



# TV-nézőmérő rendszer és lehetséges torzítása

---

*Zempléni András*

*2022.02.11.*



# TV-nézettség mérése

---

Minden országban működik

Célja:

- visszajelzés a TV-műsorok készítőinek
- reklámok által elért közönség becslése

Eszköze:

- TV-n nézett csatornát regisztráló készülék, a nézők gombnyomással jeleznek
- A modern eszközök a többi eszközt (mobil, tablet stb) is mérik



# Problémák a mérőeszköznél

---

- Vajon néz-e a nézőnek bejelentkezett?
- Elfelejtkezhet bejelentkezni

## Megoldási kísérletek:

- időnkénti kontroll-kérdések
- telefonos ellenőrzés
- adatok szűrése



# Adatszolgáltatók köre: panel

---

- kiválasztás: évenként elvégzett széleskörű felmérés (Establishment Survey, Alapozó felmérés) alapján
- cél: minél jobban reprezentálja az ország lakosságát
- valóság: nem teljes az egyezés
- korrekció: súlyozás



# A súlyozás

---

Célja: a minta kiegyenlítése, az alapozó felmérés, ill. a mikrocenzus alapján számított esetszámok (universe-k) beállítása

Lehetséges módszerek:

- Cellamátrix (többdimenziós együttes eloszlás minden cellájára)
- RIM weighting (marginálisok súlyozása)



# Kérdések a súlyozásnál figyelembe veendő változókra vonatkozóan

---

Mely változókat  
(változó - kombinációkat) válasszuk?

Melyek legyenek a súlyozás kategóriái?



# Kérdések a súlyozásról

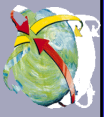
---

- Melyik módszerrel?

Ha kevés a változó, a cellamátrix, egyébként a marginális-súlyozás a reális

Magyarországon ez utóbbi módszert alkalmazzák (RIM weighting).

- Mely változókat (változó - kombinációkat) válasszuk? Mik legyenek a súlyozás kategóriái?



## Példa RIM weighting súlyozásra

---

- Ha egy változó nem szerepel a súlyozásban, az adott - esetleg kiegyenlítettlen - panel torzíthatja a nézettség becslését

### Példa:

Két változó, két-két értékkel, különböző súlyozási kategóriákkal:

- *súlyozás nélkül*
- *csak az egyik változó súlyozó*
- *mindkét változó súlyozó*





# Képzeltbeli példa universek

A népesség (universe) összetétele	Férfi	Nő	Összesen
Városi	1 250 000	1 250 000	2 500 000
Falusi	1 250 000	1 250 000	2 500 000
Összesen	2 500 000	2 500 000	5 000 000



# Képzeltbeli példa panel

A panel összetétele	Férfi	Nő	Összesen
Városi	250	100	350
Falusi	1000	400	1 400
Összesen	1250	500	1750

Kérdés: hogyan súlyozzuk, hogy a súlyozás utáni minta peremeloszlásai megfeleljenek a teljes populációnak?



# Súlyozás lépései /1

A universe összetétele (ezer)	Férfi 2000 súlyok	Nő 5000	Összesen
Városi	500	500	1000
Falusi	2000	2000	4000
Összesen	2500	2500	5 000



## Súlyozás lépései /2

A universe összetétele (ezer)	Férfi 2000 súlyok	Nő 5000 súlyok	Összesen
Városi 2.5 súlyok	1250	1250	2500
Falusi 0.625	1250	1250	2500
Összesen	2500	2500	5 000



# Képzeltbeli példa panel és nézettség

A panel összetétele és a becsült nézettség (valószínűség)	Férfi	Nő	Összesen
Városi	250 AMR=.1	100 AMR=.1	350
Falusi	1000 AMR=.3	400 AMR=.3	1400
Összesen	1 250	500	1750

