 | 1   | 0,8 | 0,3 | 0,23 |
| VIII.f                                               | eltelt idő [h] | 0 | 0,87 | 1,5 | 2   | 2,5 | 3   | 3,8 | 4,8 | 8,3 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,05 | 0,9 | 2,8 | 1,8 | 1,7 | 0,9 | 0,5 | 0,2 |      |
| VIII.a                                               | eltelt idő [h] | 0 | 0,6  | 1,2 | 1,8 | 2,2 | 2,7 | 3,3 | 4,2 | 6,8 | 9,68 |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,07 | 0,2 | 2   | 4   | 2,6 | 1,6 | 1   | 1,1 | 0,02 |
| IX.f                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,87 | 1,5 | 2   | 2,5 | 3   | 3,8 | 4,8 | 8,3 |      |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,04 | 0,9 | 3,4 | 2,7 | 1,2 | 0,8 | 0,5 | 0,2 |      |
| IX.a                                                 | eltelt idő [h] | 0 | 0,62 | 1,2 | 1,8 | 2,3 | 2,8 | 3,3 | 4,3 | 6,8 | 9,68 |
|                                                      | C [mg/l]       | 0 | 0,08 | 0,3 | 4   | 3,7 | 2,6 | 1,2 | 0,8 | 0,5 | 0,04 |

4. táblázat A statisztikai vizsgálatokhoz használt adatsorok, 2008.05.29.

### 3.Melléklet: Fatigue Life, Frechet, Inverz Gauss, LogNormal és Pearson5 függvények $R^2$ értéke az egyes időpontokban az egyes mérési pontokra

Megjegyzés: az SI, SII,...,SIX a mérési pontok neveit, az „a” és „f” pedig az alsó és felső mintavételi helyeket jelöli

1. szelvény:

| Eloszlás típus      | 2007.09.02 | 2007.10.07 | 2008.02.08 | 2008.05.29 | átlag     | sorrend |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|---------|
| SI.f                |            |            |            |            |           |         |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9990483  | 0,9964985  | 0,9905653  | 0,8268249  | 0,9532342 | 4       |
| <b>Frechet</b>      | 0,9954288  | 0,9983542  | 0,9804223  | 0,9414321  | 0,9789094 | 1       |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9984391  | 0,9933385  | 0,9876921  | 0,5959973  | 0,8938667 | 5       |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9976400  | 0,9980836  | 0,9859843  | 0,8520550  | 0,9584407 | 3       |
| <b>Pearson</b>      | 0,9959178  | 0,9982882  | 0,9813021  | 0,8689344  | 0,9611106 | 2       |
| SI.a                |            |            |            |            |           |         |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9973505  | 0,9997468  | 0,9771815  | 0,9362932  | 0,9776430 | 3       |
| <b>Frechet</b>      | 0,9988952  | 0,9997236  | 0,9815055  | 0,9822044  | 0,9905822 | 1       |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9982367  | 0,9997567  | 0,9657623  | 0,9303222  | 0,9735195 | 5       |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9986666  | 0,9998048  | 0,9572933  | 0,9459650  | 0,9754324 | 4       |
| <b>Pearson</b>      | 0,9983096  | 0,9998377  | 0,9796206  | 0,9570924  | 0,9837151 | 2       |
| SII.f               |            |            |            |            |           |         |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9999796  | 0,9380227  | 0,9881080  | 0,9561988  | 0,9705773 | 4       |
| <b>Frechet</b>      | 0,9997464  | 0,9771032  | 0,9953776  | 0,9797063  | 0,9879834 | 2       |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9999635  | 0,9647803  | 0,9894761  | 0,2362123  | 0,7976080 | 5       |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9999397  | 0,9510968  | 0,9963922  | 0,9675143  | 0,9787358 | 3       |
| <b>Pearson</b>      | 0,9997480  | 0,9791859  | 0,9927710  | 0,9824567  | 0,9885404 | 1       |
| SII.a               |            |            |            |            |           |         |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9929453  | 0,9859261  | 0,8980641  | 0,9934923  | 0,9676069 | 4       |
| <b>Frechet</b>      | 0,9817928  | 0,9891670  | 0,8072736  | 0,9947718  | 0,9432513 | 5       |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9901382  | 0,9881574  | 0,9841524  | 0,9808378  | 0,9858215 | 2       |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9890182  | 0,9851464  | 0,9853617  | 0,9370626  | 0,9741472 | 3       |
| <b>Pearson</b>      | 0,9835861  | 0,9910056  | 0,9887829  | 0,9881641  | 0,9878847 | 1       |
| SIII.f              |            |            |            |            |           |         |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9866371  | 0,9929030  | 0,9863500  | 0,7922346  | 0,9395312 | 4       |
| <b>Frechet</b>      | 0,9930542  | 0,9969969  | 0,9897232  | 0,9597313  | 0,9848764 | 1       |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9862241  | 0,9930475  | 0,9841524  | 0,2528717  | 0,8040739 | 5       |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9896432  | 0,9944416  | 0,9853617  | 0,8222279  | 0,9479186 | 3       |
| <b>Pearson</b>      | 0,9902011  | 0,9936564  | 0,9887829  | 0,9448932  | 0,9793834 | 2       |
| SIII.a              |            |            |            |            |           |         |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9801622  | 0,9810131  | 0,8588887  | 0,9974508  | 0,9543787 | 1       |
| <b>Frechet</b>      | 0,9883591  | 0,9172672  | 0,8294235  | 0,9936218  | 0,9321679 | 2       |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9791514  | 0,8857450  | 0,8554077  | 0,9961181  | 0,9291056 | 3       |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9839547  | 0,9818868  | 0,7930911  | 0,9505247  | 0,9273644 | 4       |
| <b>Pearson</b>      | 0,9845854  | 0,8566977  | 0,8464156  | 0,9921814  | 0,9199700 | 5       |

5. táblázat : Fatigue Life, Frechet, Inverz Gauss, LogNormal és Pearson5 függvények  $R^2$  értéke az egyes időpontokban az egyes mérési pontokra, 1. szelvény

2. szelvény:

|                     | SIV.f     |           |           |           |           |   |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9998384 | 0,9834074 | 0,7982244 | 0,8584564 | 0,9099816 | 3 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9996639 | 0,9880429 | 0,7926658 | 0,9526526 | 0,9332563 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9998450 | 0,8742735 | 0,7963954 | 0,6737219 | 0,8360589 | 5 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9998624 | 0,8810614 | 0,7955800 | 0,8896934 | 0,8915493 | 4 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9997257 | 0,9896600 | 0,7936633 | 0,8858418 | 0,9172227 | 2 |
|                     | SIV.a     |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9993861 | 0,8015015 | 0,5531714 | 0,8943552 | 0,8121035 | 4 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9929551 | 0,8312120 | 0,5118319 | 0,9828929 | 0,8297230 | 2 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9991790 | 0,8142216 | 0,5523752 | 0,7452716 | 0,7777618 | 5 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9993211 | 0,8821993 | 0,5575688 | 0,9440974 | 0,8457967 | 1 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9986404 | 0,8256657 | 0,5371880 | 0,9381725 | 0,8249166 | 3 |
|                     | SV.f      |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9990576 | 0,9600173 | 0,7897402 | 0,9316007 | 0,9201039 | 5 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9998970 | 0,9745538 | 0,7731059 | 0,9659643 | 0,9283802 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9880063 | 0,9693795 | 0,7860100 | 0,9467878 | 0,9225459 | 3 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9891960 | 0,9557982 | 0,7871123 | 0,9518583 | 0,9209912 | 4 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9918065 | 0,9733260 | 0,7754781 | 0,9585155 | 0,9247815 | 2 |
|                     | SV.a      |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9990576 | 0,9483234 | 0,9582676 | 0,9888563 | 0,9736262 | 3 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9997460 | 0,9699938 | 0,9283780 | 0,9950464 | 0,9732911 | 4 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9984269 | 0,9638057 | 0,9567854 | 0,9906152 | 0,9774083 | 2 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9994740 | 0,9449103 | 0,9537473 | 0,9923065 | 0,9726095 | 5 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9991355 | 0,9708838 | 0,9474534 | 0,9945290 | 0,9780004 | 1 |
|                     | SVI.f     |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9924795 | 0,9979064 | 0,7924666 | 0,9177026 | 0,9251388 | 3 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9906573 | 0,9995147 | 0,7745855 | 0,9557481 | 0,9301264 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9927017 | 0,9886506 | 0,7873374 | 0,9253559 | 0,9235114 | 4 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9932749 | 0,7920947 | 0,7869983 | 0,9438706 | 0,8790596 | 5 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9939746 | 0,9992733 | 0,7774496 | 0,9454392 | 0,9290342 | 2 |
|                     | SVI.a     |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9732938 | 0,9984193 | 0,8722504 | 0,9812782 | 0,9563104 | 2 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9731266 | 0,9995673 | 0,8439338 | 0,9893282 | 0,9514890 | 5 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9738623 | 0,9979910 | 0,8702960 | 0,9846687 | 0,9567045 | 1 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9750581 | 0,9980415 | 0,8657561 | 0,9859654 | 0,9562053 | 3 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9768433 | 0,9991803 | 0,8578517 | 0,9890387 | 0,9557285 | 4 |

6. táblázat : Fatigue Life, Frechet, Inverz Gauss, LogNormal és Pearson5 függvények  $R^2$  értéke az egyes időpontokban az egyes mérési pontokra, 2. szelvény

3. szelvény:

|                     |           |           |           |           |           |   |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
|                     | SVII.f    |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9810945 | 0,9856496 | 0,9163164 | 0,7315068 | 0,9036418 | 3 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9768150 | 0,9762976 | 0,8224238 | 0,8235096 | 0,8997615 | 4 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9701262 | 0,9848442 | 0,9144720 | 0,6569351 | 0,8815944 | 5 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9602193 | 0,9786853 | 0,9133894 | 0,7829279 | 0,9088055 | 2 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9758899 | 0,9823159 | 0,8850978 | 0,7943311 | 0,9094087 | 1 |
|                     | SVII.a    |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,8047370 | 0,9160324 | 0,9379976 | 0,8026297 | 0,8653492 | 5 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9651028 | 0,9943321 | 0,9256109 | 0,9397179 | 0,9561909 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,8125819 | 0,8784417 | 0,9381574 | 0,8392966 | 0,8671194 | 4 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,8480947 | 0,9120819 | 0,9372373 | 0,8878620 | 0,8963189 | 2 |
| <b>Pearson</b>      | 0,8575948 | 0,9295408 | 0,9370792 | 0,8528600 | 0,8942687 | 3 |
|                     | SVIII.f   |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,7719628 | 0,8692355 | 0,9856393 | 0,7995190 | 0,8565891 | 4 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9255360 | 0,9547435 | 0,9858291 | 0,8975049 | 0,9409034 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,7348998 | 0,8819606 | 0,9847765 | 0,7332032 | 0,8337100 | 5 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,8136480 | 0,8961653 | 0,9862356 | 0,7655223 | 0,8653928 | 3 |
| <b>Pearson</b>      | 0,7990849 | 0,9219356 | 0,9862273 | 0,8275554 | 0,8837008 | 2 |
|                     | SVIII.a   |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,8453055 | 0,9098024 | 0,9083662 | 0,8230729 | 0,8716367 | 5 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9439932 | 0,9670718 | 0,8770160 | 0,8973011 | 0,9213455 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,8274731 | 0,9161541 | 0,9072530 | 0,8364812 | 0,8718403 | 4 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,8903416 | 0,9161541 | 0,9056400 | 0,8289256 | 0,8852653 | 3 |
| <b>Pearson</b>      | 0,8927030 | 0,9477708 | 0,8986099 | 0,8445824 | 0,8959165 | 2 |
|                     | SIX.f     |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9911774 | 0,9943360 | 0,9959835 | 0,6776589 | 0,9147889 | 4 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9989628 | 0,9991253 | 0,9944780 | 0,8193722 | 0,9529846 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9876203 | 0,9924518 | 0,9966406 | 0,6998849 | 0,9191494 | 3 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9877172 | 0,9856857 | 0,9972227 | 0,6561846 | 0,9067026 | 5 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9928758 | 0,9960280 | 0,9983779 | 0,7468479 | 0,9335324 | 2 |
|                     | SIX.a     |           |           |           |           |   |
| <b>Fatigue Life</b> | 0,9874206 | 0,9933780 | 0,9894684 | 0,9145983 | 0,9712163 | 4 |
| <b>Frechet</b>      | 0,9980923 | 0,9889121 | 0,9496186 | 0,9655890 | 0,9755530 | 1 |
| <b>Inverz Gauss</b> | 0,9808440 | 0,9921971 | 0,9892189 | 0,9335342 | 0,9739485 | 3 |
| <b>LogNormal</b>    | 0,9818835 | 0,9904096 | 0,9883371 | 0,8713314 | 0,9579904 | 5 |
| <b>Pearson</b>      | 0,9922996 | 0,9948828 | 0,9811671 | 0,9302801 | 0,9746574 | 2 |

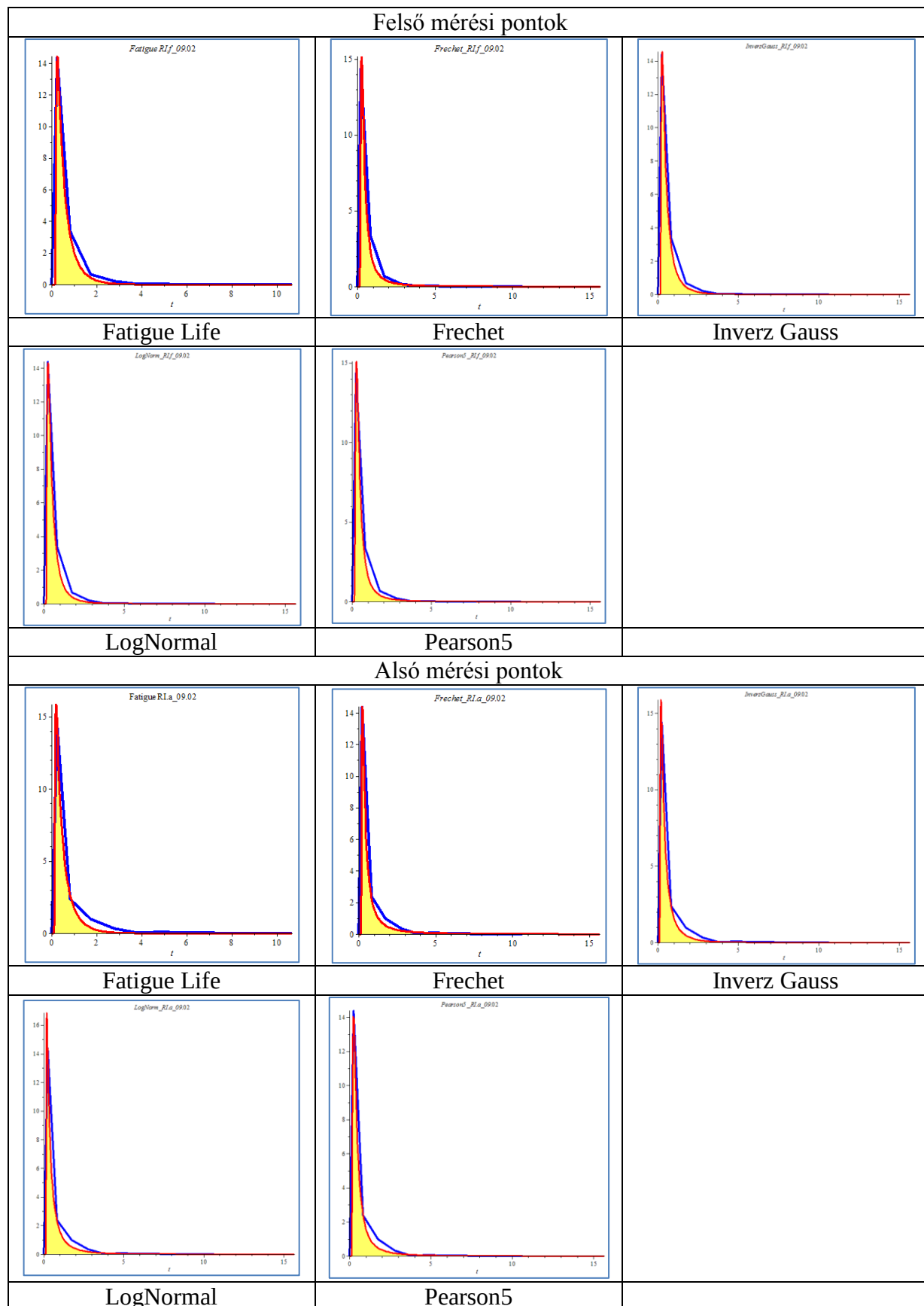
7. táblázat : Fatigue Life, Frechet, Inverz Gauss, LogNormal és Pearson5 függvények  $R^2$  értéke az egyes időpontokban az egyes mérési pontokra, 3. szelvény

#### 4.Melléklet: Fatigue Life, Frechet, Inverz Gauss, LogNormal és Pearson 5 függvények illesztési képe az egyes időpontokban az egyes mérési pontokra

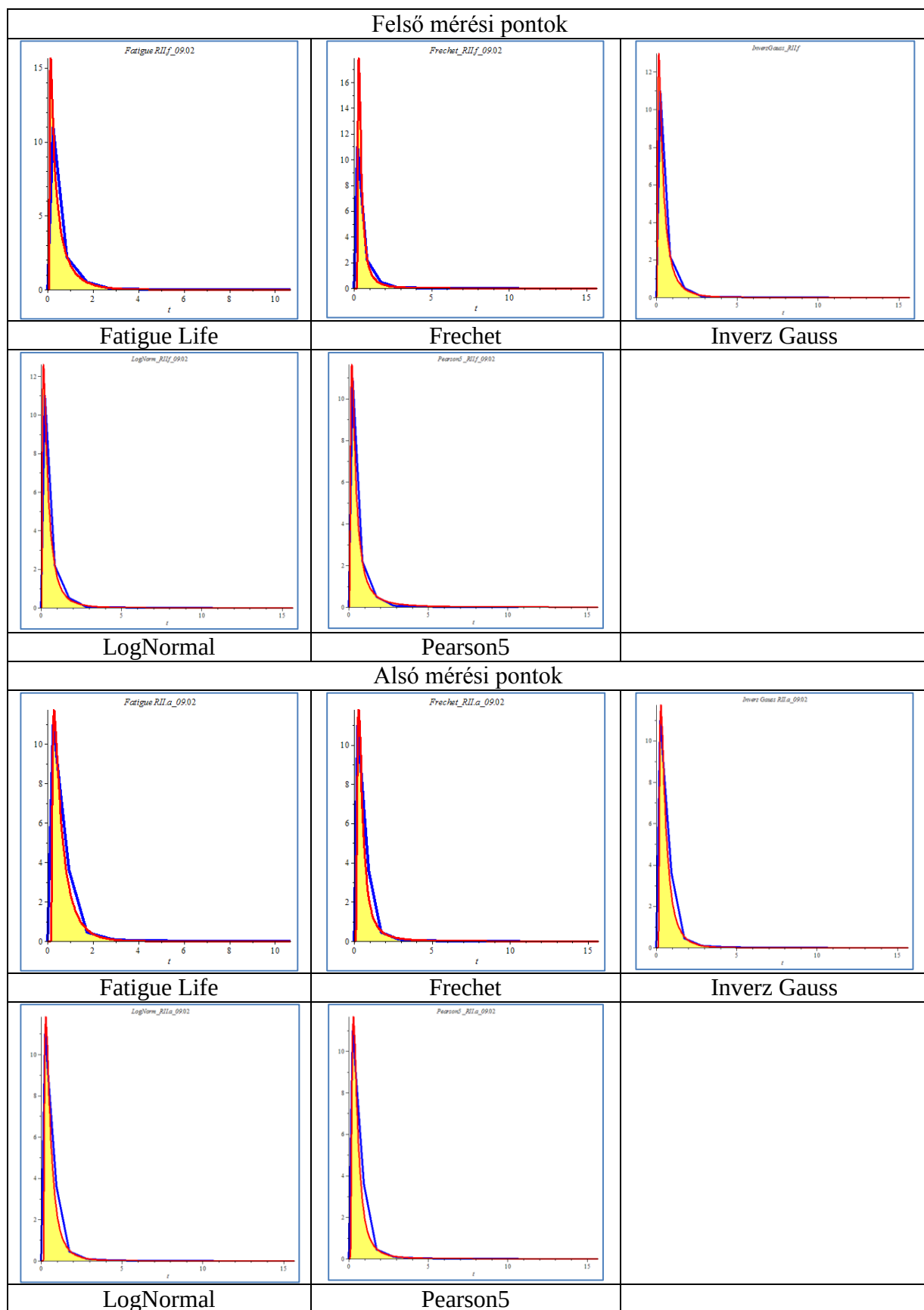
Megjegyzés: A függőleges tengelyen a konzervatív nyomjelző anyag koncentráció [mg/l], a vízszintes tengelyen pedig az eltelt idő [h] értékei vannak feltüntetve, a kék vonal a mérési eredmények diszkrét pontjait köti össze, míg a piros görbe a függvényt, a sárga színezés pedig a függvény alatti területet jelöli.

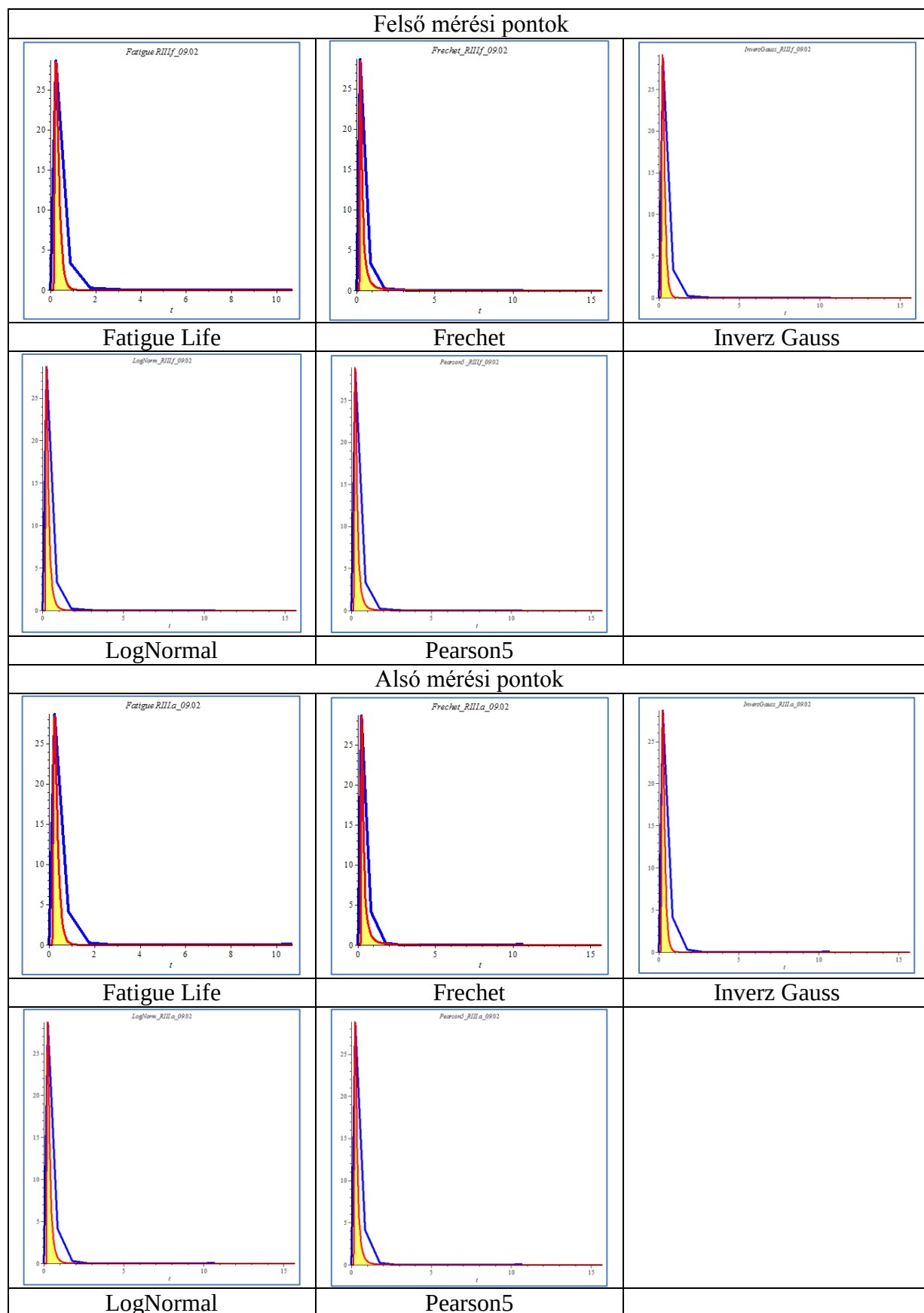
8. táblázat Fatigue Life, Frechet, Inverz Gauss, LogNormal és Pearson5 függvények illesztési képe az egyes időpontokban az egyes mérési pontokra

2007.09.02.I.

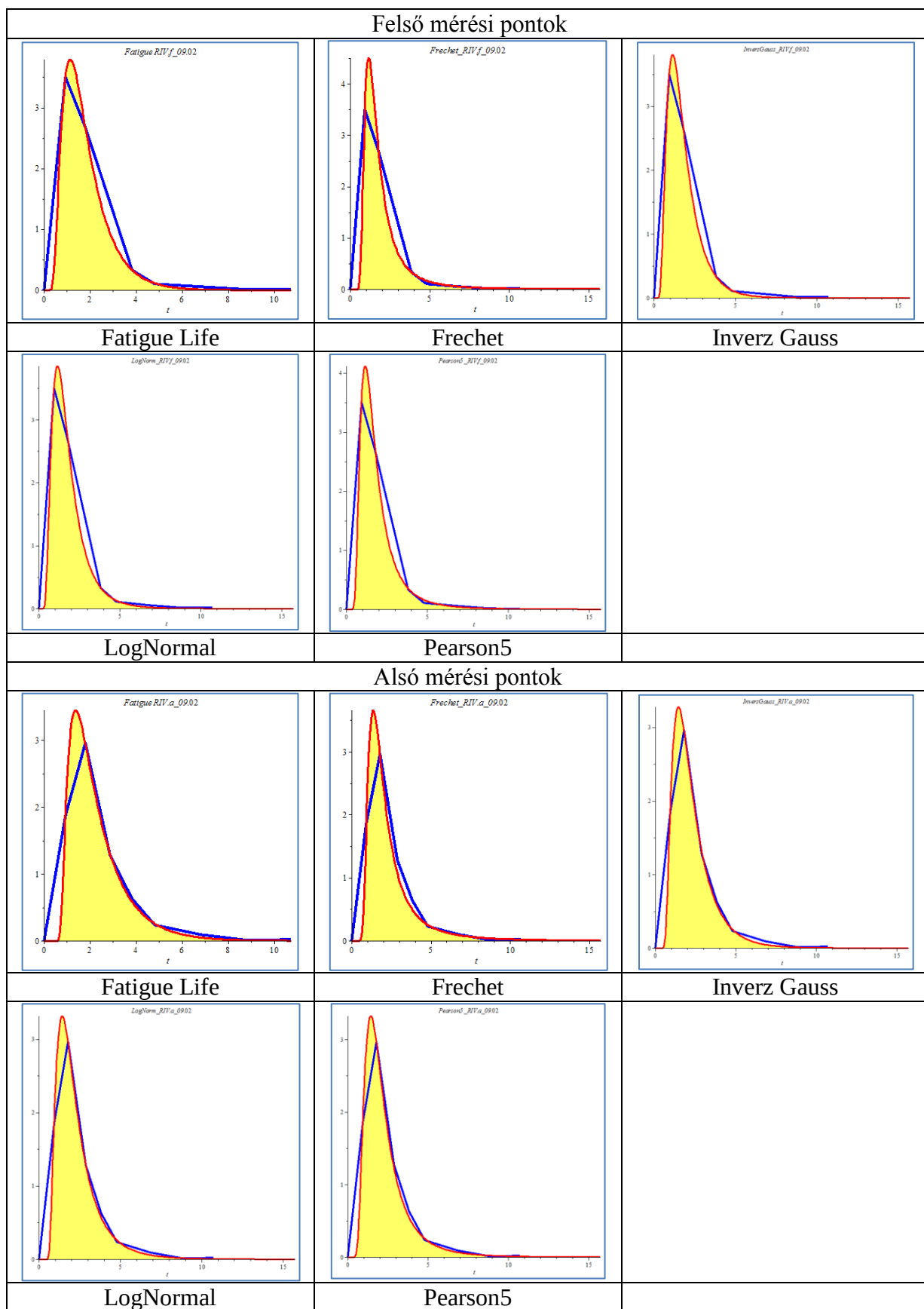


2007.09.02.II.

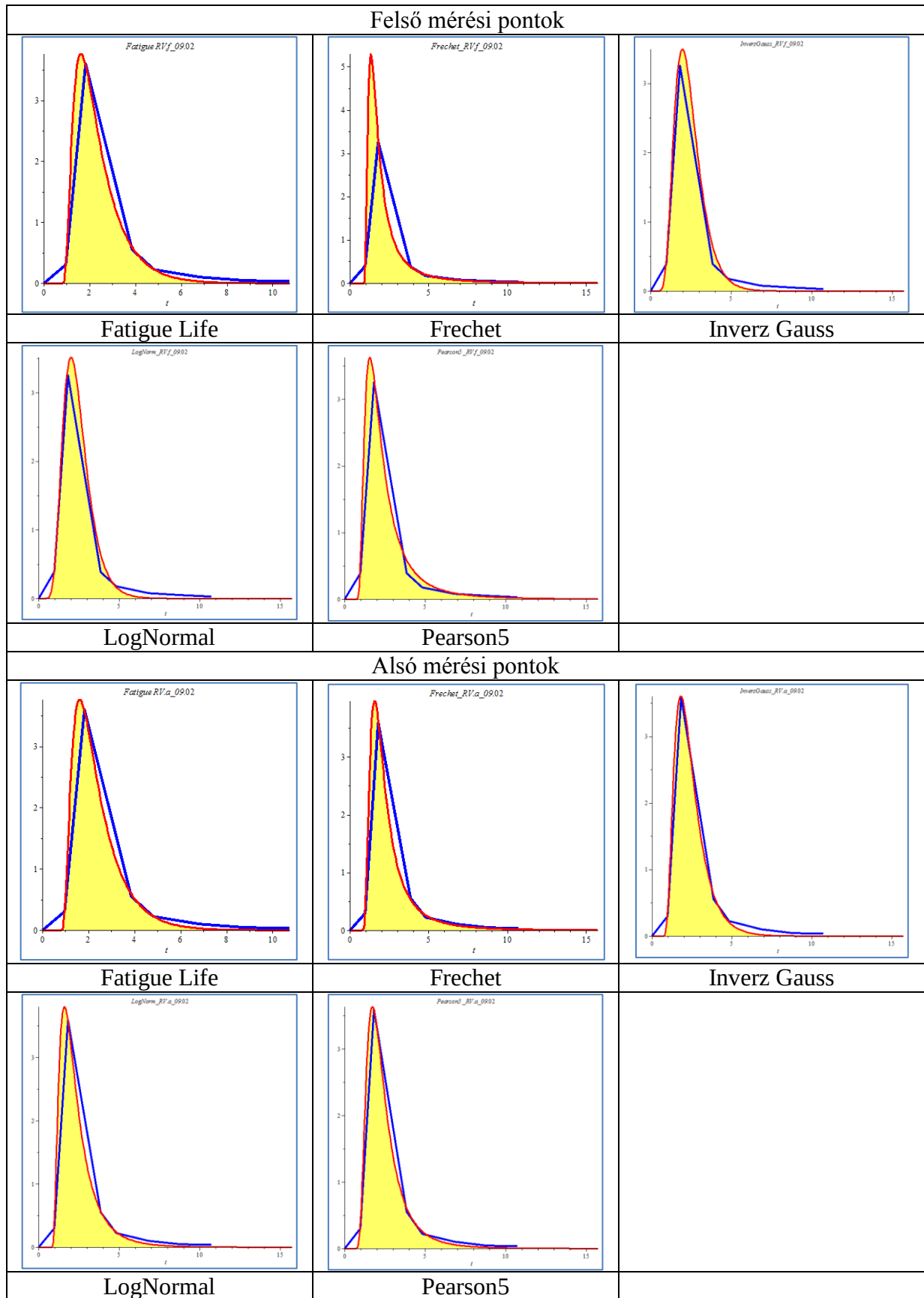




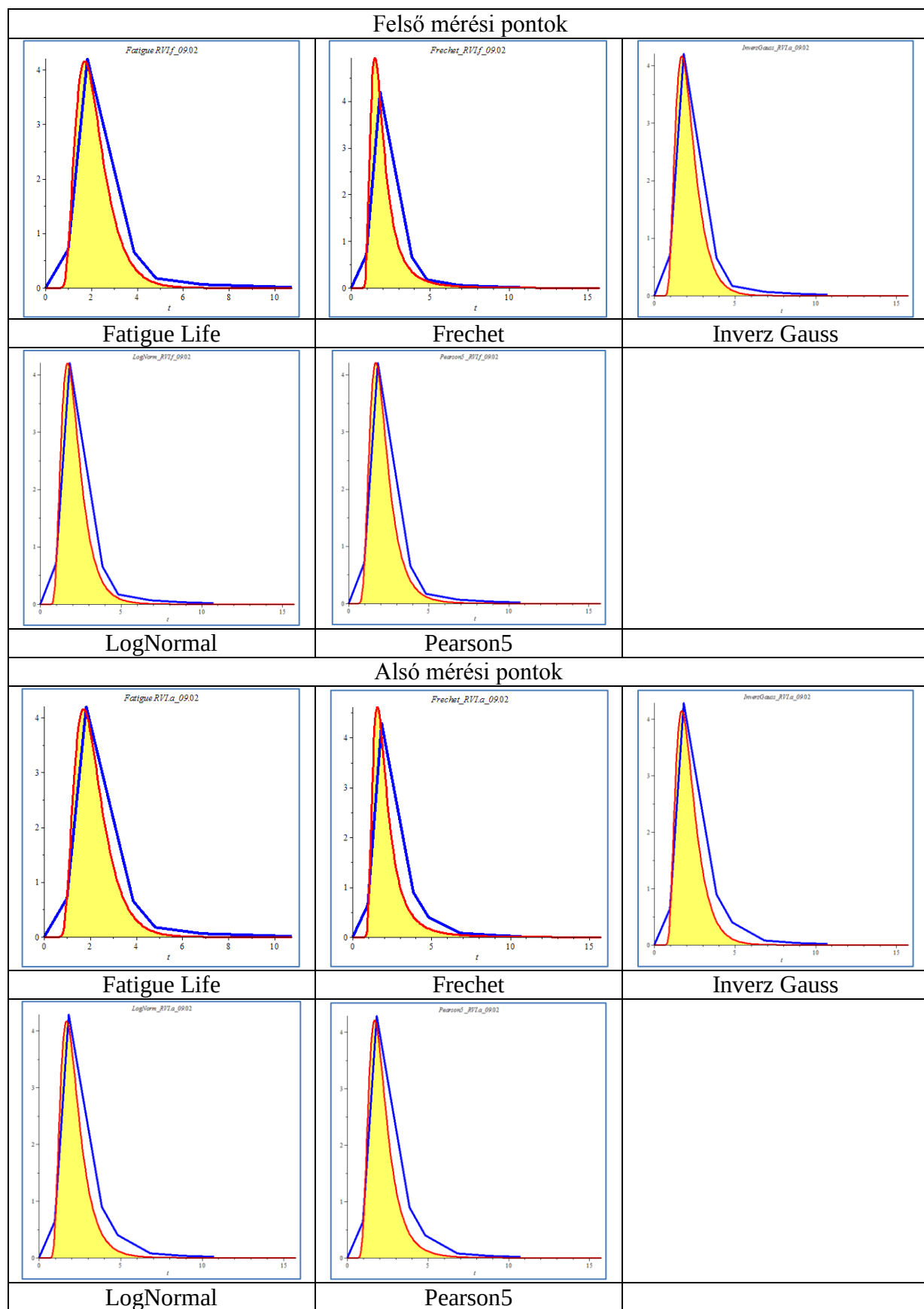
2007.09.02.IV.



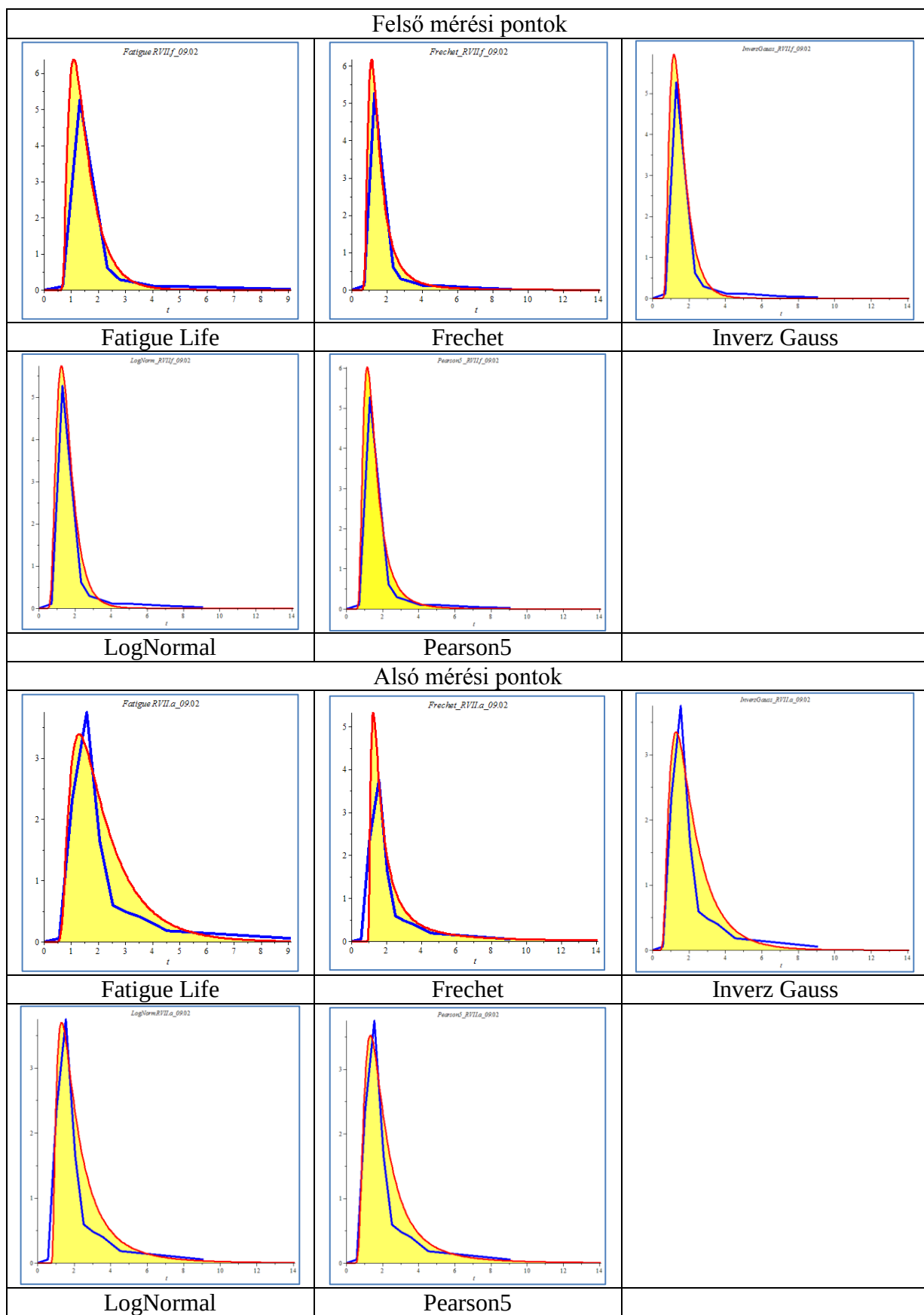
2007.09.02.V.



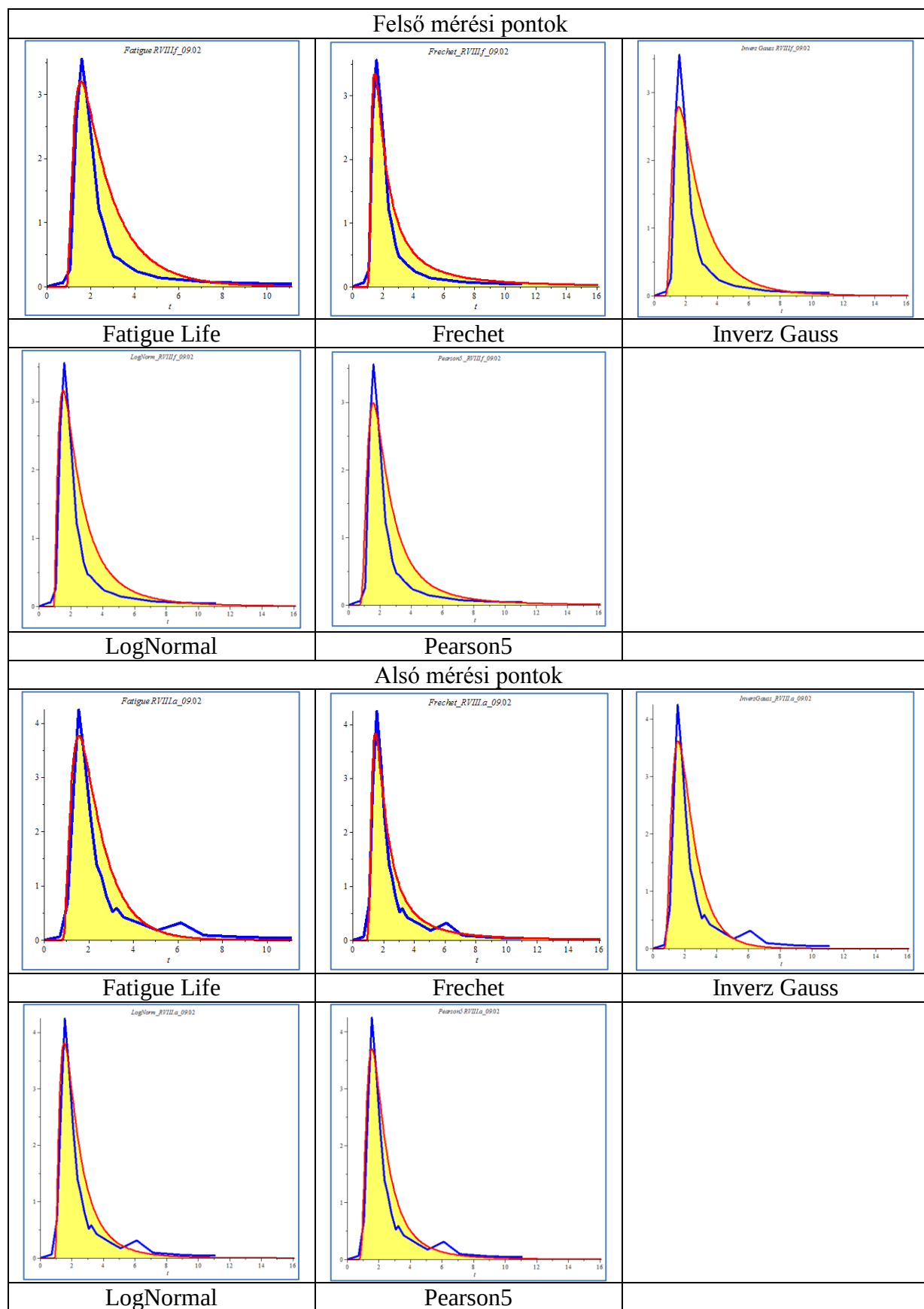
2007.09.02.VI.



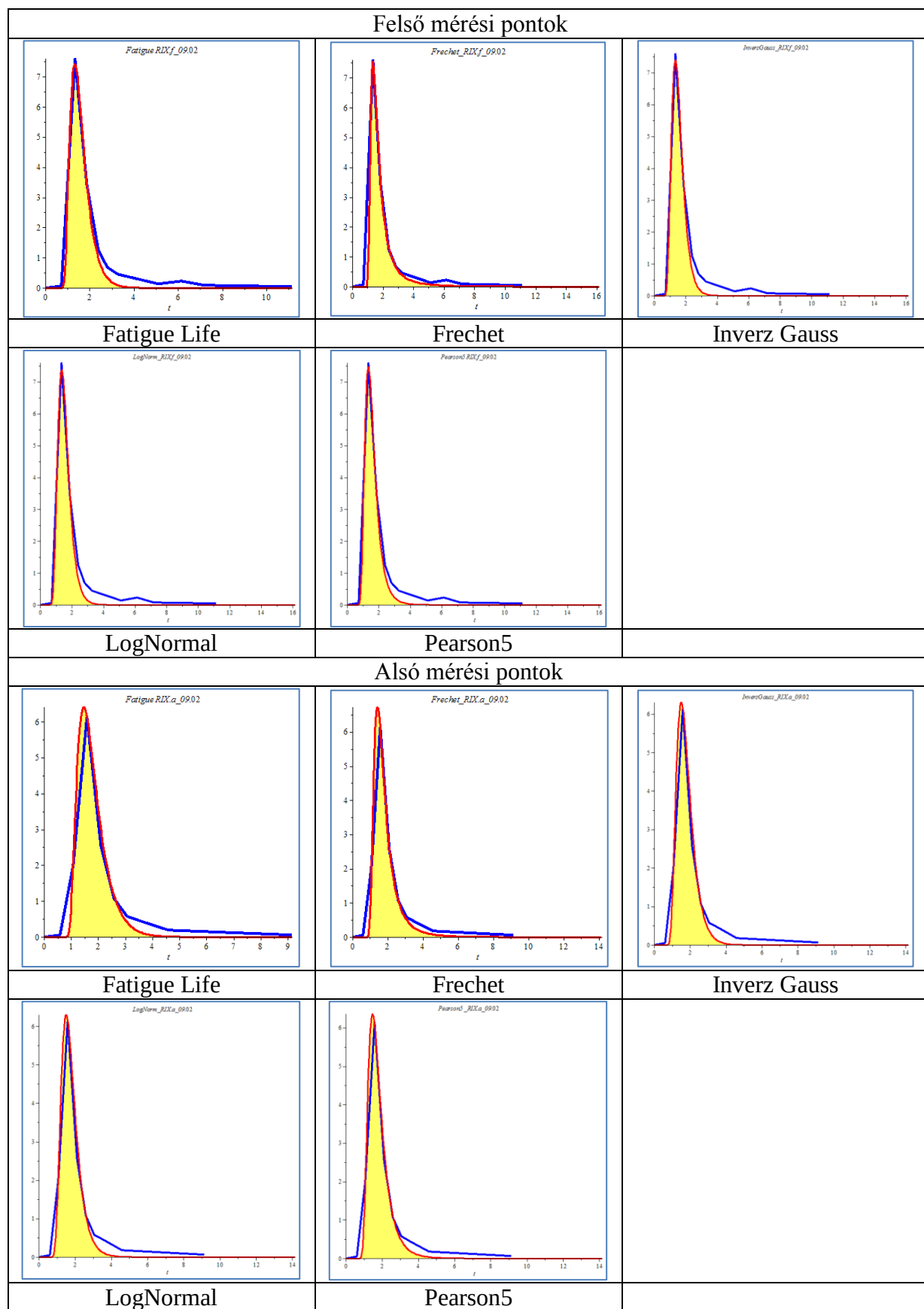
2007.09.02.VII.



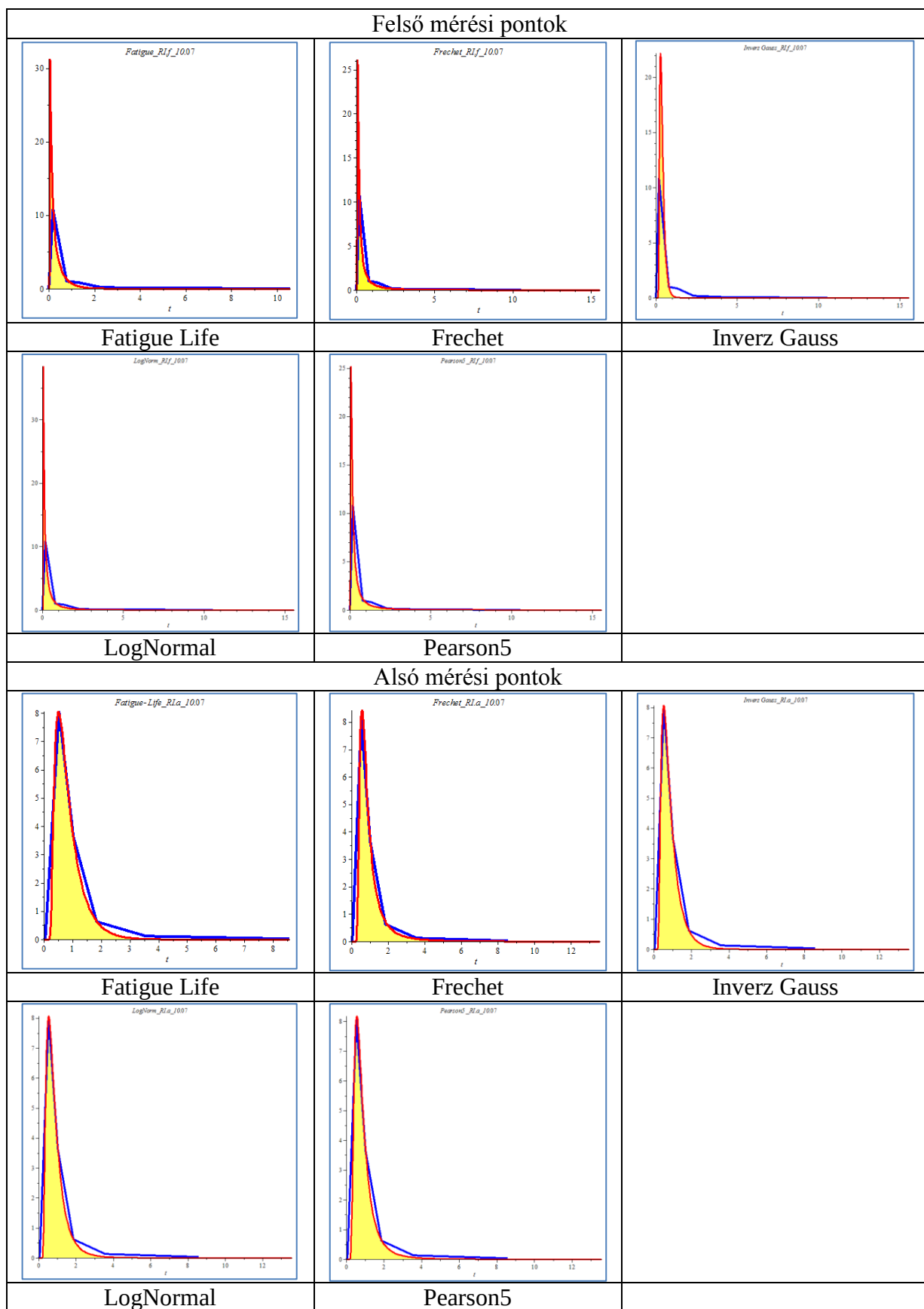
2007.09.02.VIII.



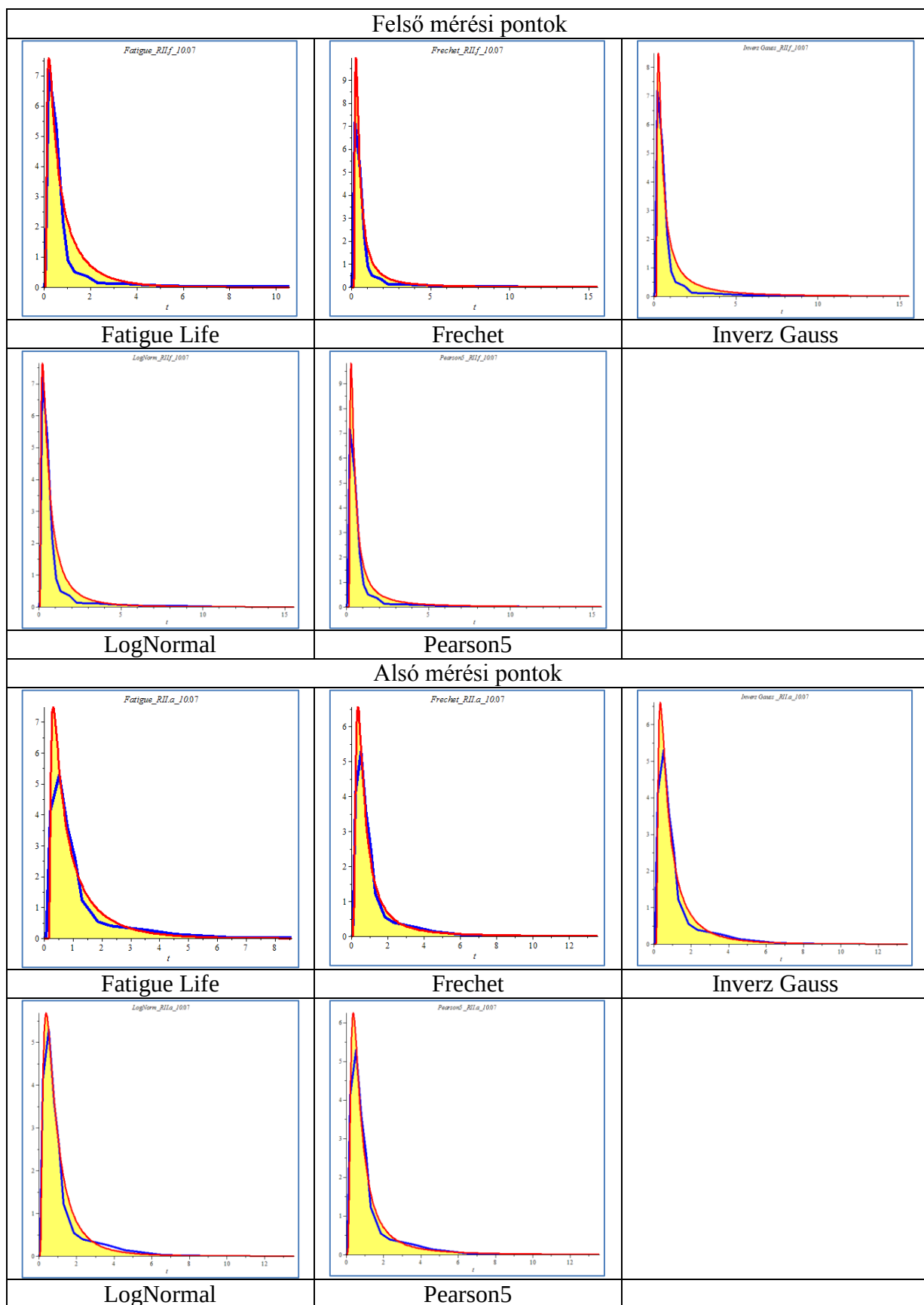
2007.09.02.IX.

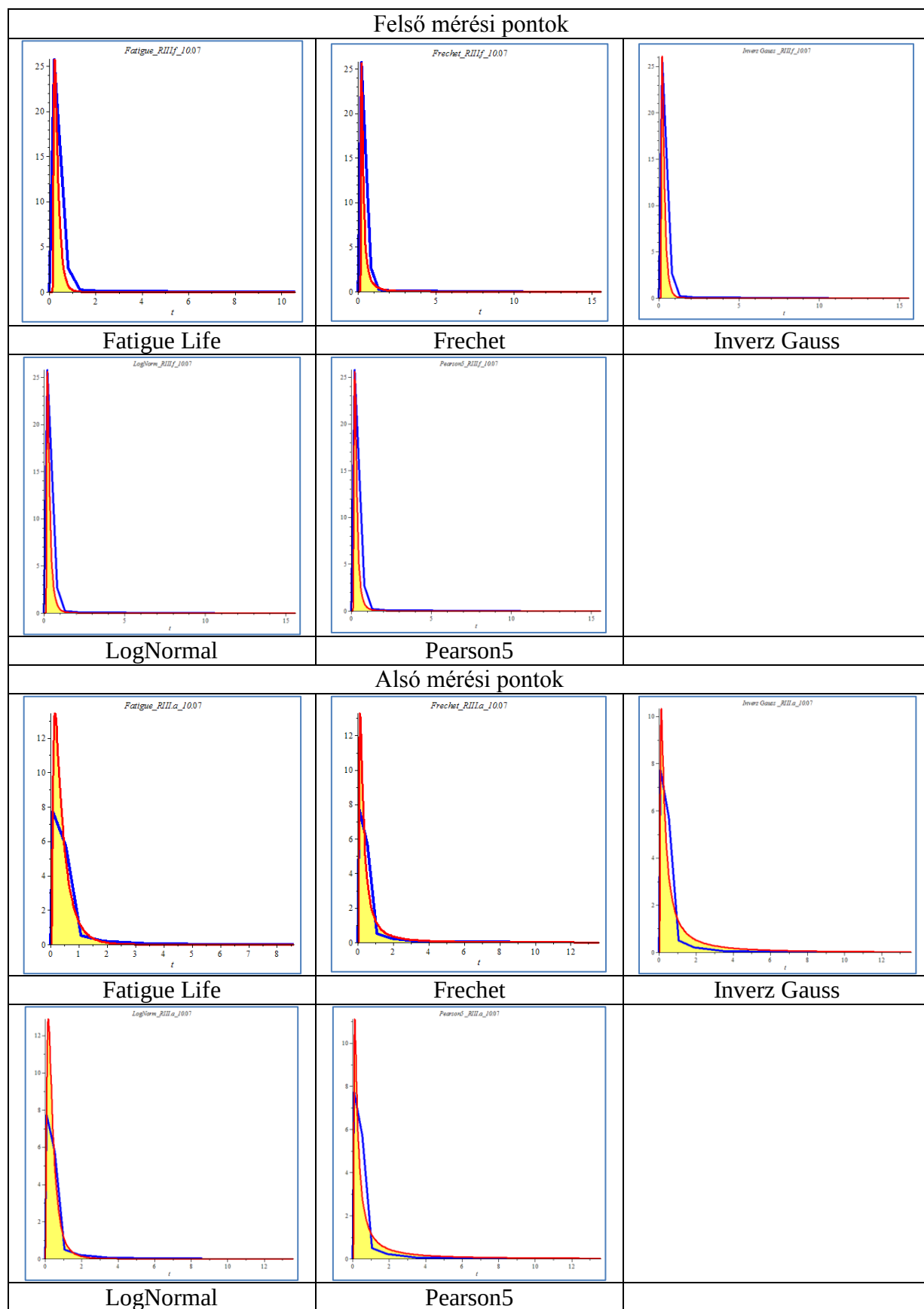


2007.10.07.I.

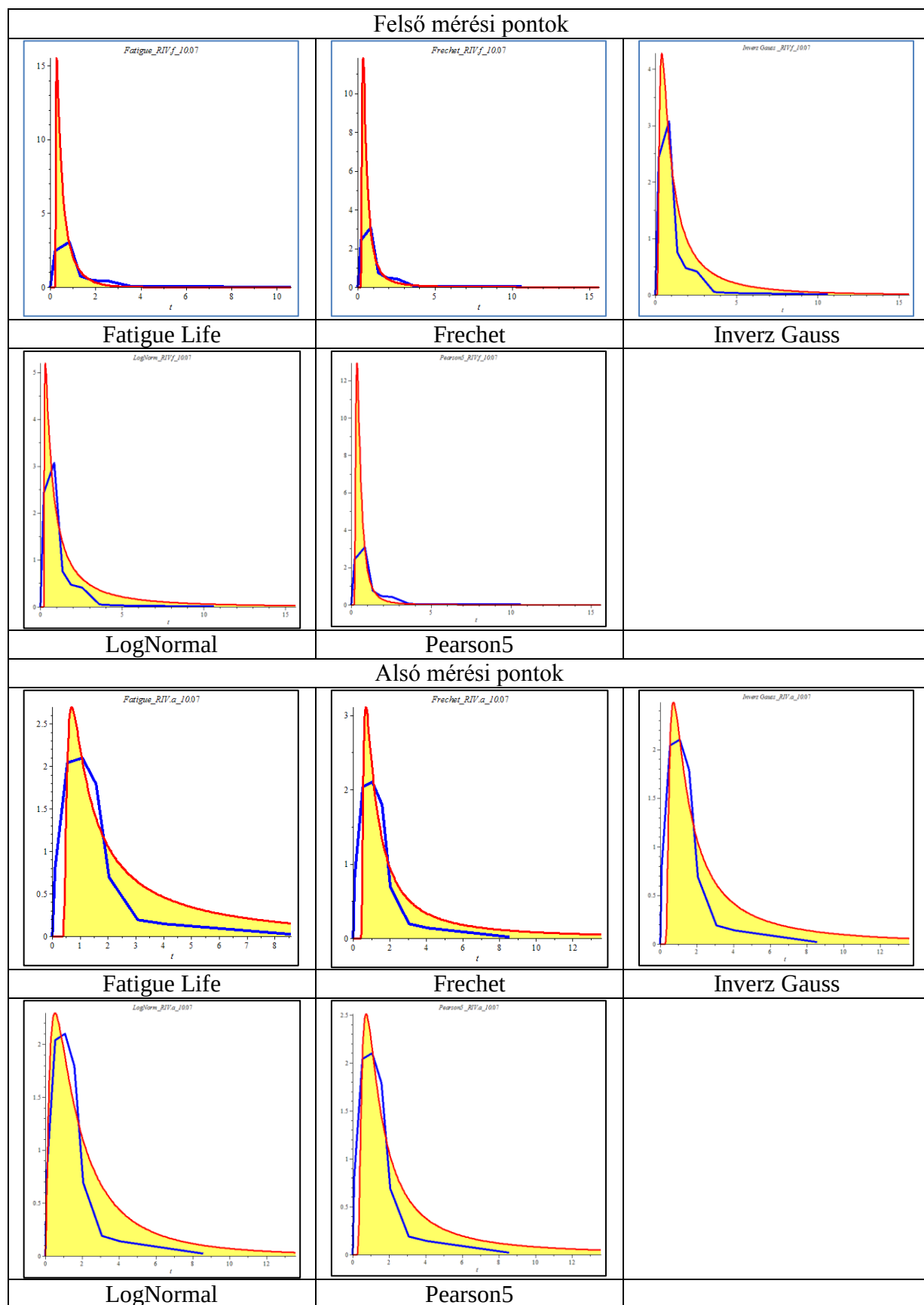


2007.10.07.II.

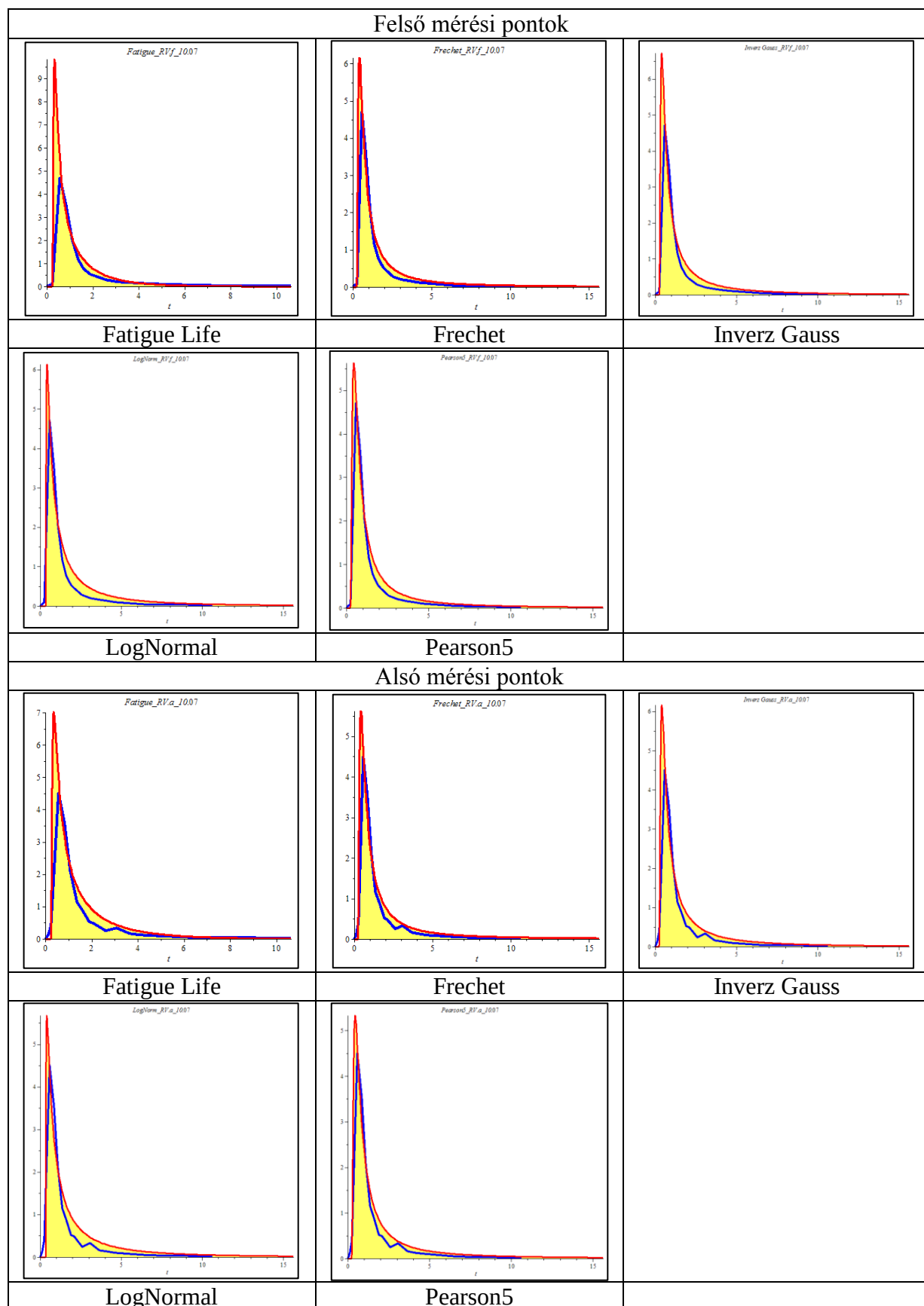




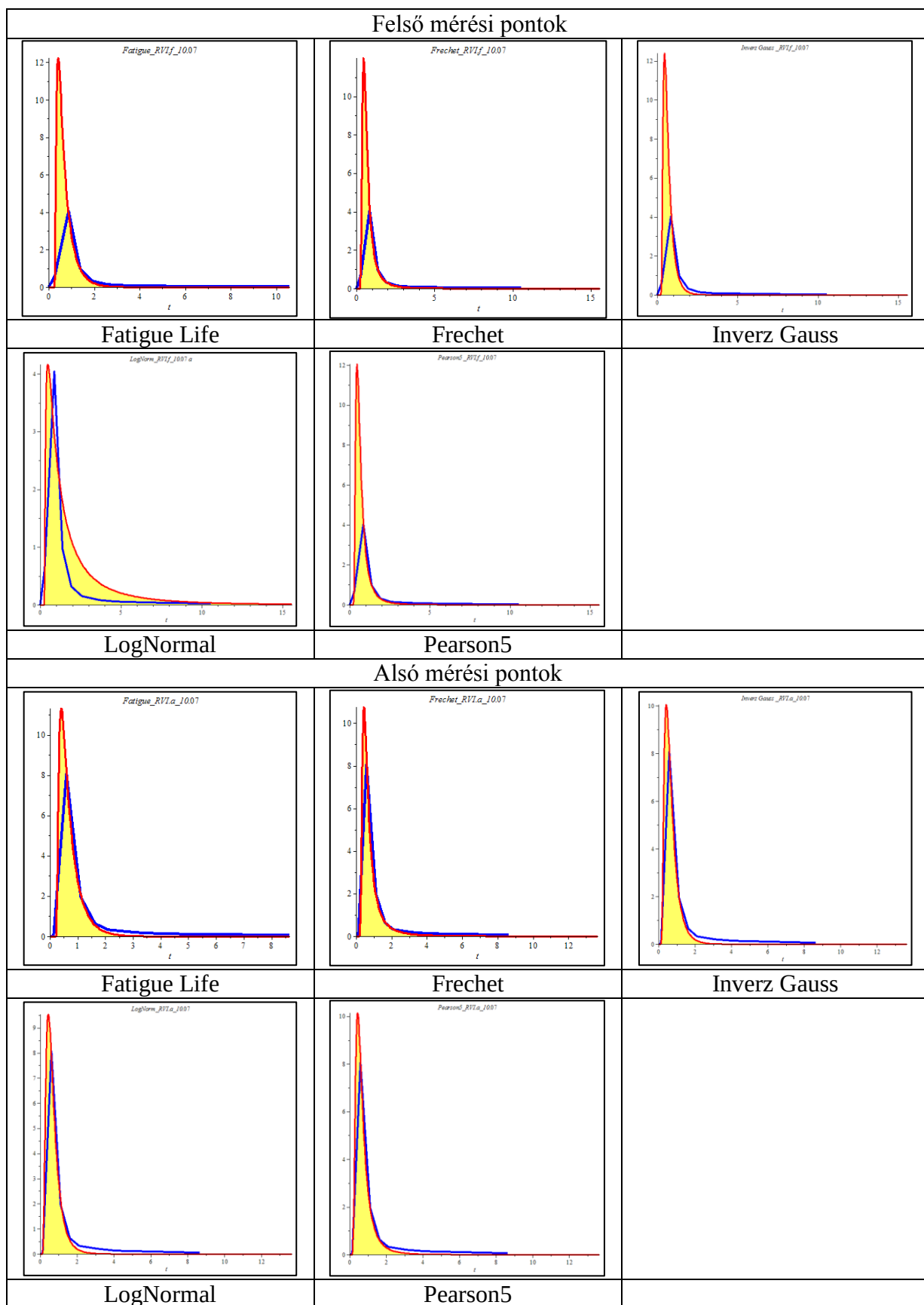
2007.10.07.IV.



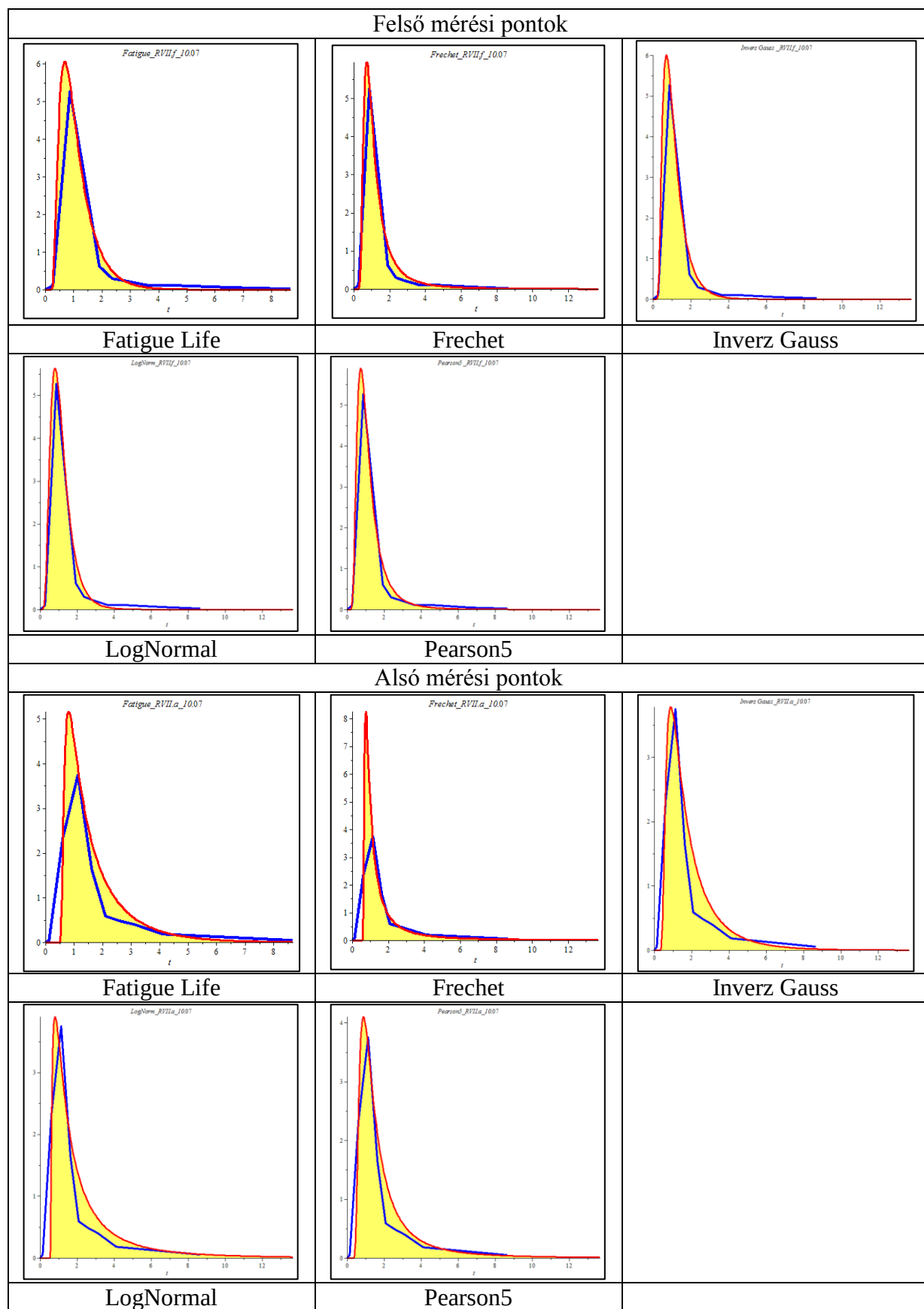
2007.10.07.V.



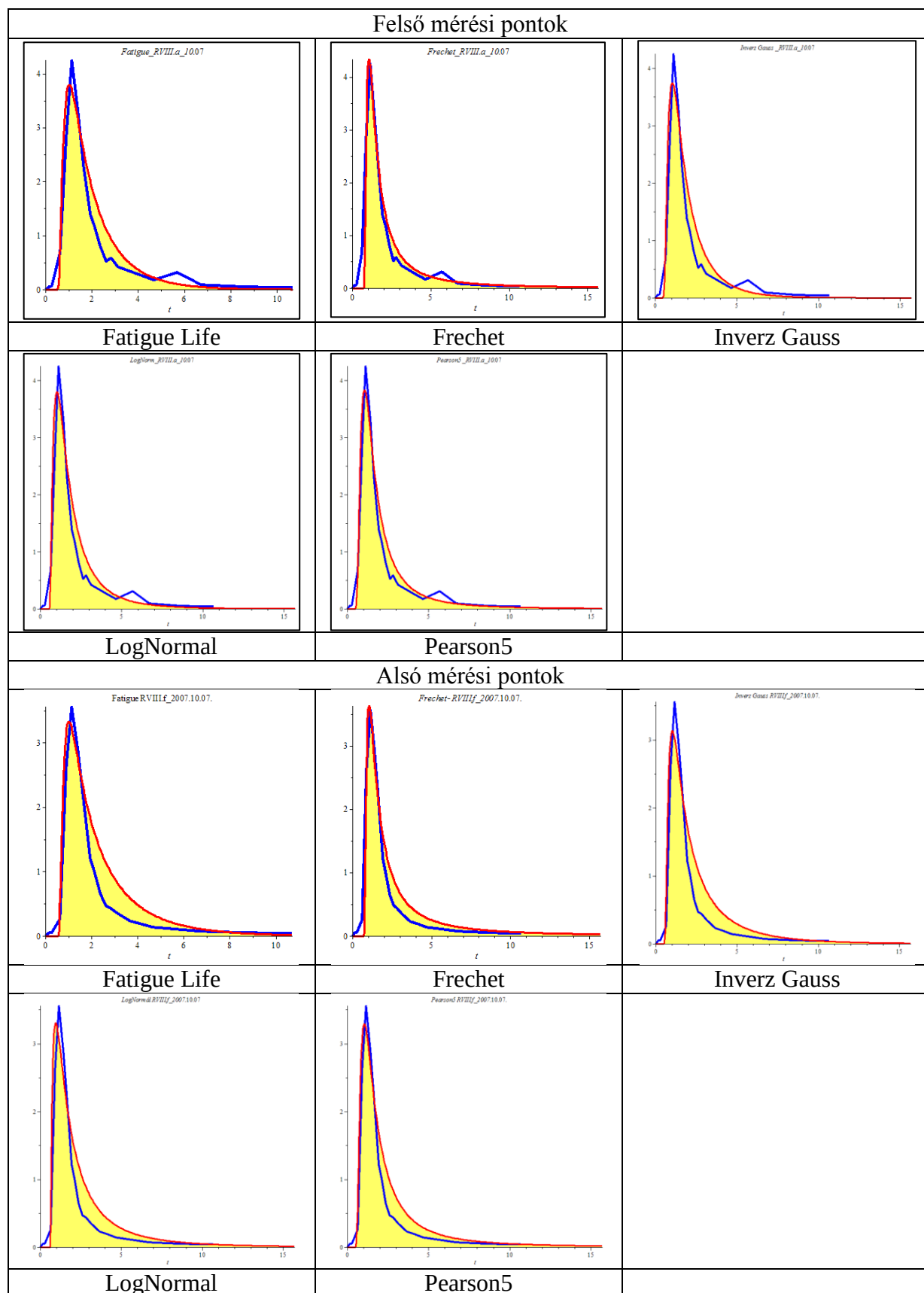
2007.10.07.VI.



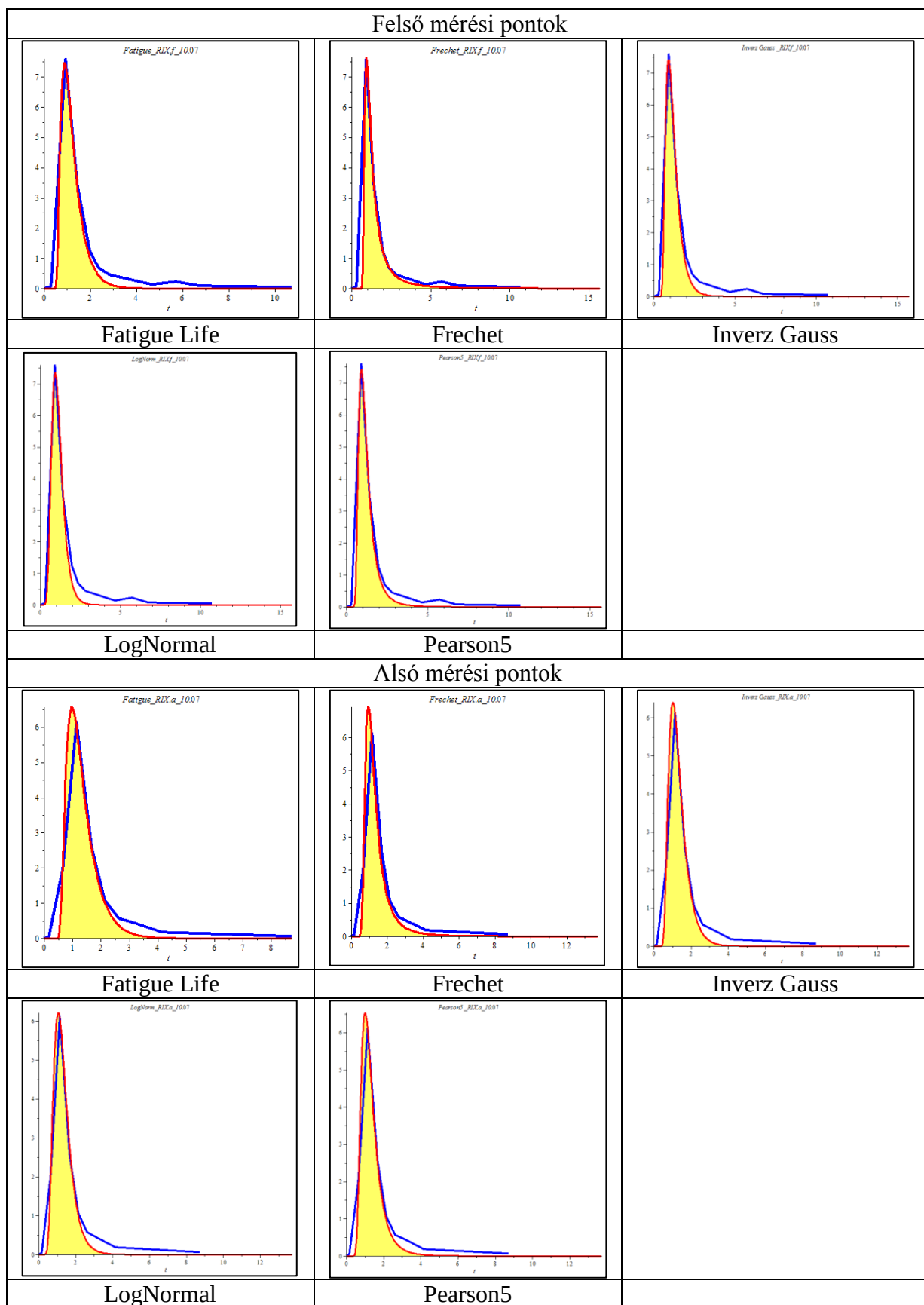
2007.10.07.VII.



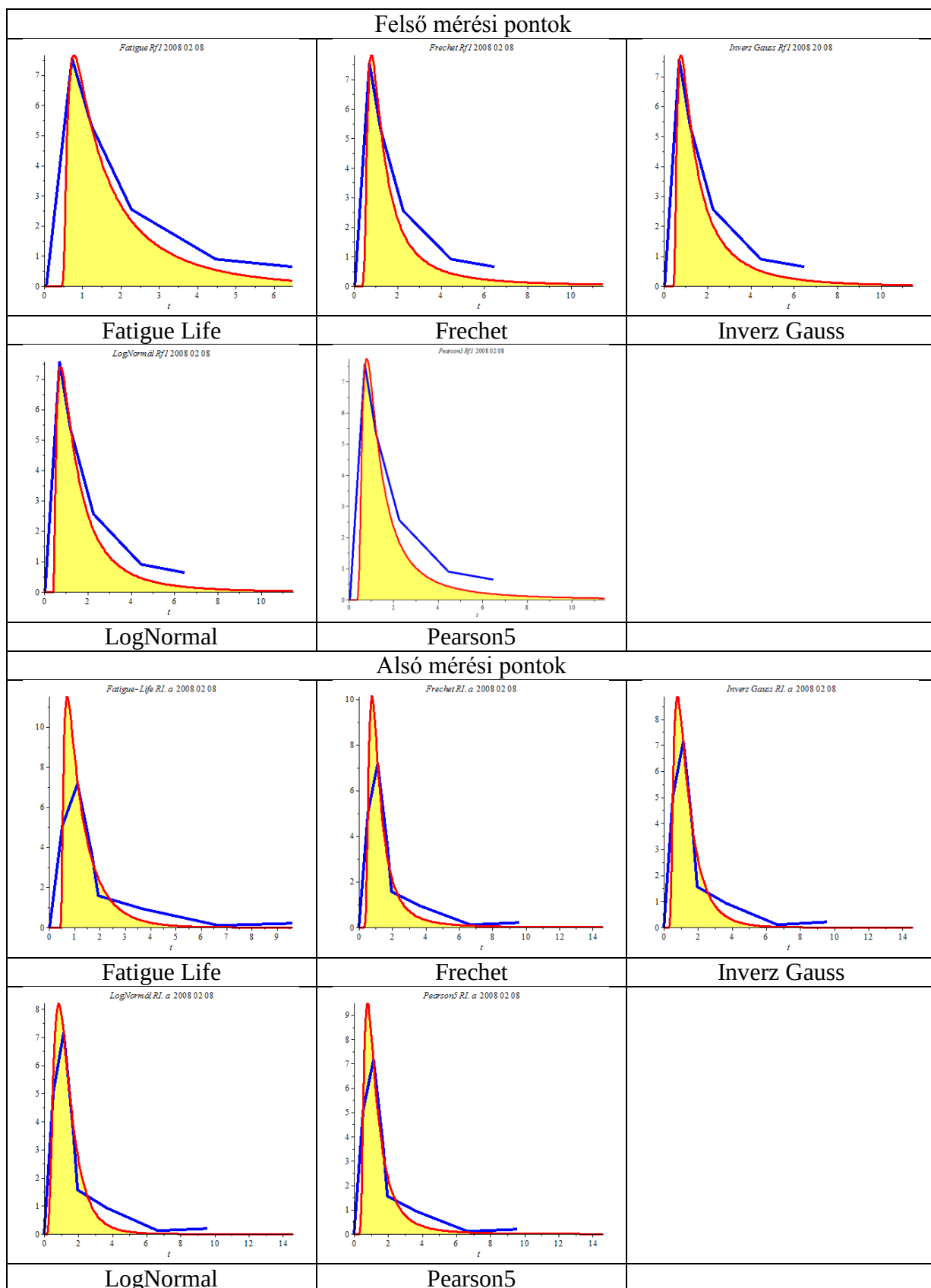
2007.10.07.VIII.



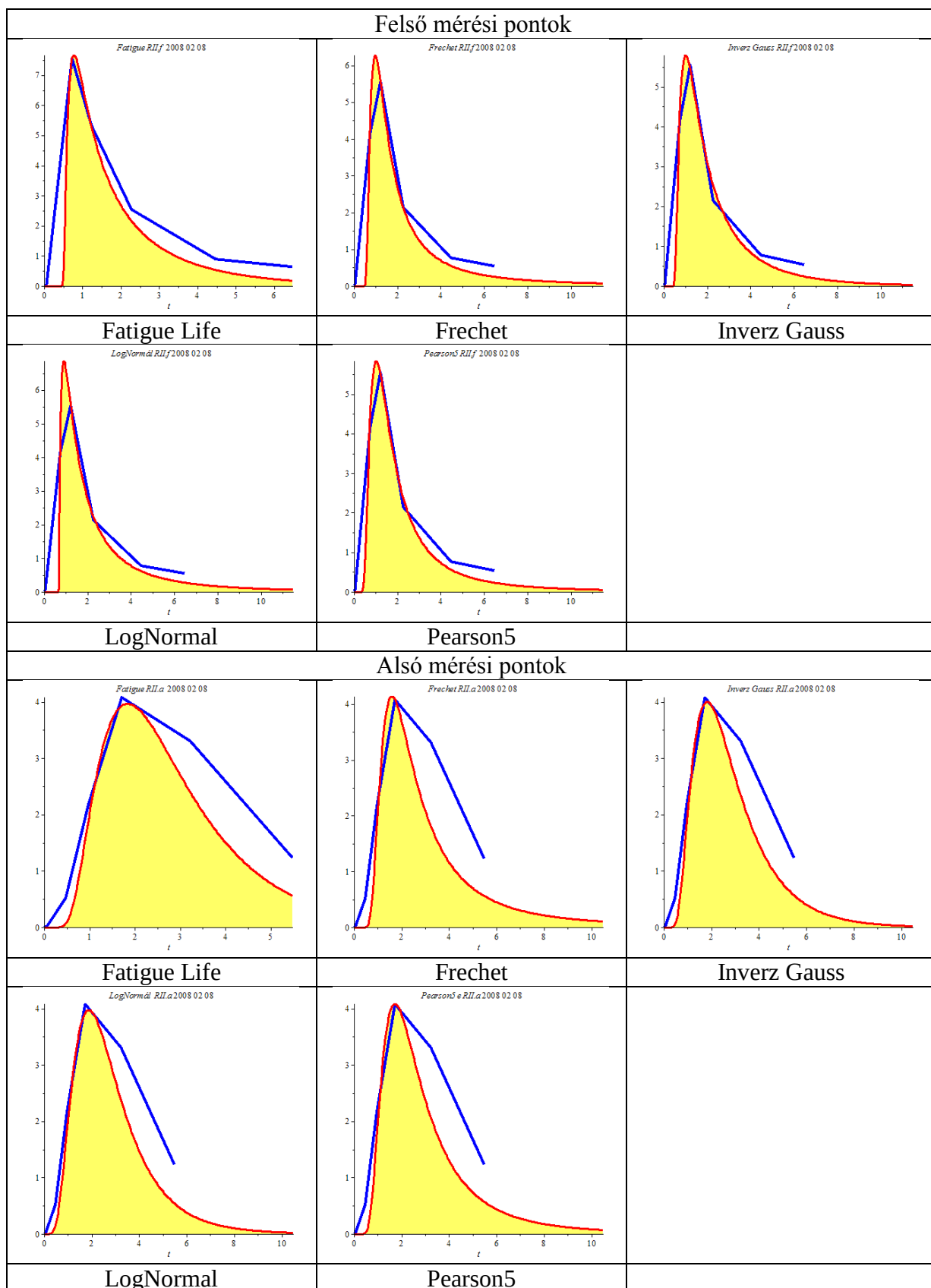
2007.10.07.IX.



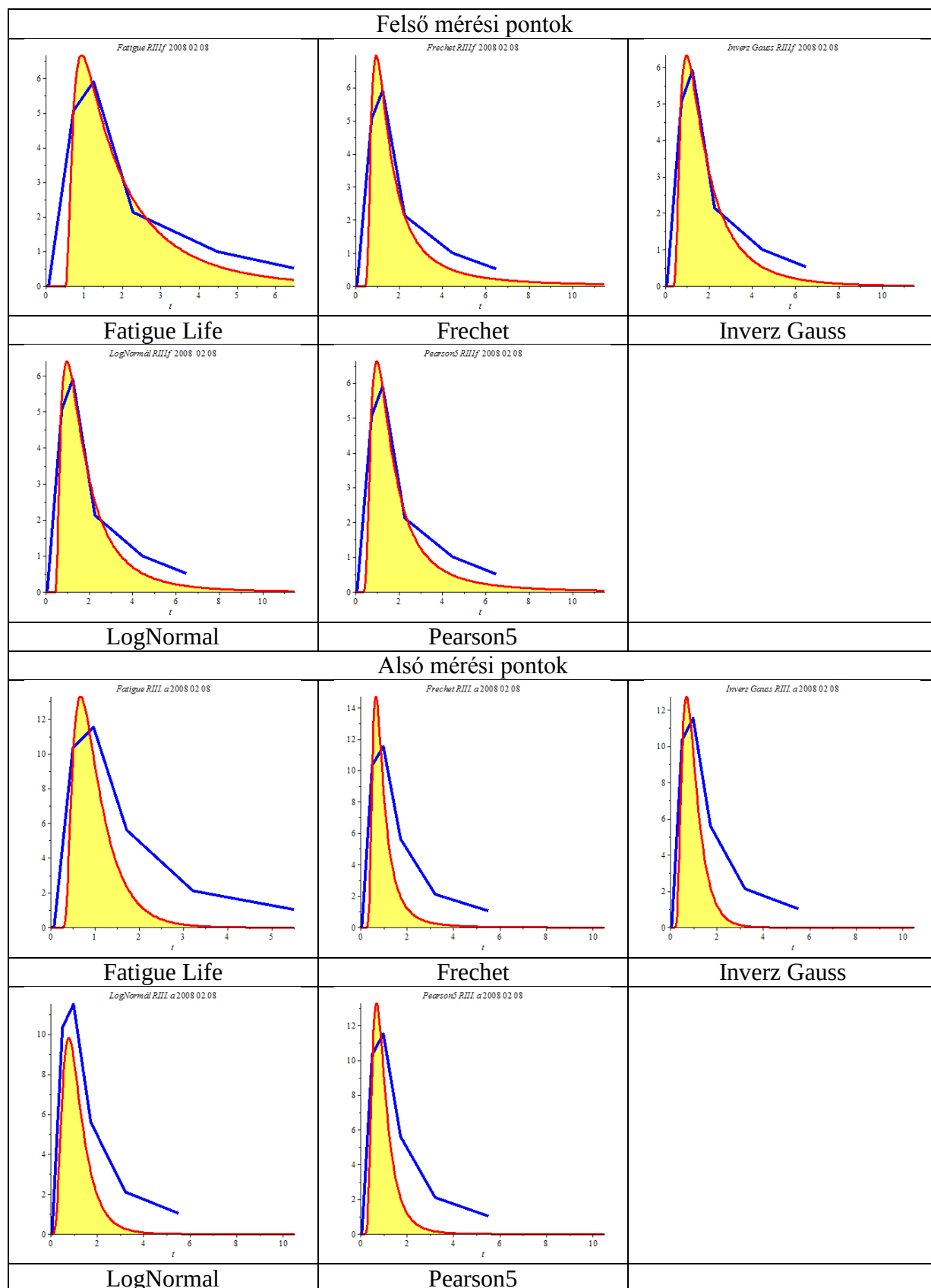
2008.02.08.I.



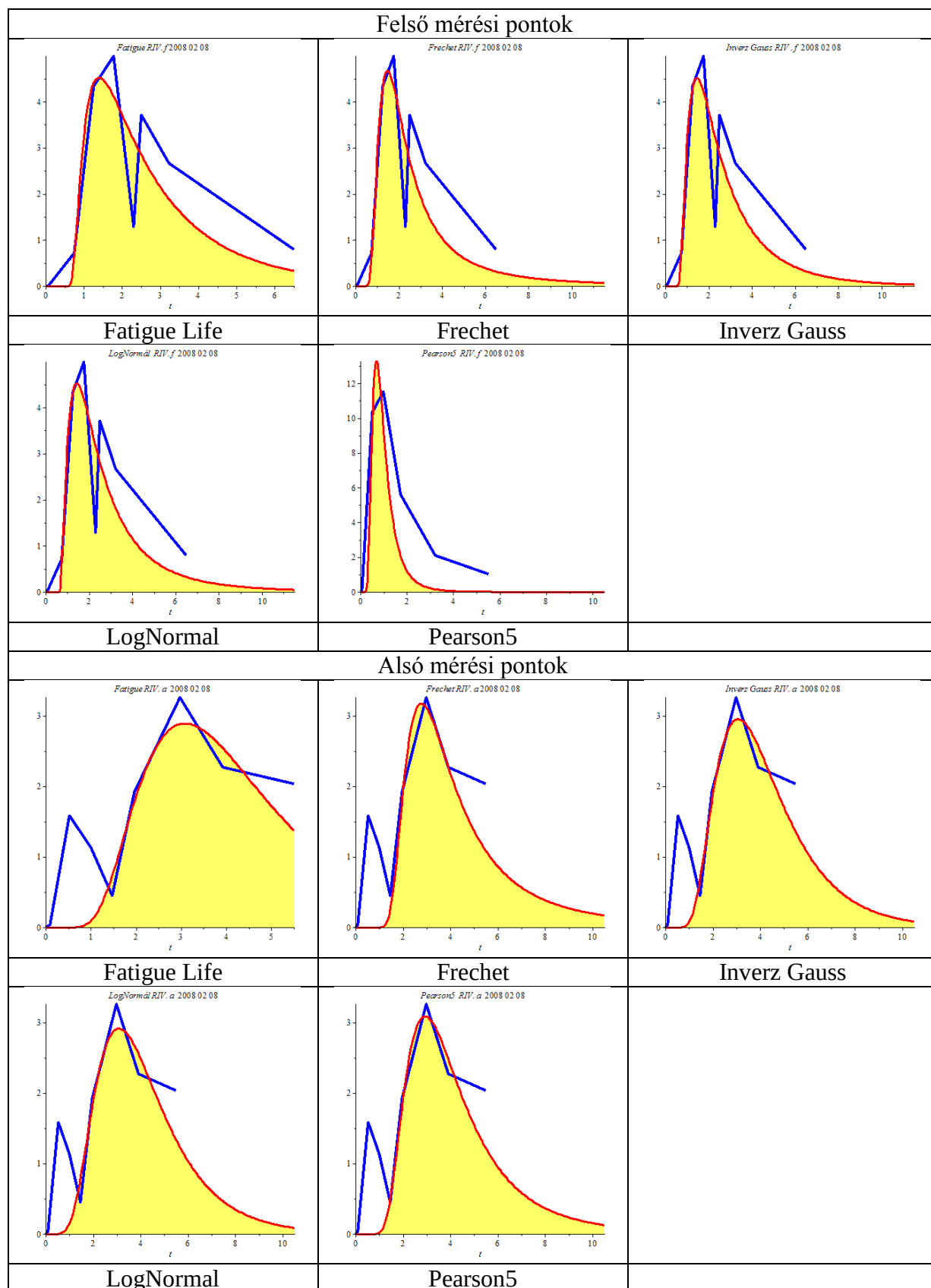
2008.02.08.II.



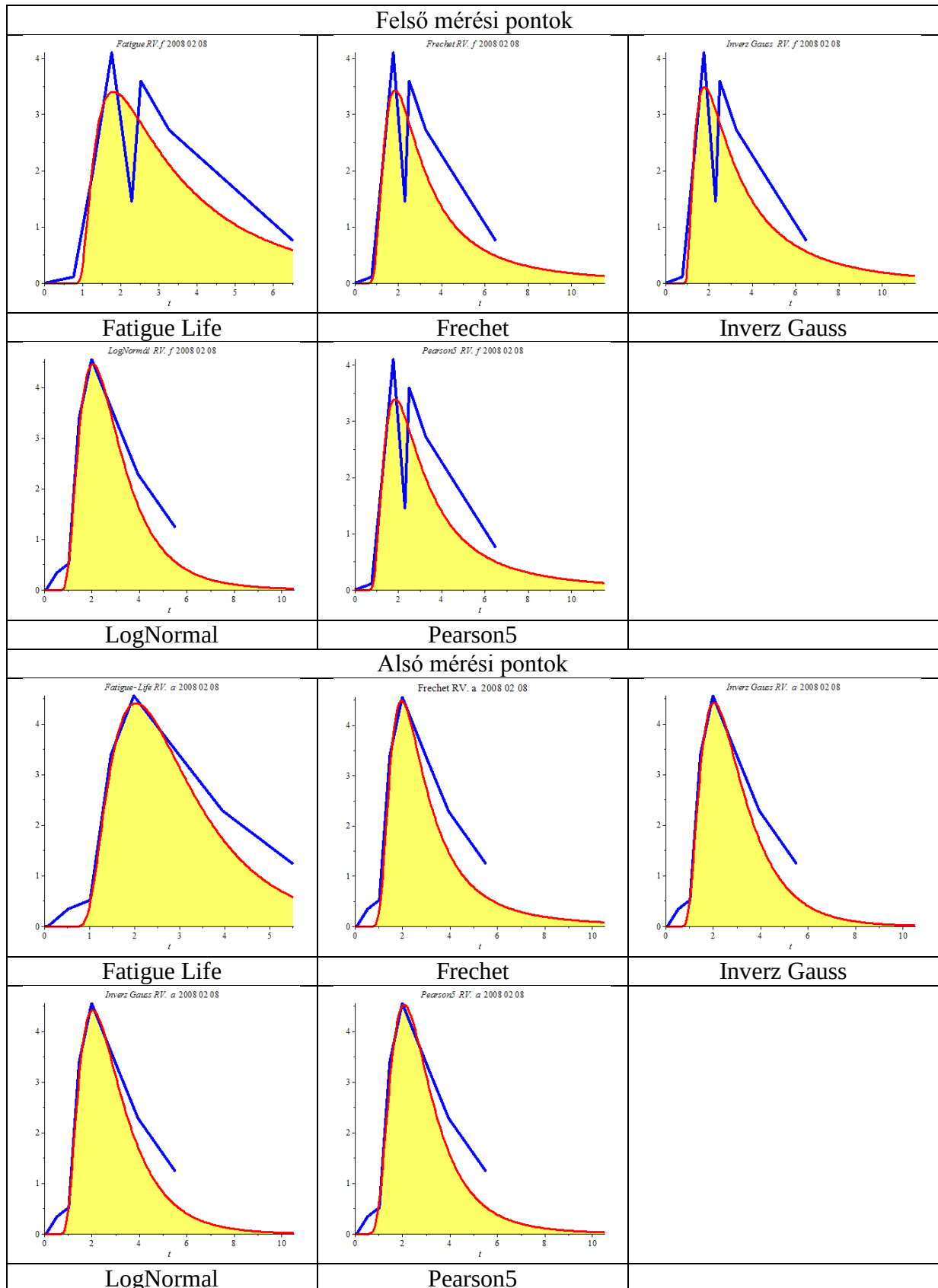
2008.02.08.III.



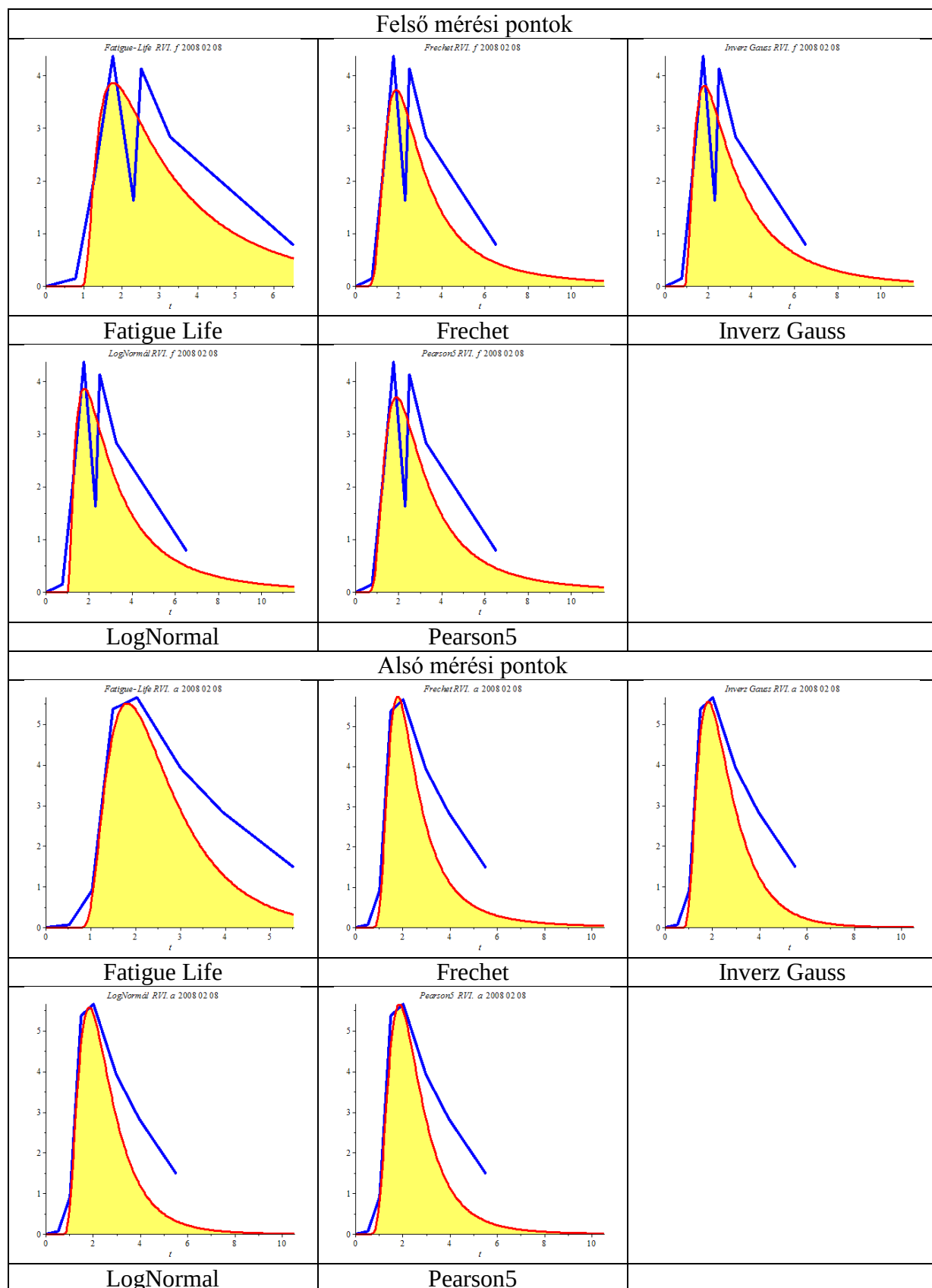
2008.02.08.VI.



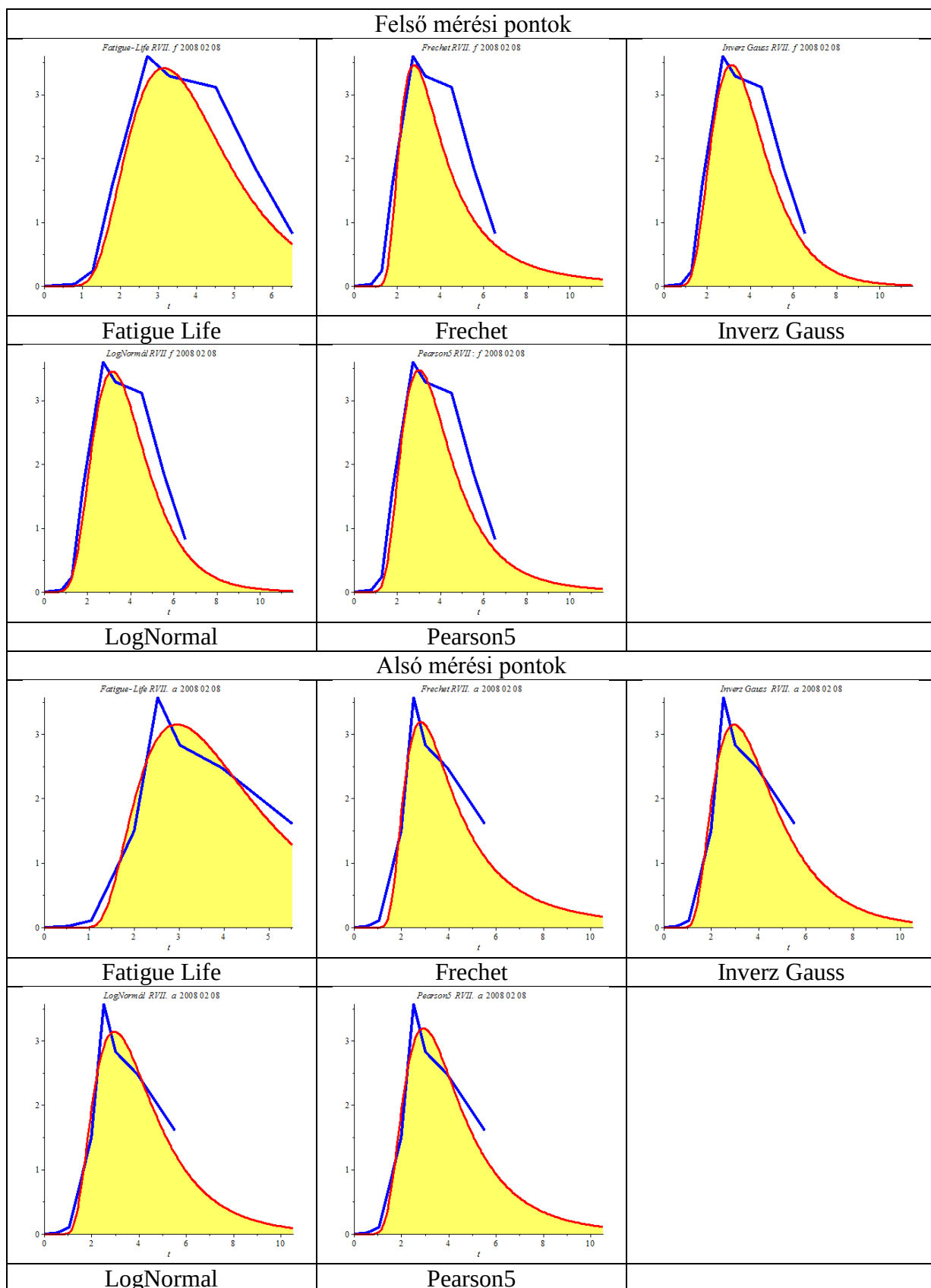
2008.02.08.V.



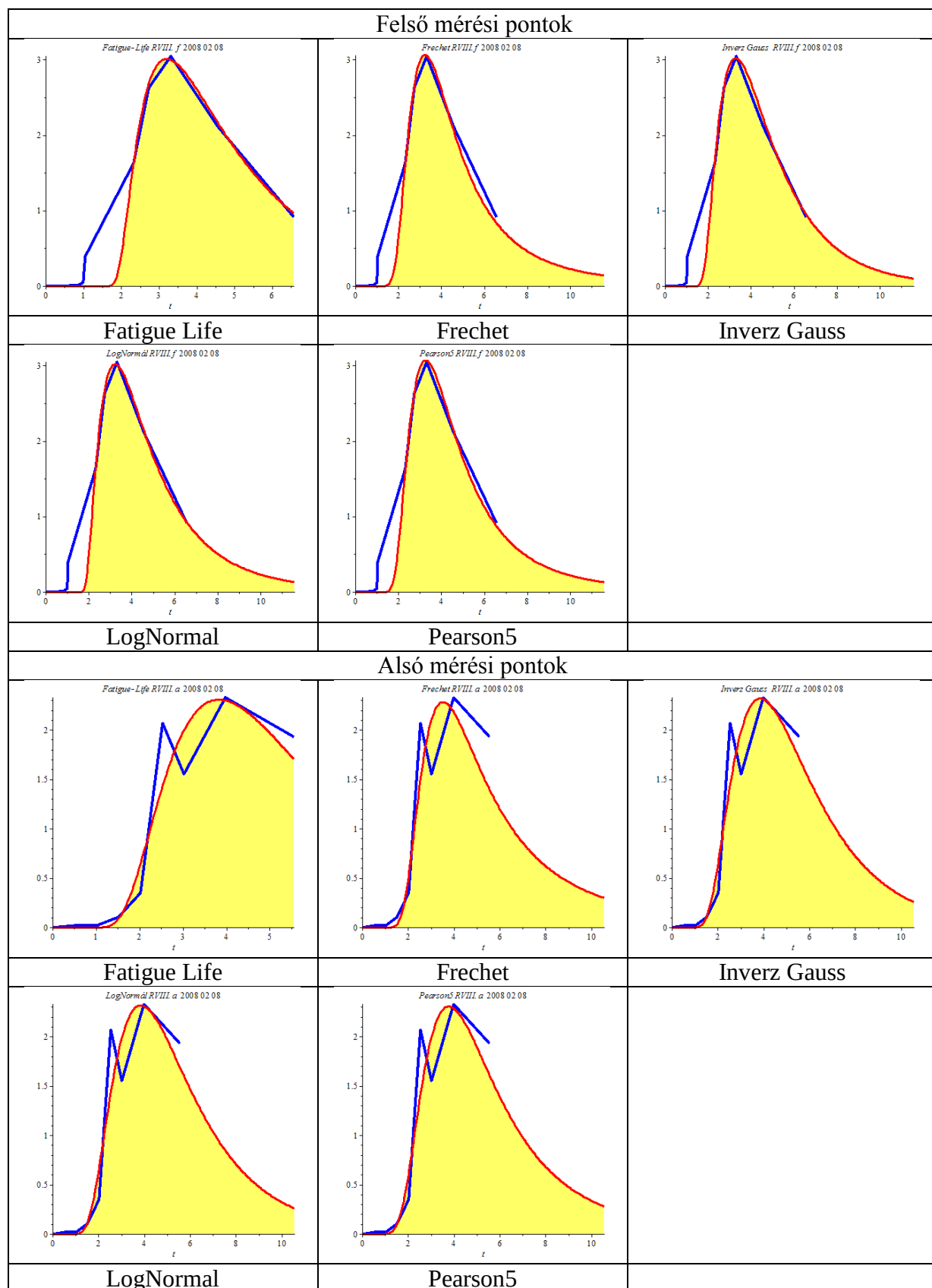
2008.02.08.VI.



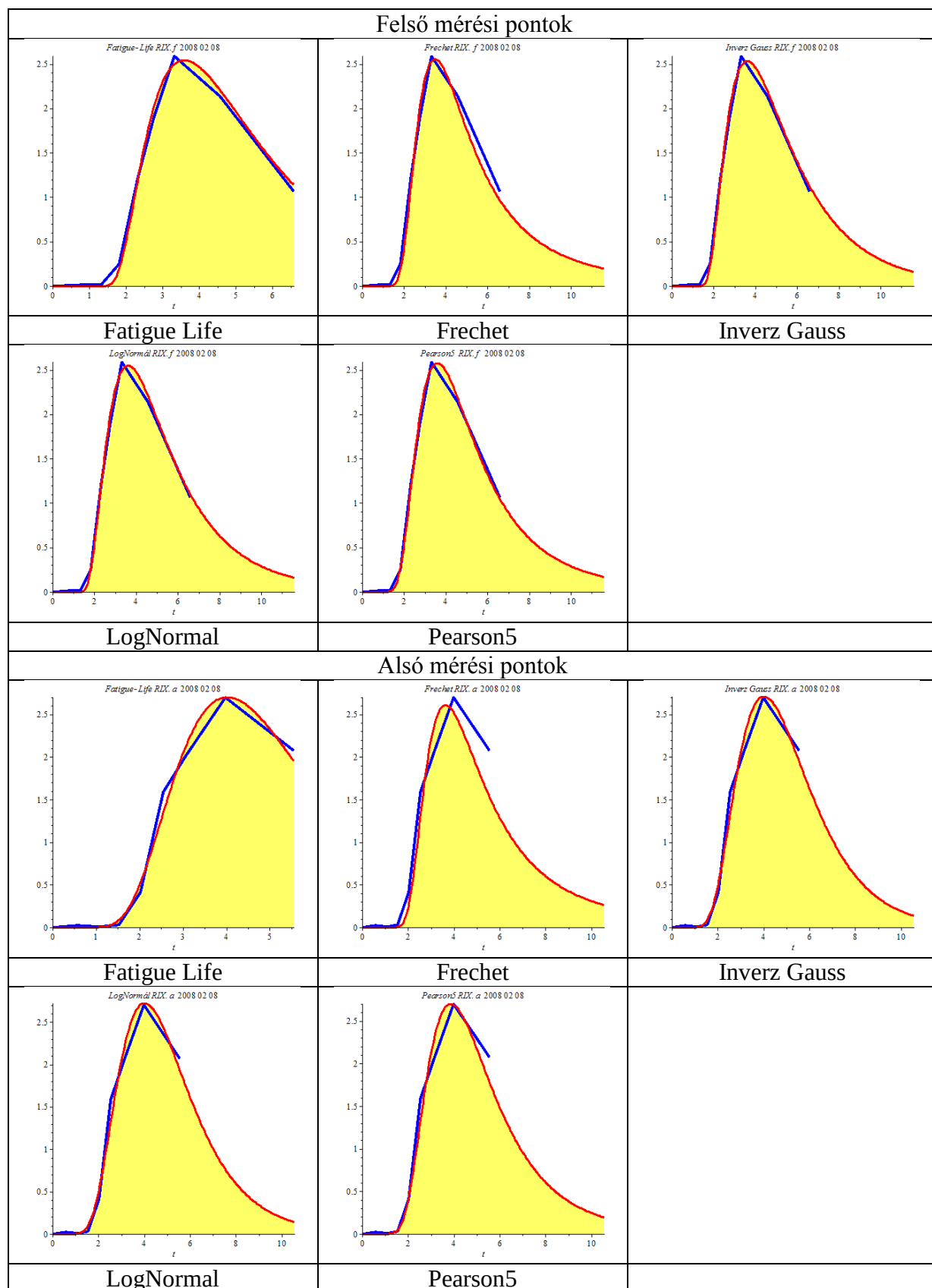
2008.02.08.VII.



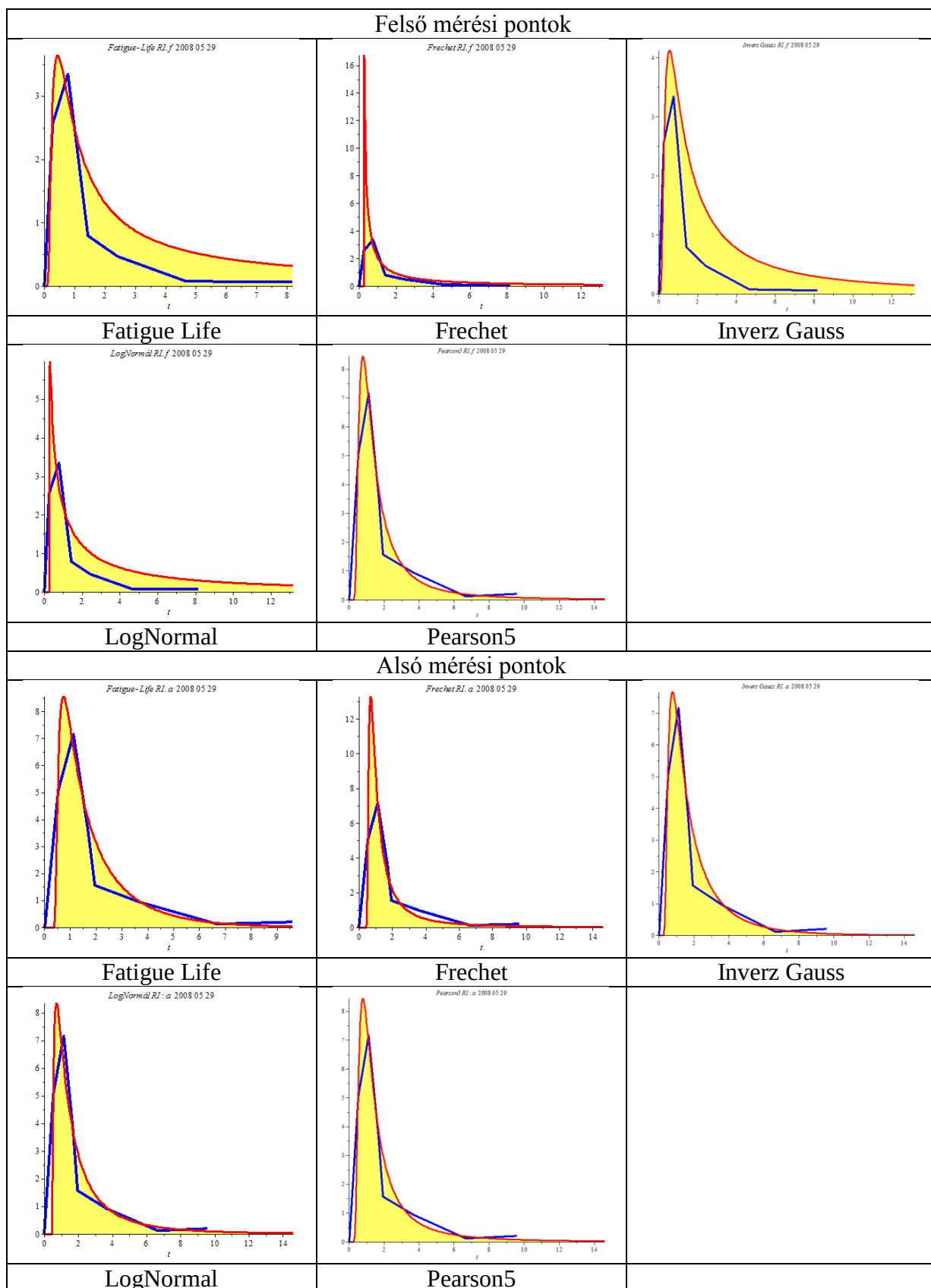
2008.02.08.VIII.



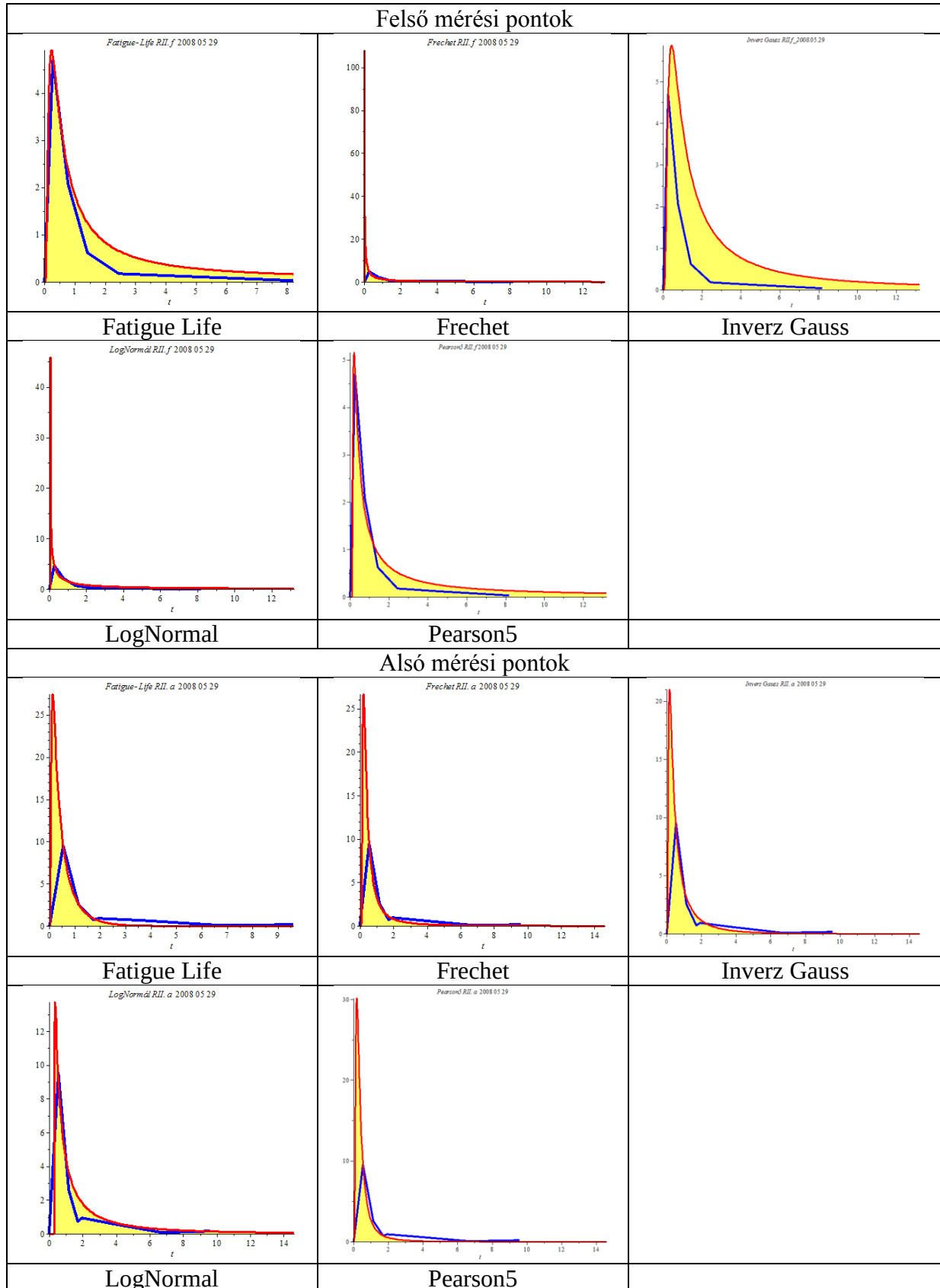
2008.02.08.IX.



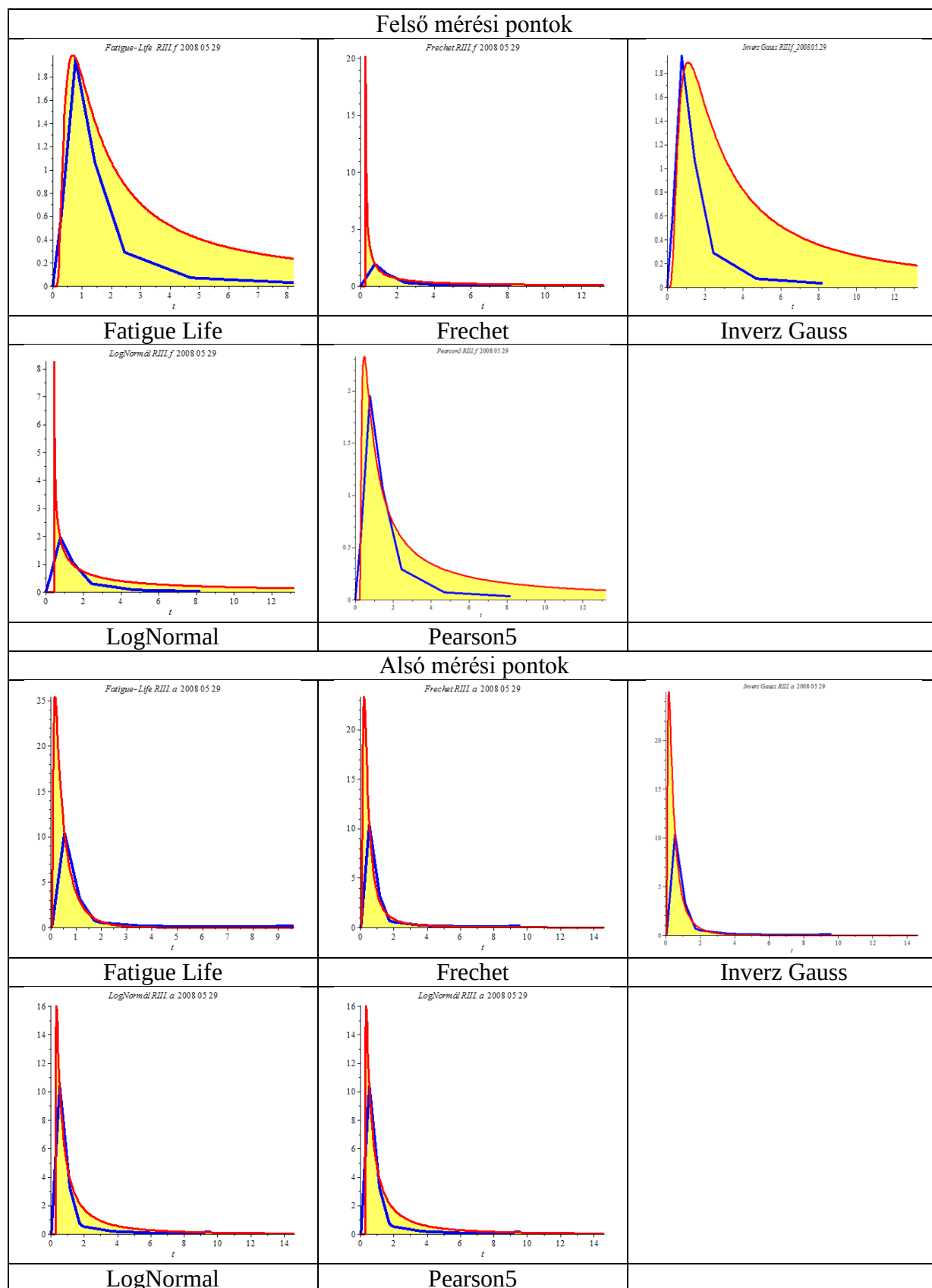
2008.05.29.I.



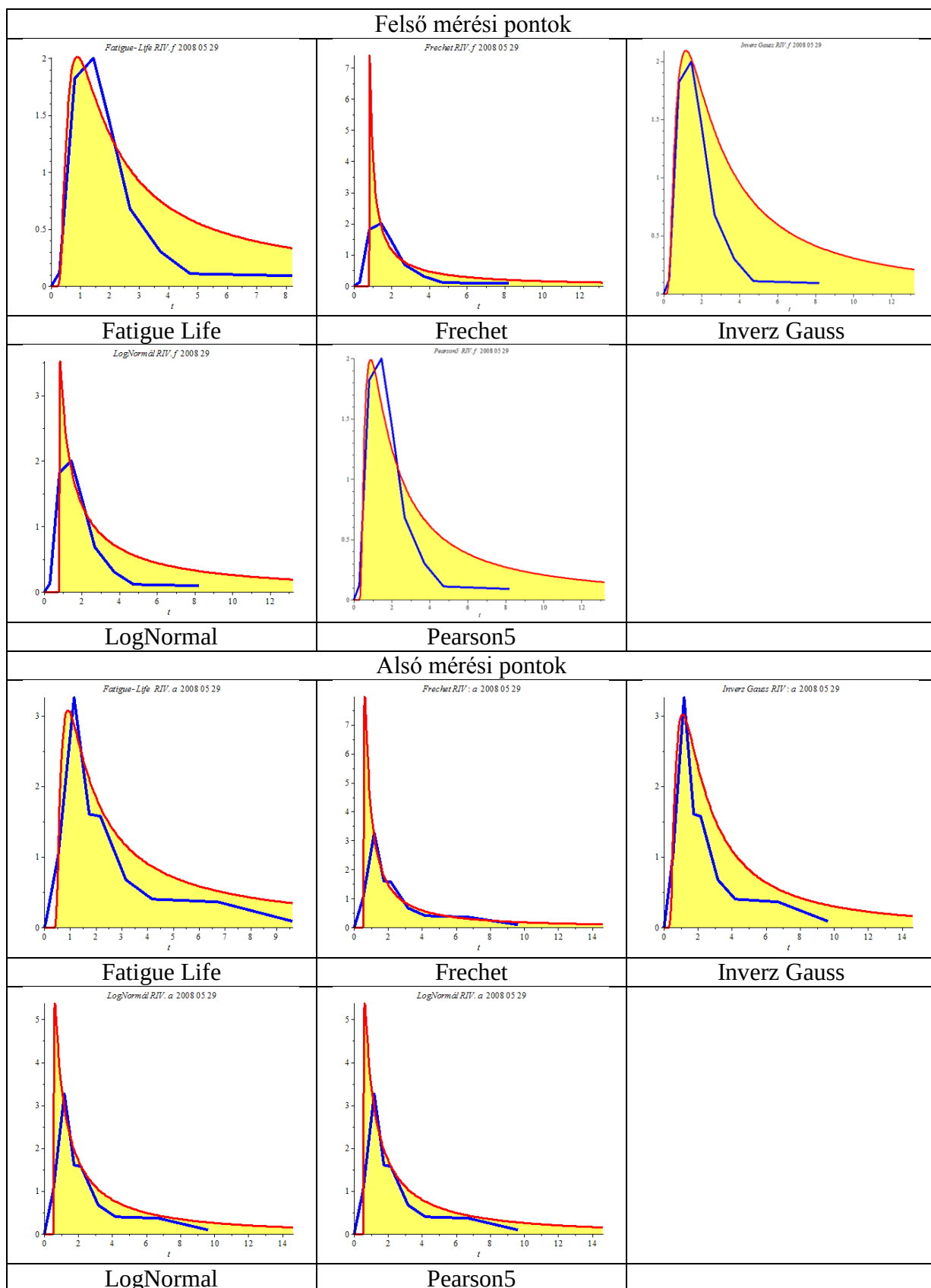
2008.05.29.II.



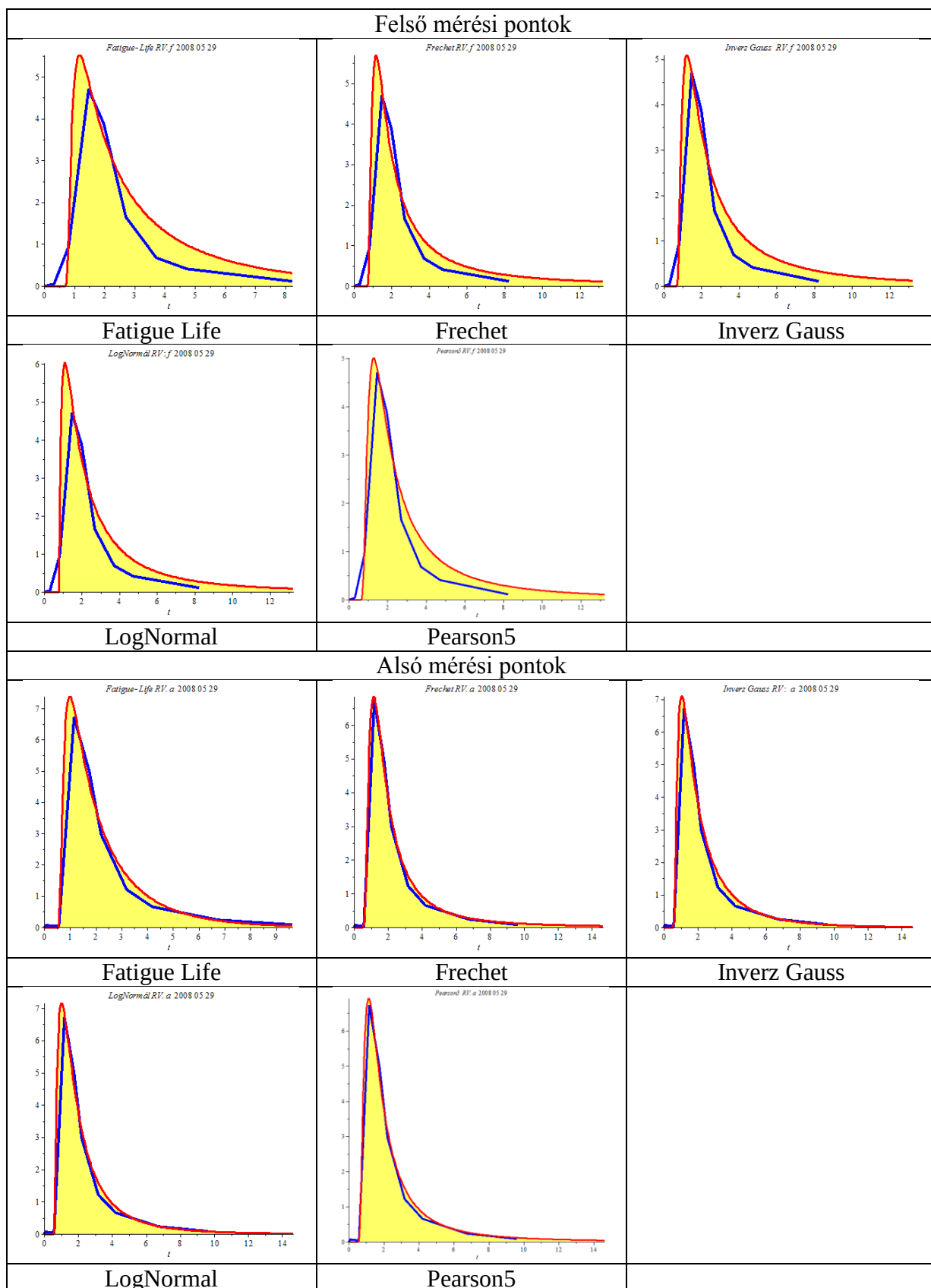
2008.05.29.III.



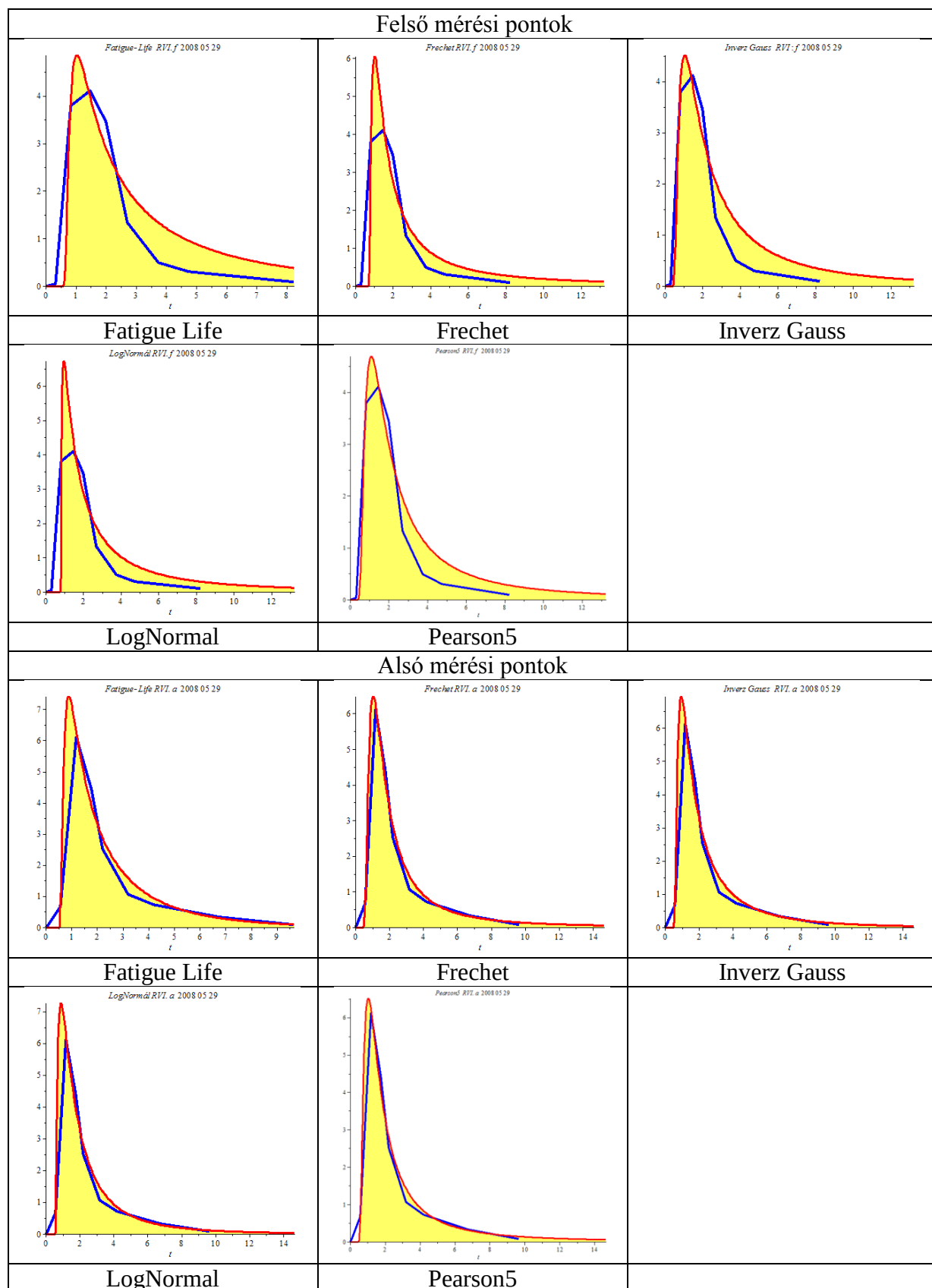
2008.05.29.IV.



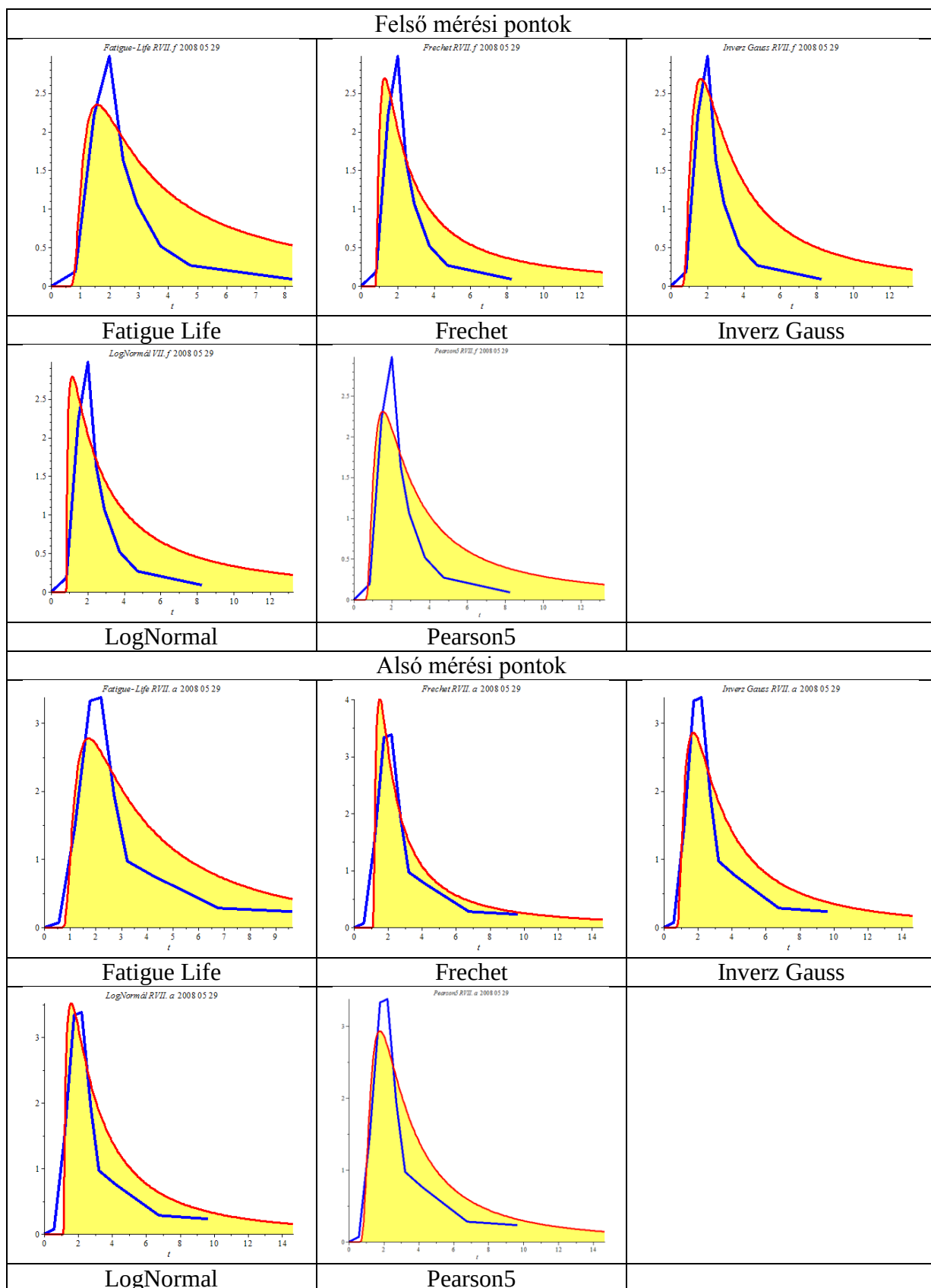
2008.05.29.V.



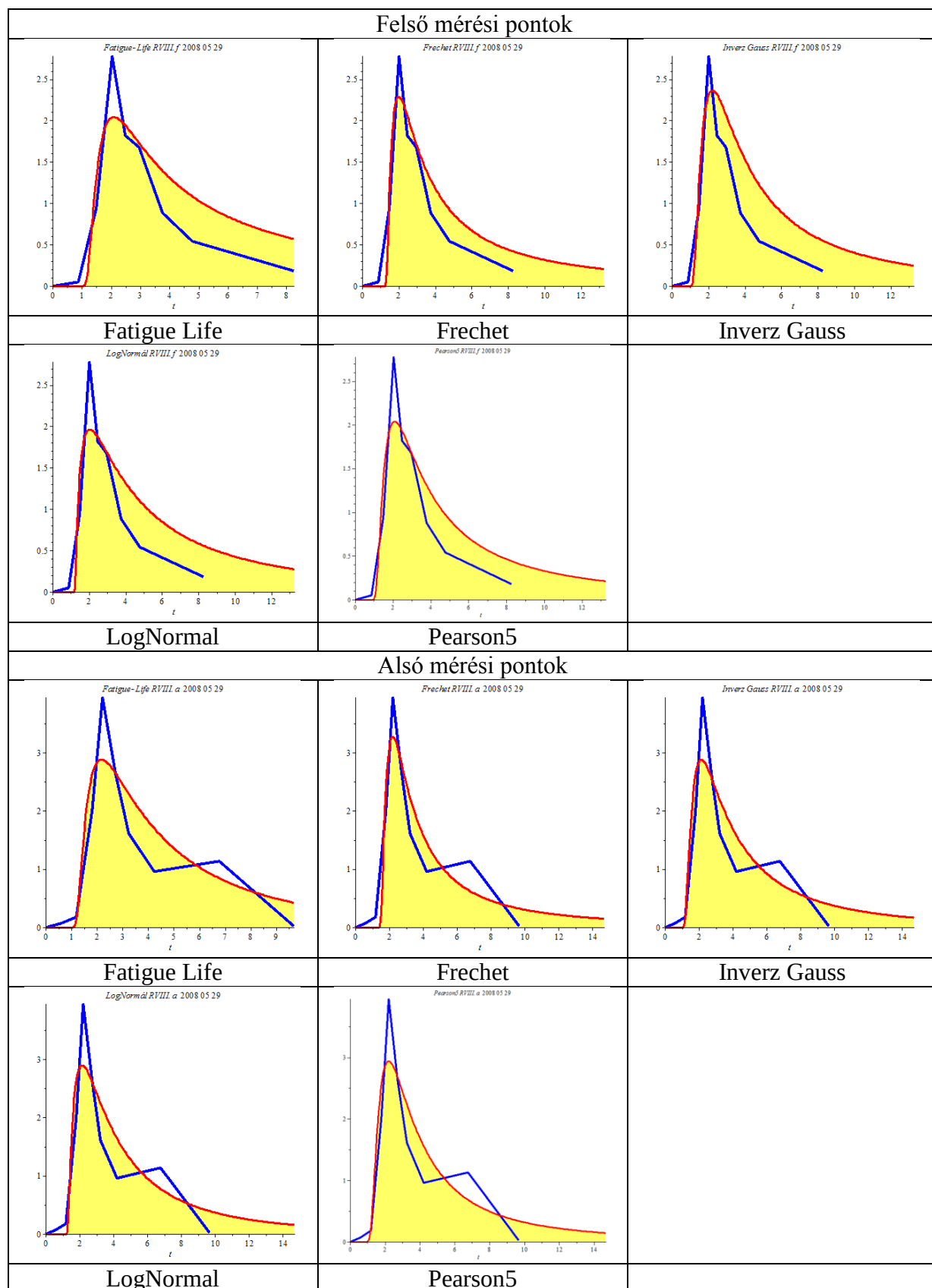
2008.05.29.VI.



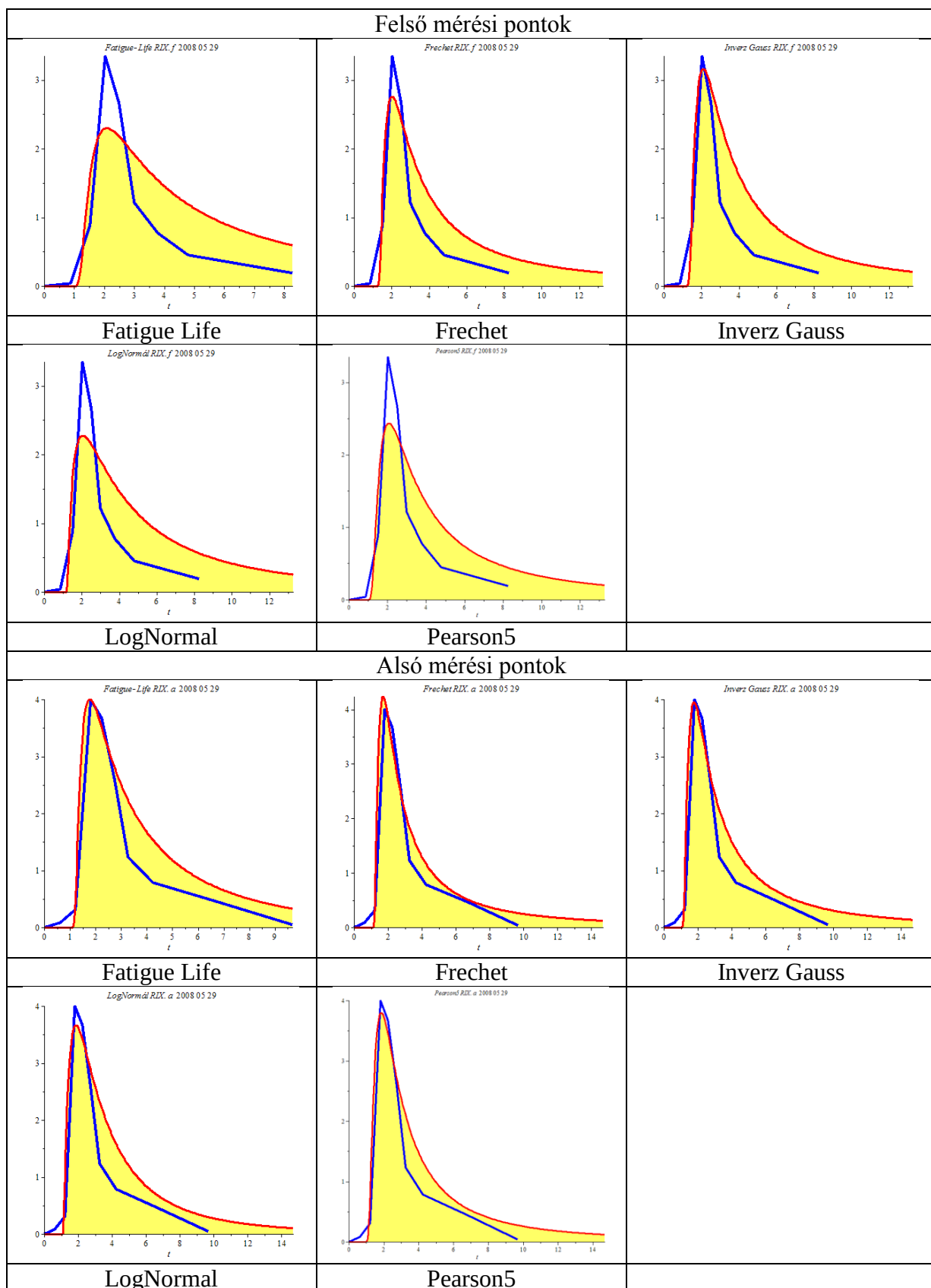
2008.05.29.VII.



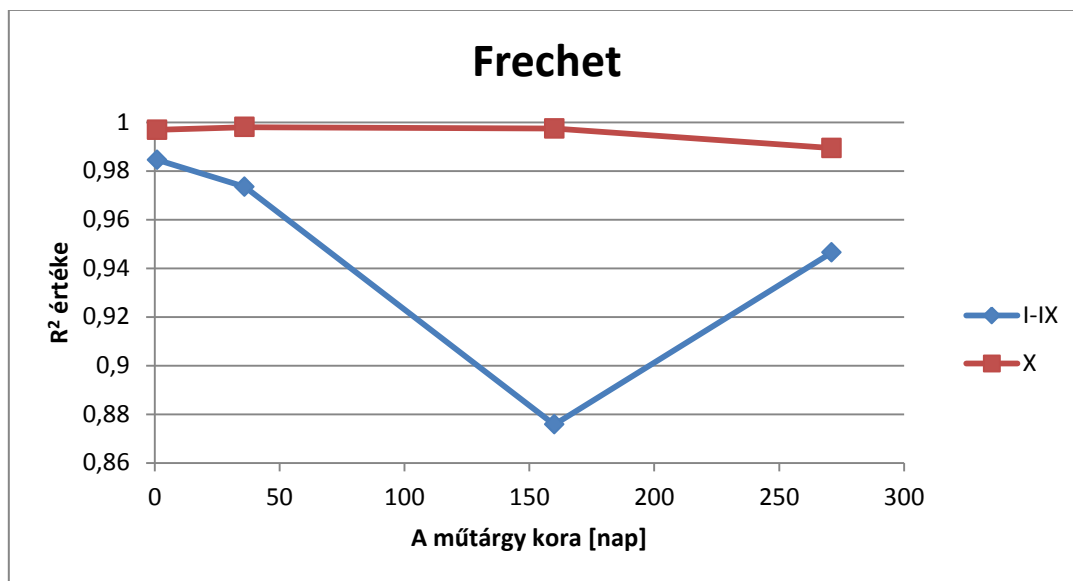
2008.05.29.VIII.



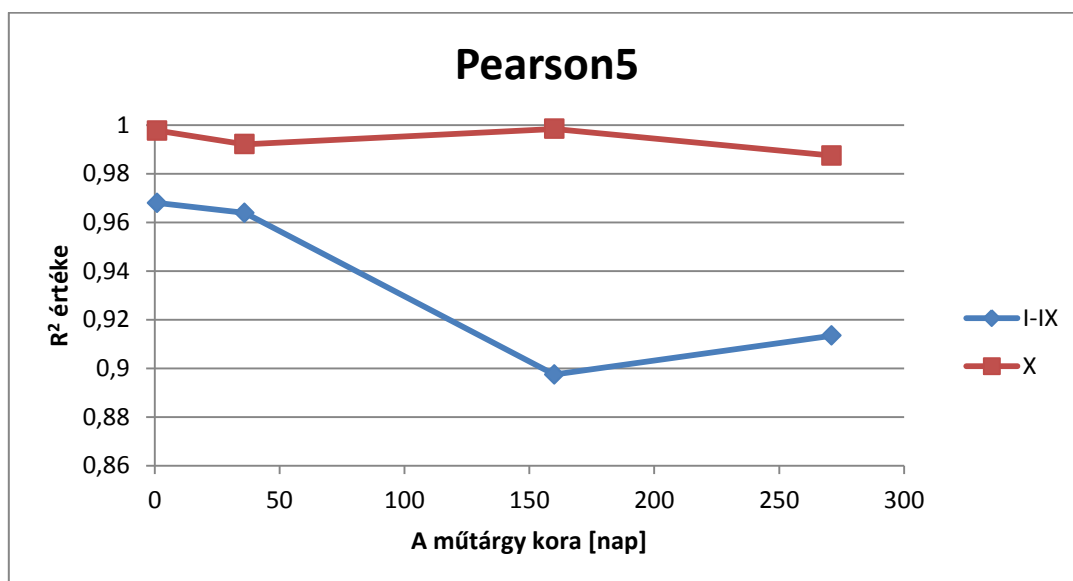
2008.05.29.IX.



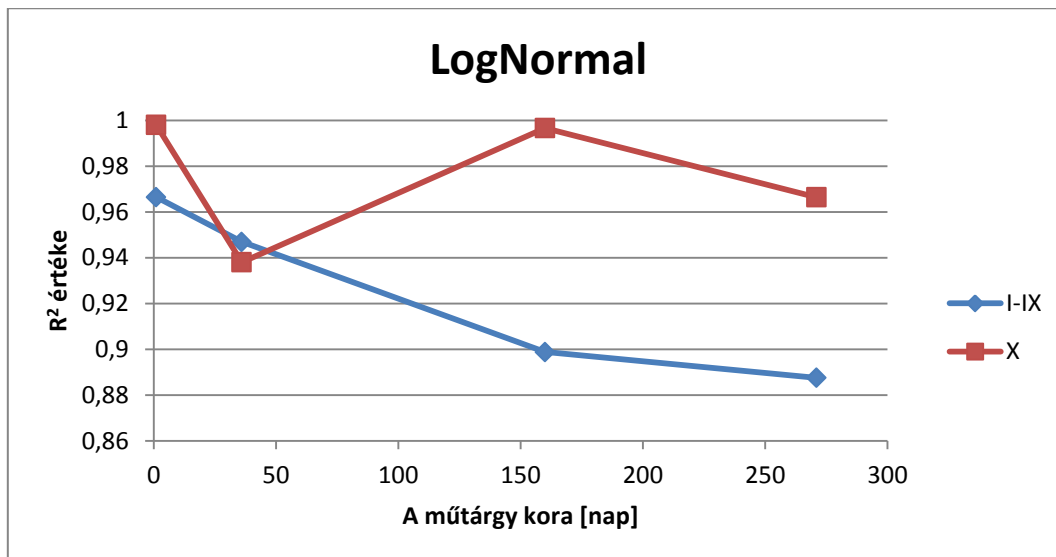
**5. Melléklet** Az  $R^2$  alakulása az idő függvényében a X. pontra és a belső pontokra az egyes függvények esetében



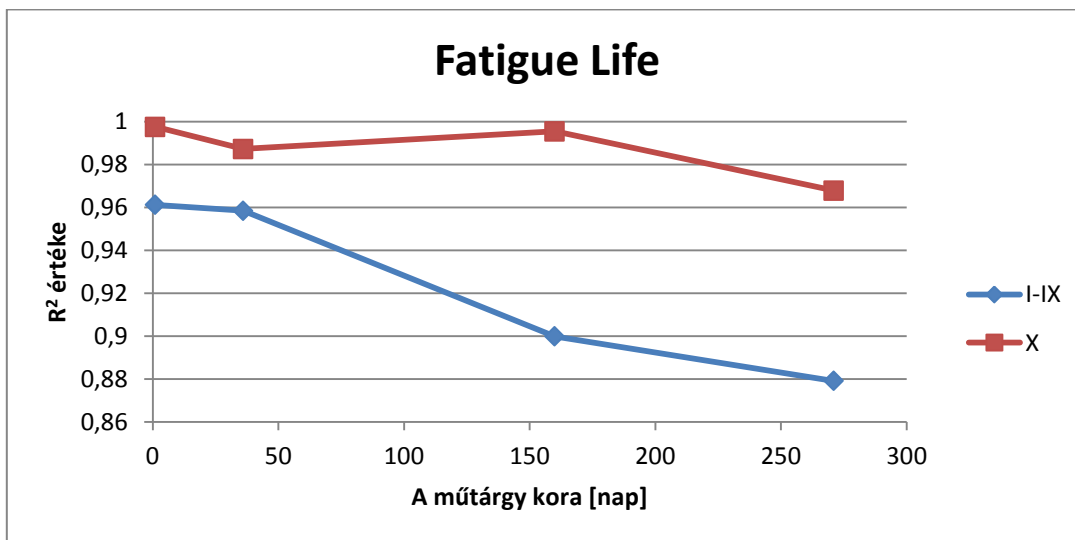
3. ábra A Frechet eloszlás illeszkedésének alakulása az idő függvényében a X. pontra és a belső pontokra



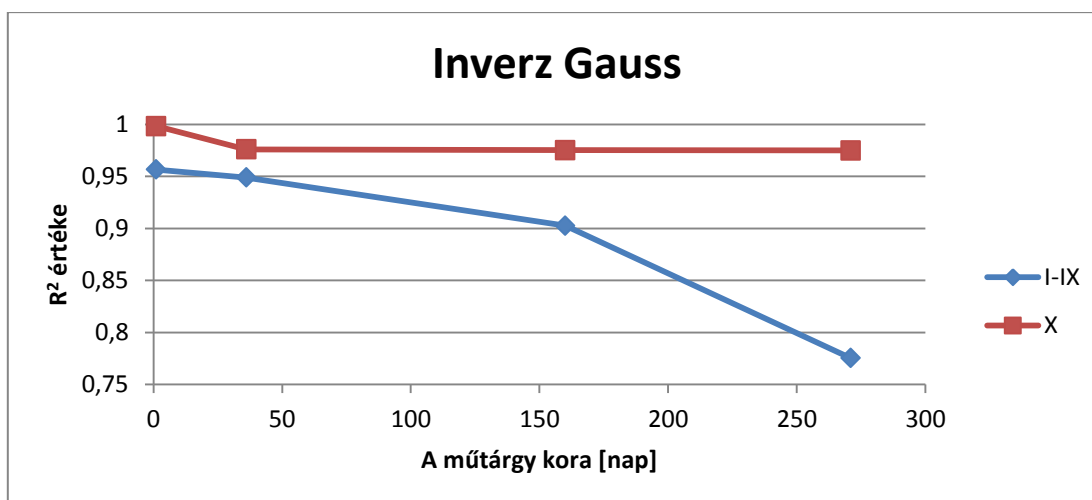
4. ábra A Pearson5 eloszlás illeszkedésének alakulása az idő függvényében a X. pontra és a belső pontokra



5. ábra A LogNormal eloszlás illeszkedésének alakulása az idő függvényében a X. pontra és a belső pontokra



6. ábra A Fatigue Life eloszlás illeszkedésének alakulása az idő függvényében a X. pontra és a belső pontokra



7. ábra Az Inverz Gauss eloszlás illeszkedésének alakulása az idő függvényében a X. pontra és a belső pontokra

**6. Melléklet Az eredeti és a módosított függvény alatti területek, és a hozzájuk tartozó  $R^2$  értékek**

| Mérési pont                  | Eredeti függvény alatti terület | Eredeti $R^2$ érték | Módosított függvény alatti terület | Módosított $R^2$ érték | Az illesztés javulásának mértéke [%] |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Rf I                         | 11,582                          | 0,980422            | 19,328                             | 0,999714               | 1,93%                                |
| Rf II                        | 11,582                          | 0,995378            | 18,929                             | 0,999831               | 0,45%                                |
| Rf III                       | 11,582                          | 0,989723            | 18,99                              | 0,998697               | 0,90%                                |
| Rf IV                        | 11,582                          | 0,792666            | 19,445                             | 0,812911               | 2,02%                                |
| Rf V                         | 11,582                          | 0,773106            | 26,50                              | 0,804600               | 3,15%                                |
| Rf VI                        | 11,582                          | 0,774585            | 26,50                              | 0,807450               | 3,29%                                |
| Rf VII                       | 11,582                          | 0,822424            | 18,585                             | 0,962750               | 14,03%                               |
| Rf VIII                      | 11,582                          | 0,985829            | 12,287                             | 0,986505               | 0,07%                                |
| Rf IX                        | 11,582                          | 0,994478            | 12,863                             | 0,997628               | 0,31%                                |
| <b>Felső értékek átlaga:</b> | <b>11,582</b>                   | <b>0,900957</b>     | <b>19,270</b>                      | <b>0,930010</b>        | 2,91%                                |
| Ra I                         | 11,582                          | 0,981505            | 13,91                              | 0,982245               | 0,07%                                |
| Ra II                        | 11,582                          | 0,807274            | 23,393                             | 0,977296               | 17,00%                               |
| Ra III                       | 11,582                          | 0,829424            | 30,327                             | 0,999842               | 17,04%                               |
| Ra IV                        | 11,582                          | 0,511832            | 25,062                             | 0,587231               | 7,54%                                |
| Ra V                         | 11,582                          | 0,928378            | 18,571                             | 0,994887               | 6,65%                                |
| Ra VI                        | 11,582                          | 0,843934            | 26,25                              | 0,999003               | 15,51%                               |
| Ra VII                       | 11,582                          | 0,925611            | 15,19                              | 0,946095               | 2,05%                                |
| Ra VIII                      | 11,582                          | 0,877016            | 25                                 | 0,922210               | 4,52%                                |
| Ra IX                        | 11,582                          | 0,949619            | 20,122                             | 0,992622               | 4,30%                                |
| <b>Alsó értékek átlaga:</b>  | <b>11,582</b>                   | <b>0,850510</b>     | <b>21,981</b>                      | <b>0,933492</b>        | 8,30%                                |
| <b>Átlag</b>                 | <b>11,582</b>                   | <b>0,875733</b>     | <b>20,625</b>                      | <b>0,931751</b>        | 5,60%                                |

Jelmagyarázat:

 0,95 alatti  $R^2$  értékek

 0,90 alatti  $R^2$  értékek

 0,80 alatti  $R^2$  értékek

**7. Melléklet Az osztott konvektív-diszperzív transzport modell Frechet-vel optimalizált függvény alatti területtel kapott eredményei, a szükséges területmódosítások mértéke, és az így kapott  $R^2$  értékek**

| Mérési pont                | Frechet-vel optimalizált terület | Az osztott modell $R^2$ értéke a Frechet-vel optimalizált területtel | Az osztott modellben módosított terület | Az osztott modell $R^2$ értéke az osztott modellben korrigált területtel | Területmódosítás mértéke |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Rf I                       | 19,328                           | <u>0,998947</u>                                                      | 18,000                                  | <u>0,999082</u>                                                          | <u>-1,328</u>            |
| Rf II                      | 18,929                           | <u>0,993610</u>                                                      | 14,990                                  | <u>0,999977</u>                                                          | <u>-3,939</u>            |
| Rf III                     | 18,990                           | <u>0,999994</u>                                                      | 15,753                                  | <u>0,999996</u>                                                          | <u>-3,237</u>            |
| Rf IV                      | 19,445                           | <u>0,931254</u>                                                      | 13,250                                  | <u>0,979913</u>                                                          | <u>-6,195</u>            |
| Rf V                       | 26,500                           | <u>0,824747</u>                                                      | 12,600                                  | <u>0,995893</u>                                                          | <u>-13,900</u>           |
| Rf VI                      | 26,500                           | <u>0,974422</u>                                                      | 13,593                                  | <u>0,996176</u>                                                          | <u>-12,907</u>           |
| Rf VII                     | 18,585                           | 0,994192                                                             | 18,585                                  | 0,994192                                                                 | -                        |
| Rf VIII                    | 12,287                           | 0,987487                                                             | 12,287                                  | 0,987487                                                                 | -                        |
| Rf IX                      | 12,863                           | 0,998994                                                             | 12,863                                  | 0,998994                                                                 | -                        |
| Felső mérési pontok átlaga | <b>19,270</b>                    | <b>0,967072</b>                                                      | <b>14,658</b>                           | <b>0,994635</b>                                                          | -                        |
| Ra I                       | 13,910                           | 0,990587                                                             | 13,910                                  | 0,990587                                                                 | -                        |
| Ra II                      | 23,393                           | <u>0,991447</u>                                                      | <u>14,000</u>                           | <u>0,981934</u>                                                          | <u>-9,393</u>            |
| Ra III                     | 30,327                           | 0,999993                                                             | 30,327                                  | 0,999993                                                                 | -                        |
| Ra IV                      | 25,062                           | <u>0,704677</u>                                                      | <u>18,200</u>                           | <u>0,965950</u>                                                          | <u>-6,862</u>            |
| Ra V                       | 18,571                           | 0,995282                                                             | 18,571                                  | 0,995282                                                                 | -                        |
| Ra VI                      | 26,250                           | 0,999877                                                             | 26,250                                  | 0,999877                                                                 | -                        |
| Ra VII                     | 15,190                           | 0,965310                                                             | 15,190                                  | 0,965310                                                                 | -                        |
| Ra VIII                    | 25,000                           | 0,956224                                                             | 25,000                                  | 0,956224                                                                 | -                        |
| Ra IX                      | 20,122                           | 0,992985                                                             | 20,122                                  | 0,992985                                                                 | -                        |
| Alsó mérési pontok átlaga  | <b>21,981</b>                    | <b>0,955154</b>                                                      | <b>20,174</b>                           | <b>0,983127</b>                                                          | -                        |
| Összesített átlag          | <b>20,625</b>                    | <b>0,961113</b>                                                      | <b>17,416</b>                           | <b>0,988881</b>                                                          | -                        |

Jelmagyarázat:

 0,95 alatti  $R^2$  értékek

 0,90 alatti  $R^2$  értékek

 0,80 alatti  $R^2$  értékek

Az aláhúzott, dőlt betűvel jelölt értékek esetén történt az osztott modellben függvény alatti terület módosítás.

**8. Melléklet** Az illesztések finomításának lépései során elért eredmények a Frechet sűrűségfüggvény vizsgálatától a korrigált függvény alatti területtel rendelkező osztott konvektív-diszperzív transzport modellel elért illeszkedésekig, és e kettő közötti javulás mértéke %-ban kifejezve

| Mérési pont                | Eredeti Frechet sűrűségfüggvény $R^2$ értéke | Frechet sűrűségfüggvény $R^2$ értéke a területi korrekciót követően | Az osztott modell $R^2$ értéke a Frechet-vel optimalizált területtel | Az osztott modell $R^2$ értéke korrigált függvény alatti területtel | Az osztott modellel elért javulás mértéke az eredeti Frechet függvényhez képest |
|----------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Rf I                       | 0,980422                                     | 0,999714                                                            | 0,998947                                                             | <u>0,999082</u>                                                     | <u>1,87%</u>                                                                    |
| Rf II                      | 0,995378                                     | 0,999831                                                            | 0,993610                                                             | <u>0,999977</u>                                                     | <u>0,46%</u>                                                                    |
| Rf III                     | 0,989723                                     | 0,998697                                                            | 0,999994                                                             | <u>0,999996</u>                                                     | <u>1,03%</u>                                                                    |
| Rf IV                      | 0,792666                                     | 0,812911                                                            | 0,931254                                                             | <u>0,979913</u>                                                     | <u>18,72%</u>                                                                   |
| Rf V                       | 0,773106                                     | 0,804600                                                            | 0,824747                                                             | <u>0,995893</u>                                                     | <u>22,28%</u>                                                                   |
| Rf VI                      | 0,774585                                     | 0,807450                                                            | 0,974422                                                             | <u>0,996176</u>                                                     | <u>22,16%</u>                                                                   |
| Rf VII                     | 0,822424                                     | 0,962750                                                            | 0,994192                                                             | 0,994192                                                            | 17,18%                                                                          |
| Rf VIII                    | 0,985829                                     | 0,986505                                                            | 0,987487                                                             | 0,987487                                                            | 0,17%                                                                           |
| Rf IX                      | 0,994478                                     | 0,997628                                                            | 0,998994                                                             | 0,998994                                                            | 0,45%                                                                           |
| felső mérési pontok átlaga | <b>0,900957</b>                              | <b>0,930010</b>                                                     | <b>0,967072</b>                                                      | <b>0,994635</b>                                                     | <b>9,37%</b>                                                                    |
| Ra I                       | 0,981505                                     | 0,982245                                                            | 0,990587                                                             | 0,990587                                                            | 0,91%                                                                           |
| Ra II                      | 0,807274                                     | 0,977296                                                            | 0,991447                                                             | <u>0,981934</u>                                                     | <u>17,47%</u>                                                                   |
| Ra III                     | 0,829424                                     | 0,999842                                                            | 0,999993                                                             | 0,999993                                                            | 17,06%                                                                          |
| Ra IV                      | 0,511832                                     | 0,587231                                                            | 0,704677                                                             | <u>0,965950</u>                                                     | <u>45,41%</u>                                                                   |
| Ra V                       | 0,928378                                     | 0,994887                                                            | 0,995282                                                             | 0,995282                                                            | 6,69%                                                                           |
| Ra VI                      | 0,843934                                     | 0,999003                                                            | 0,999877                                                             | 0,999877                                                            | 15,59%                                                                          |
| Ra VII                     | 0,925611                                     | 0,946095                                                            | 0,965310                                                             | 0,965310                                                            | 3,97%                                                                           |
| Ra VIII                    | 0,877016                                     | 0,922210                                                            | 0,956224                                                             | 0,956224                                                            | 7,92%                                                                           |
| Ra IX                      | 0,949619                                     | 0,992622                                                            | 0,992985                                                             | 0,992985                                                            | 4,34%                                                                           |
| alsó mérési pontok átlaga  | <b>0,850510</b>                              | <b>0,933492</b>                                                     | <b>0,955154</b>                                                      | <b>0,983127</b>                                                     | <b>13,26%</b>                                                                   |
| átlag                      | <b>0,875733</b>                              | <b>0,931751</b>                                                     | <b>0,961113</b>                                                      | <b>0,988881</b>                                                     | <b>11,31%</b>                                                                   |

Jelmagyarázat:

 0,95 alatti  $R^2$  értékek

 0,90 alatti  $R^2$  értékek

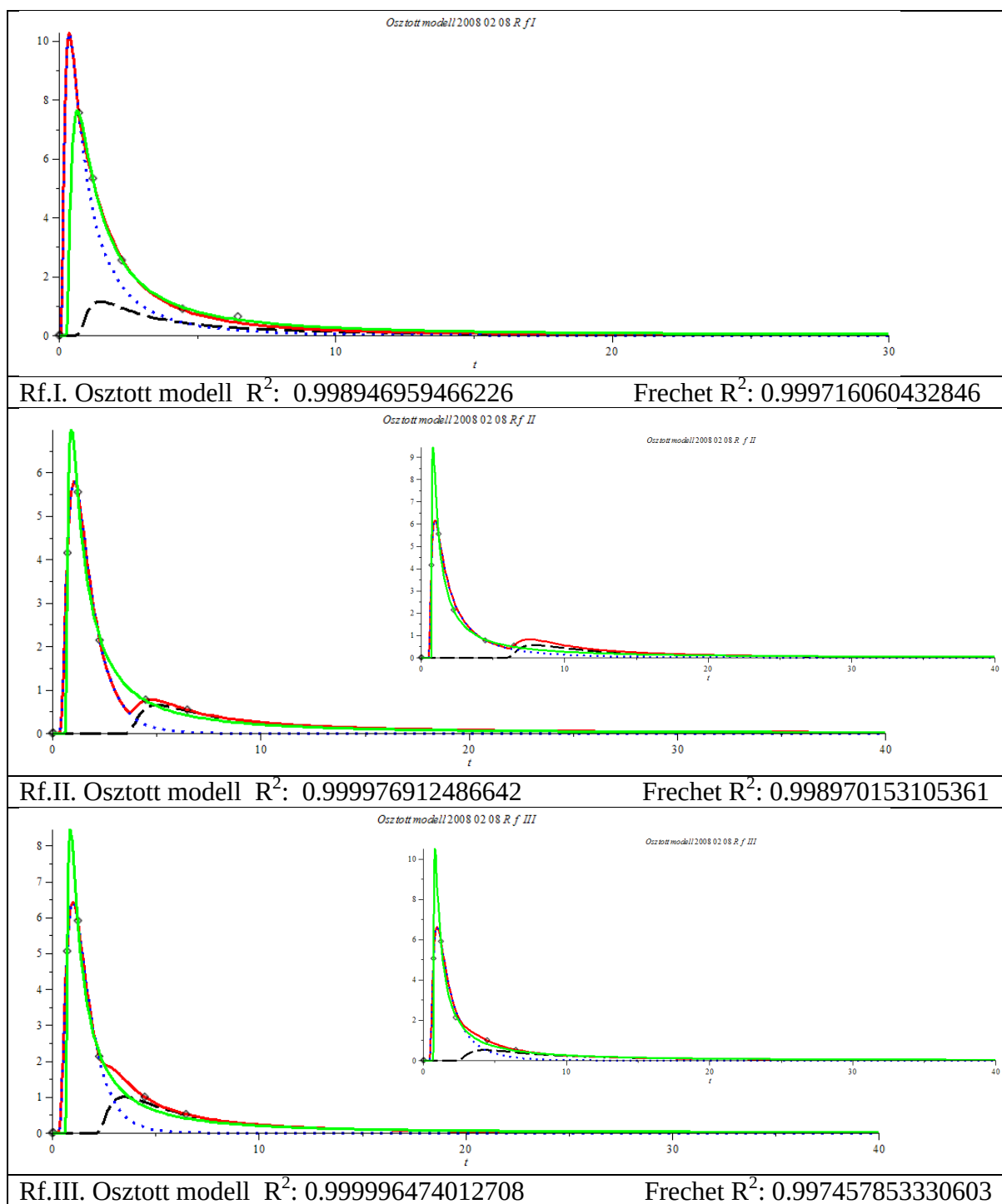
 0,80 alatti  $R^2$  értékek

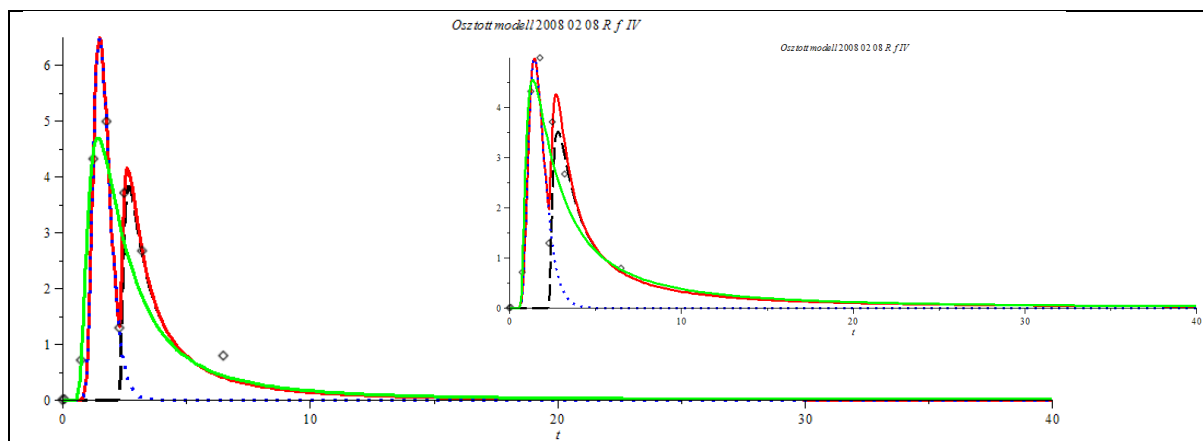
Az aláhúzott, dőlt betűvel jelölt értékek esetén történt az osztott modellben függvény alatti terület módosítás.

## 9. Melléklet Az osztott modell illesztési képei

A táblázatok az osztott modell korrigált függvény alatti területhez tartozó függvények képeit, valamint egyes pontok esetén a Frechet által optimalizált területtel kapott illesztések eredményeit tartalmazzák. A grafikonokon a két Inverz Gauss görbe (pontosított és szaggatott vonal), e kettő eredőjeként kapott kétsúcúsfolytonos függvény (piros vonal), valamint a Frechet illeszkedési görbéje látható. Az ábrák alatt az osztott modell és a Frechet illeszkedésének mértéke szerepel.

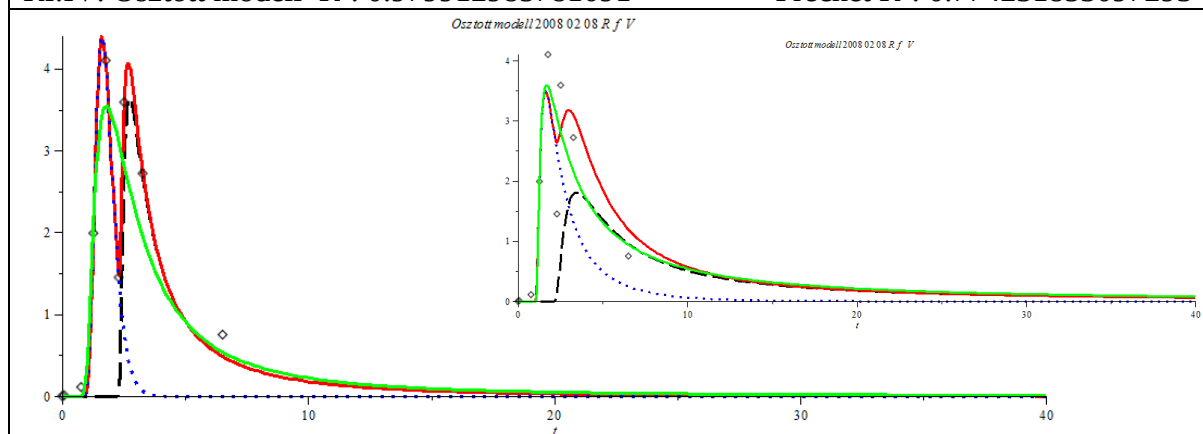
Osztott modell 2008 02 08 Felső pontok





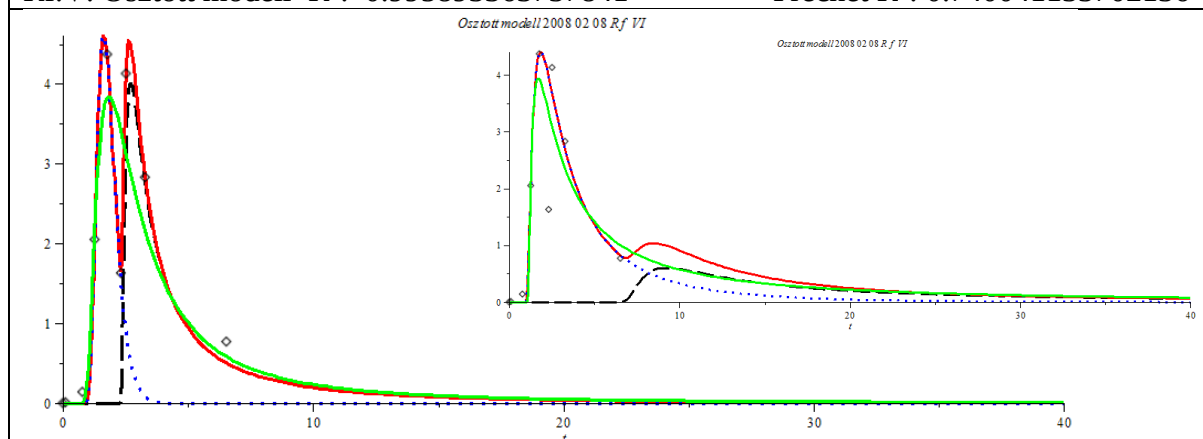
Rf.IV. Osztott modell  $R^2$ : 0.979912985781091

Frechet  $R^2$ : 0.774231853097293



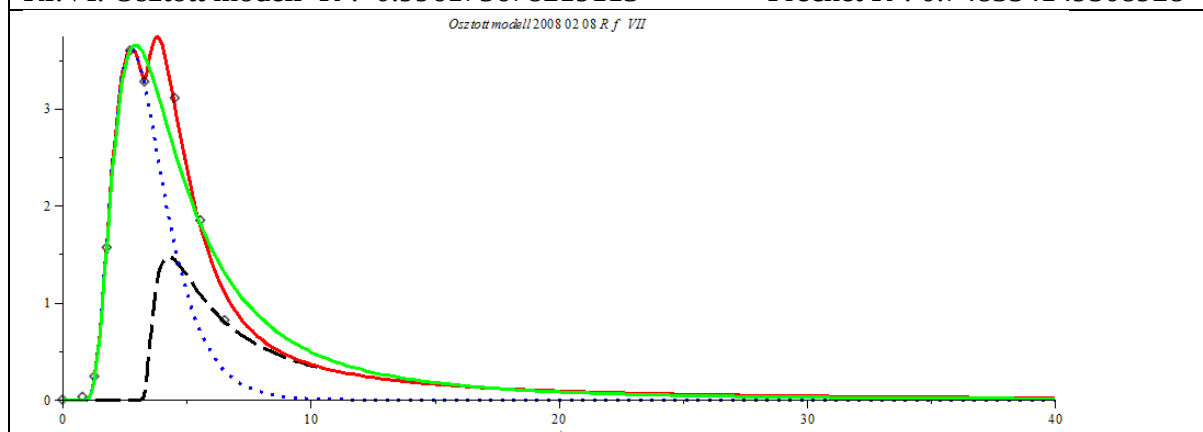
Rf.V. Osztott modell  $R^2$ : 0.995893363737841

Frechet  $R^2$ : 0.740041133702136



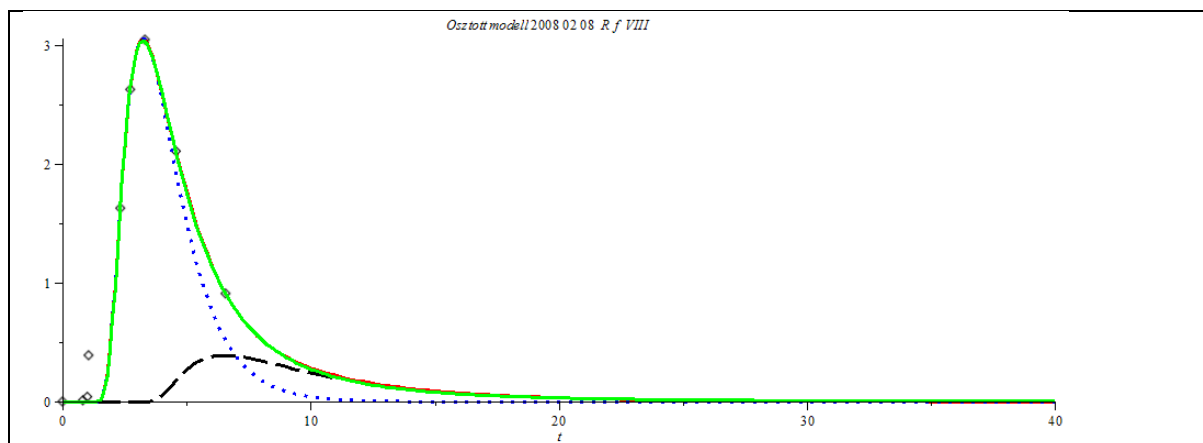
Rf.VI. Osztott modell  $R^2$ : 0.996175678219113

Frechet  $R^2$ : 0.748354149508928



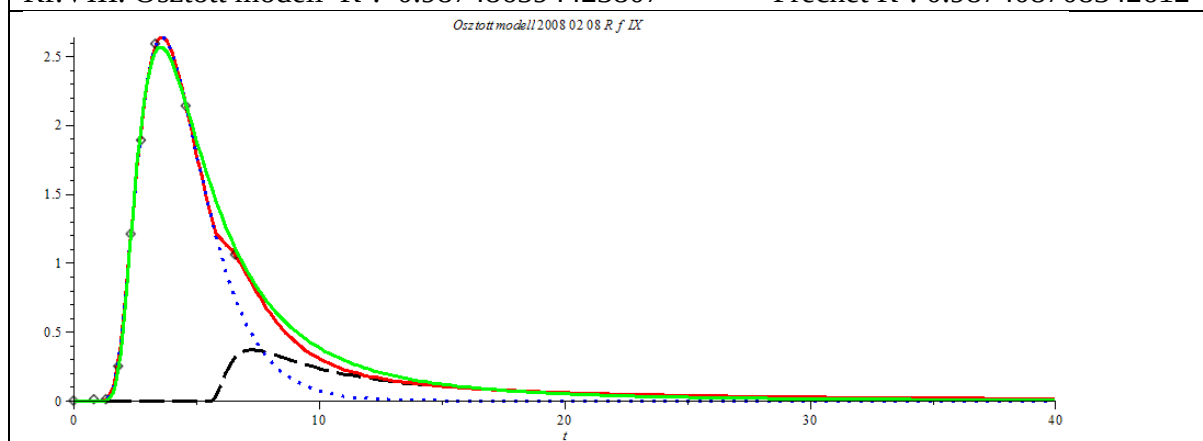
Rf.VII. Osztott modell  $R^2$ : 0.994192493451900

Frechet  $R^2$ : 0.961090734903333



Rf.VIII. Osztott modell  $R^2$ : 0.987486594423807

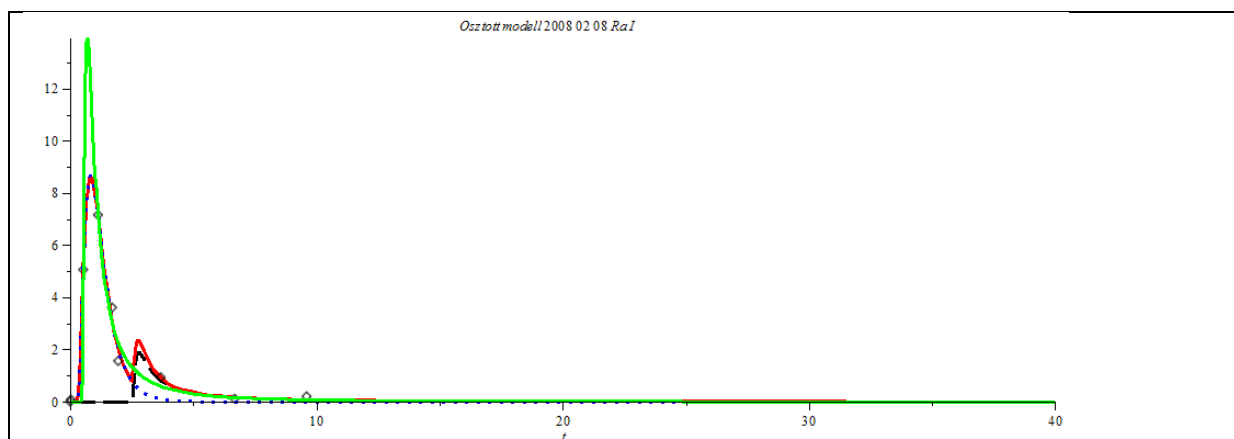
Frechet  $R^2$ : 0.987408708342612



Rf.XI. Osztott modell  $R^2$ : 0.998993820720627

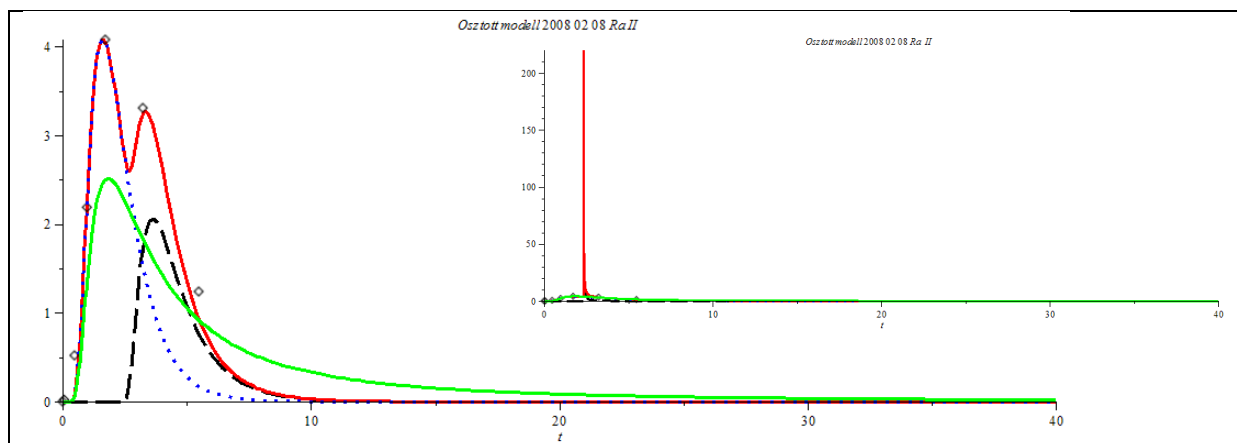
Frechet  $R^2$ : 0.997652660628492

Osztott modell 2008 02 08 Alsó pontok



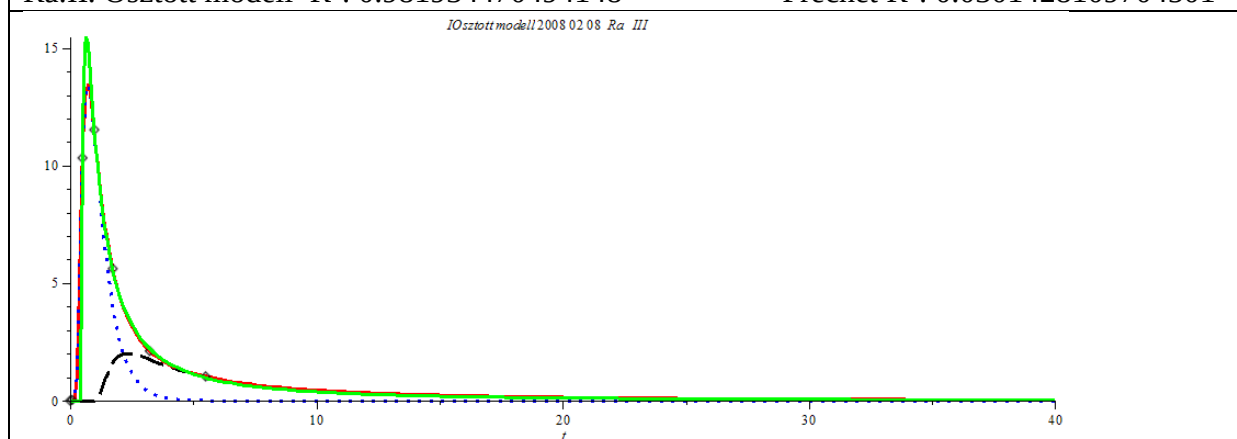
Ra.I. Osztott modell  $R^2$ : 0.990586670791262

Frechet  $R^2$ : 0.982252969660128



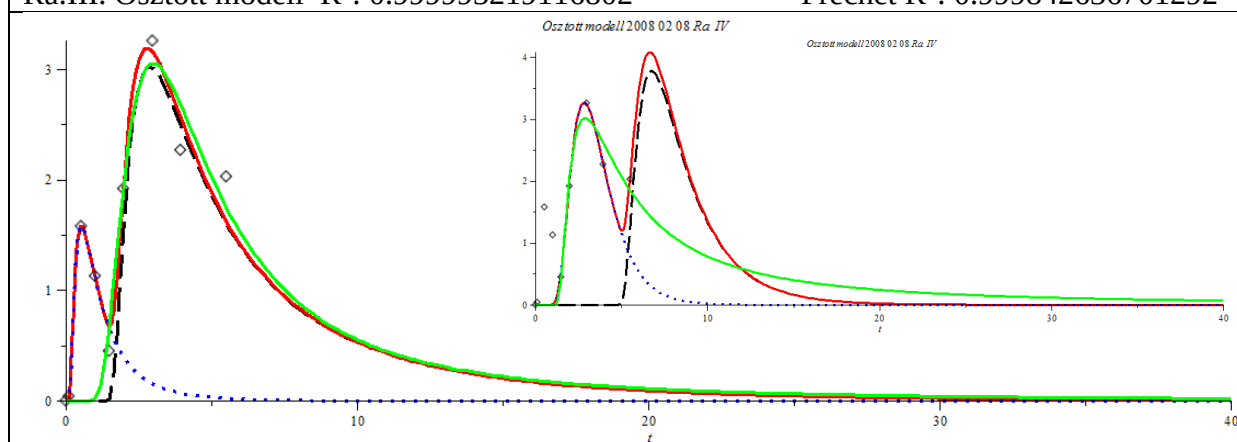
Ra.II. Osztott modell  $R^2$ : 0.981934470494148

Frechet  $R^2$ : 0.0301428109704501



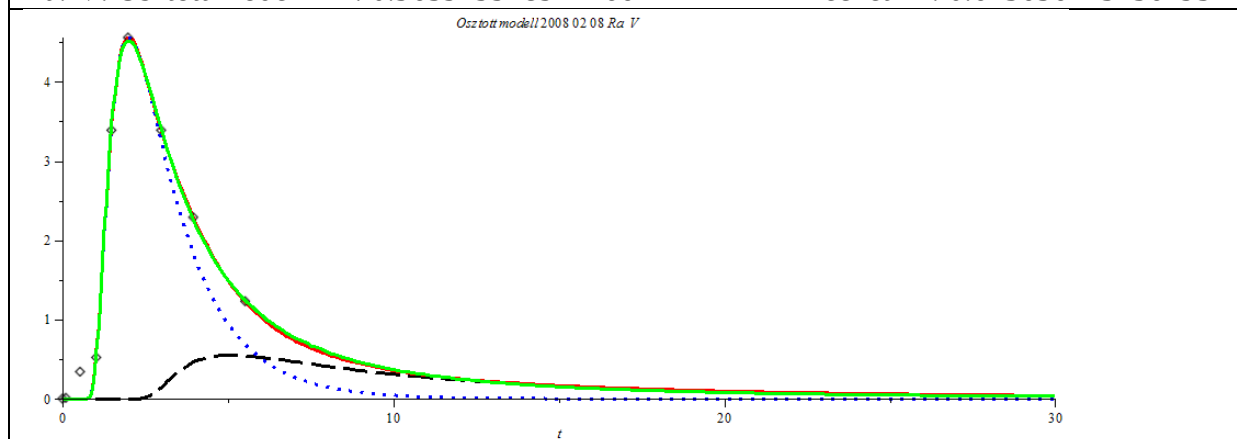
Ra.III. Osztott modell  $R^2$ : 0.999993219116802

Frechet  $R^2$ : 0.999842636701292



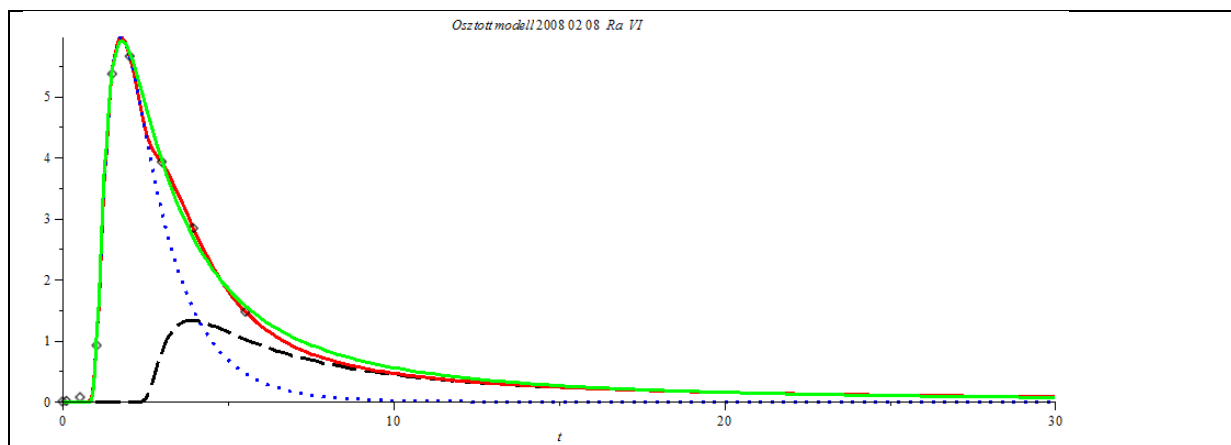
Ra.IV. Osztott modell  $R^2$ : 0.965949928942166

Frechet  $R^2$ : 0.673656423236493



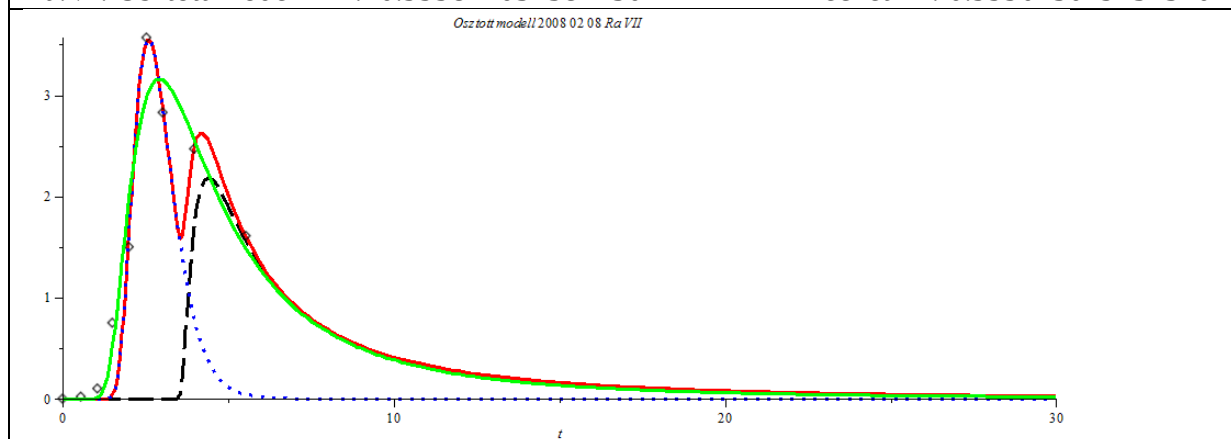
Ra.V. Osztott modell  $R^2$ : 0.995281609069699

Frechet  $R^2$ : 0.995103746505821



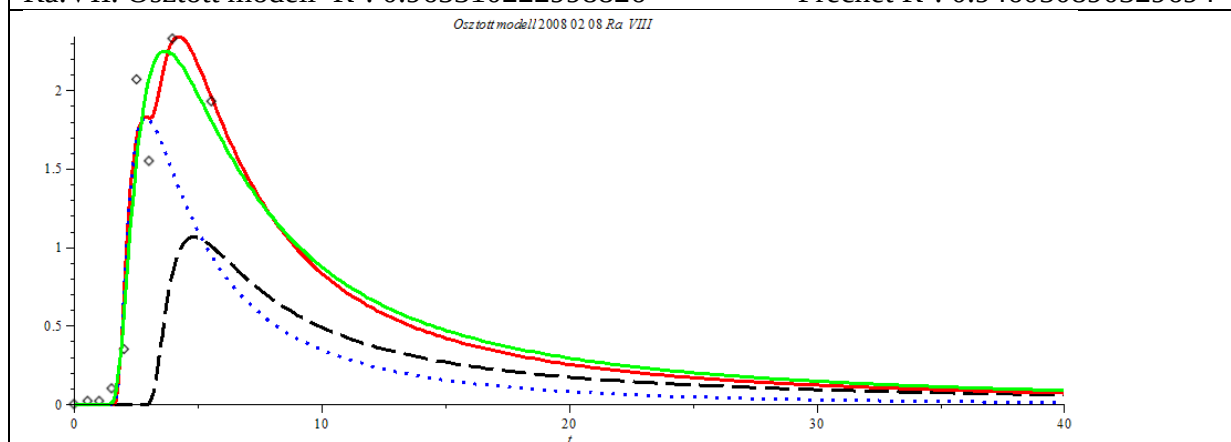
Ra.VI. Osztott modell  $R^2$ : 0.999877054387250

Frechet  $R^2$ : 0.999015079737510



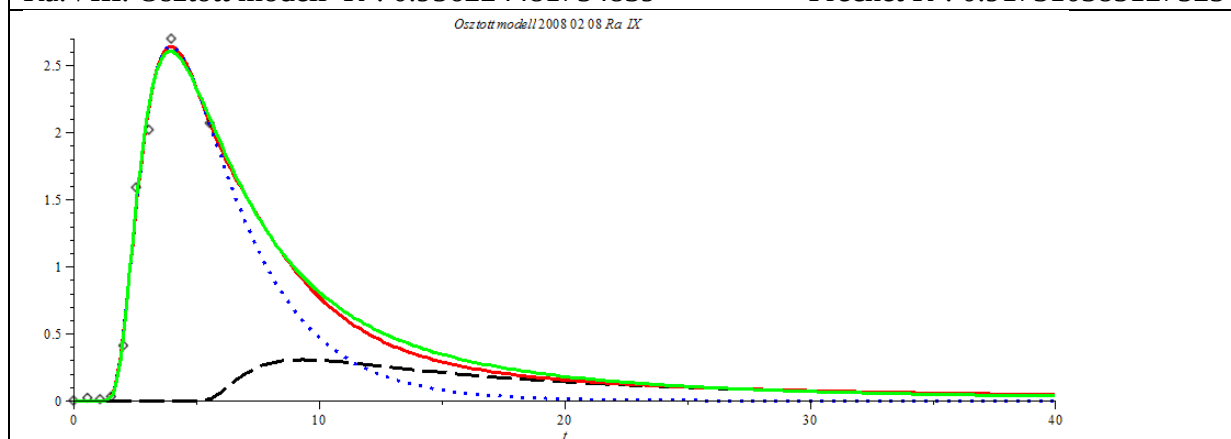
Ra.VII. Osztott modell  $R^2$ : 0.965310222998826

Frechet  $R^2$ : 0.946050890329694



Ra.VIII. Osztott modell  $R^2$ : 0.956224481754839

Frechet  $R^2$ : 0.917310385127525



Ra.IX. Osztott modell  $R^2$ : 0.992985242218919

Frechet  $R^2$ : 0.992618644566903

## 10. Melléklet A főáram és a mellékáram aránya

| Mérési pontok             |               | Osztott modell           |                       | S <sub>1</sub> (a főáram aránya) | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> |
|---------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------|----------------|
|                           |               | Függvény alatti területe | R <sup>2</sup> értéke |                                  |                |                |
| Alsó                      | I             | 13,910                   | 0,990587              | 0,71                             | 9,876          | 4,034          |
|                           | II            | 14,000                   | 0,991447              | 0,64                             | 8,960          | 5,040          |
|                           | III           | 30,327                   | 0,999993              | 0,51                             | 15,467         | 14,860         |
|                           | IV            | 18,200                   | 0,981934              | 0,12                             | 2,184          | 16,016         |
|                           | V             | 18,571                   | 0,995282              | 0,67                             | 12,443         | 6,128          |
|                           | VI            | 26,250                   | 0,999877              | 0,50                             | 13,125         | 13,125         |
|                           | VII           | 15,190                   | 0,965310              | 0,36                             | 5,468          | 9,722          |
|                           | VIII          | 25,000                   | 0,956224              | 0,41                             | 10,250         | 14,750         |
|                           | IX            | 20,122                   | 0,992985              | 0,69                             | 13,884         | 6,238          |
|                           | <b>Átlag:</b> | <b>20,174</b>            | <b>0,985960</b>       | <b>0,51</b>                      | <b>10,334</b>  | <b>9,841</b>   |
| Felső                     | I             | 18,000                   | 0,998947              | 0,79                             | 14,220         | 3,780          |
|                           | II            | 14,990                   | 0,999977              | 0,62                             | 9,294          | 5,696          |
|                           | III           | 15,753                   | 0,999996              | 0,62                             | 9,767          | 5,986          |
|                           | IV            | 13,250                   | 0,979913              | 0,42                             | 5,565          | 7,685          |
|                           | V             | 12,600                   | 0,995893              | 0,32                             | 4,032          | 8,568          |
|                           | VI            | 13,593                   | 0,996176              | 0,32                             | 4,350          | 9,243          |
|                           | VII           | 18,585                   | 0,994192              | 0,54                             | 10,036         | 8,549          |
|                           | VIII          | 12,287                   | 0,987487              | 0,75                             | 9,215          | 3,072          |
|                           | IX            | 12,863                   | 0,998994              | 0,73                             | 9,390          | 3,473          |
|                           | <b>Átlag:</b> | <b>14,658</b>            | <b>0,994619</b>       | <b>0,57</b>                      | <b>8,322</b>   | <b>6,335</b>   |
| <b>Összesített átlag:</b> |               | <b>17,416</b>            | <b>0,990</b>          | <b>0,540</b>                     | <b>9,405</b>   | <b>8,011</b>   |