Súlyozatlan becslés:  $455/1750=0.26$

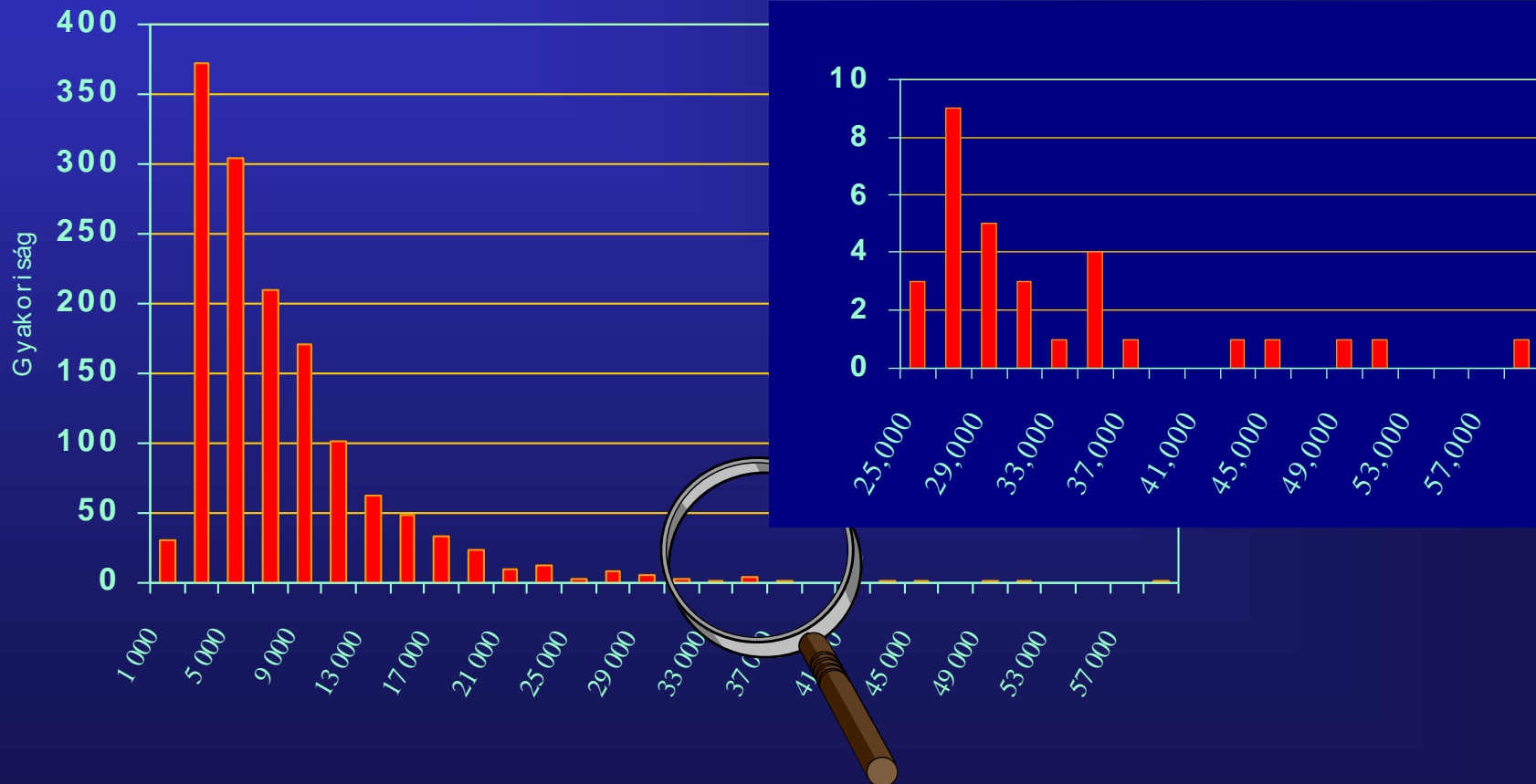
Súlyozott becslés: 0.2



# A súlyok megoszlása

Túl sok súlyozó változó -> a súlyok nagy szórást mutatnak

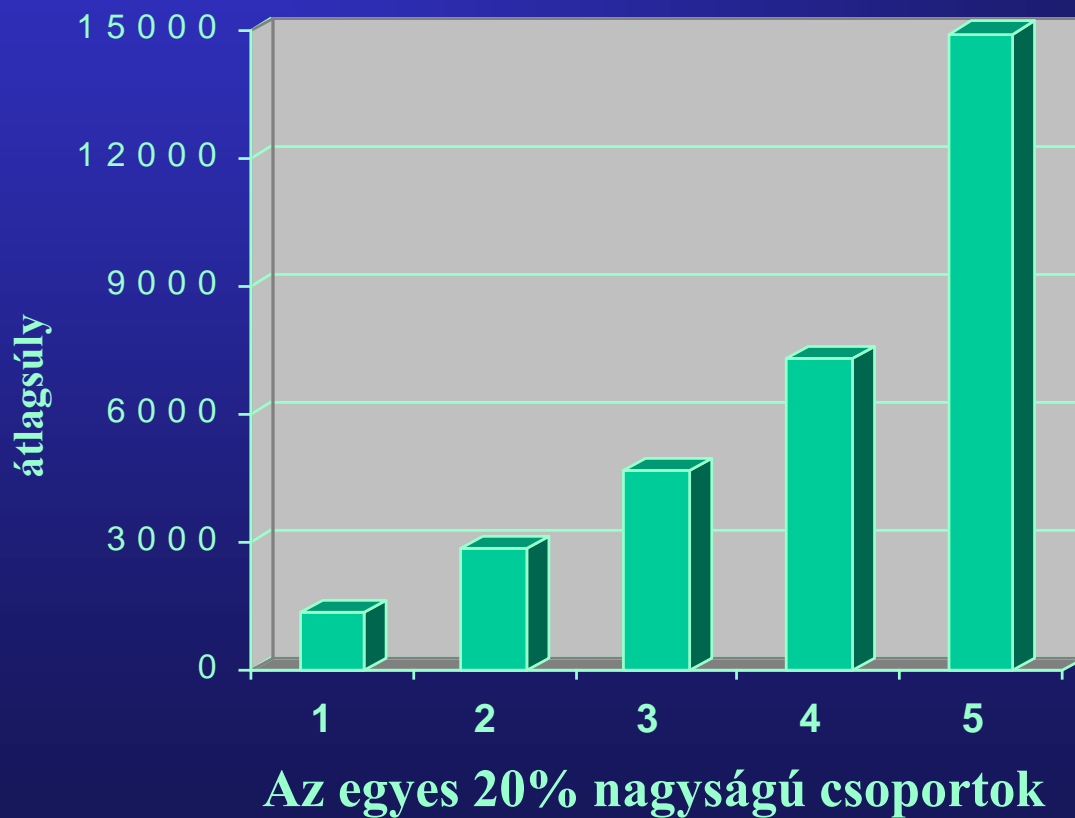
A súlyok megoszlása 1998.09.24-én

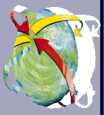




# A súlyok koncentrációja

A panel különböző súlyú részeinek hatása





# A súlyok ingadozása

---

- Ha a panel az adott változó szerint nem arányos, a súlyok szórása nő

*Az előző példában :*

*ha csak 1 változó szerint súlyozunk:  
max/min=4*

*ha mindkét változó szerint súlyozunk:  
max/min= 10*





# A becslések megbízhatósága

- Ha valószínűségi modellt alkalmazunk (N Poisson eloszlású – a műsor nézői – független X,Y-tól):

$$D^2(\sum_{i=1}^N X_i Y_i) = \lambda(D^2 X Y + E^2 X Y)$$

X: súlyok, Y: nézettség. X szórása is növeli a becslés szórását.

- Nagyobb panel esetén a becslések szórása csökken
- Alacsony esetszámú kategória (<50 paneltag) nézettségére



# Következtetések

---

Azokat a változókat célszerű súlyozó változónak választani, amelyek

- hatnak a TV nézési szokásokra
- napi kiegyenlítettsége fontos a felhasználók számára

Célszerű kihagyni azokat, amelyek

- nem fontosak, de viszonylag kiegyenlítetlen a minta az adott szempontból



# A változók hatásának vizsgálata

---

## Cluster-analízis

A módszer lényege: több számértékkel egyidejűleg jellemzett megfigyelések csoportosítása a távolságuk alapján

A megfigyelések: az egyes panel-tagok a vizsgált 10 hetes időszakban mennyit nézték az egyes csatornákat (külön-külön, idősávonként, ill. összesítve).



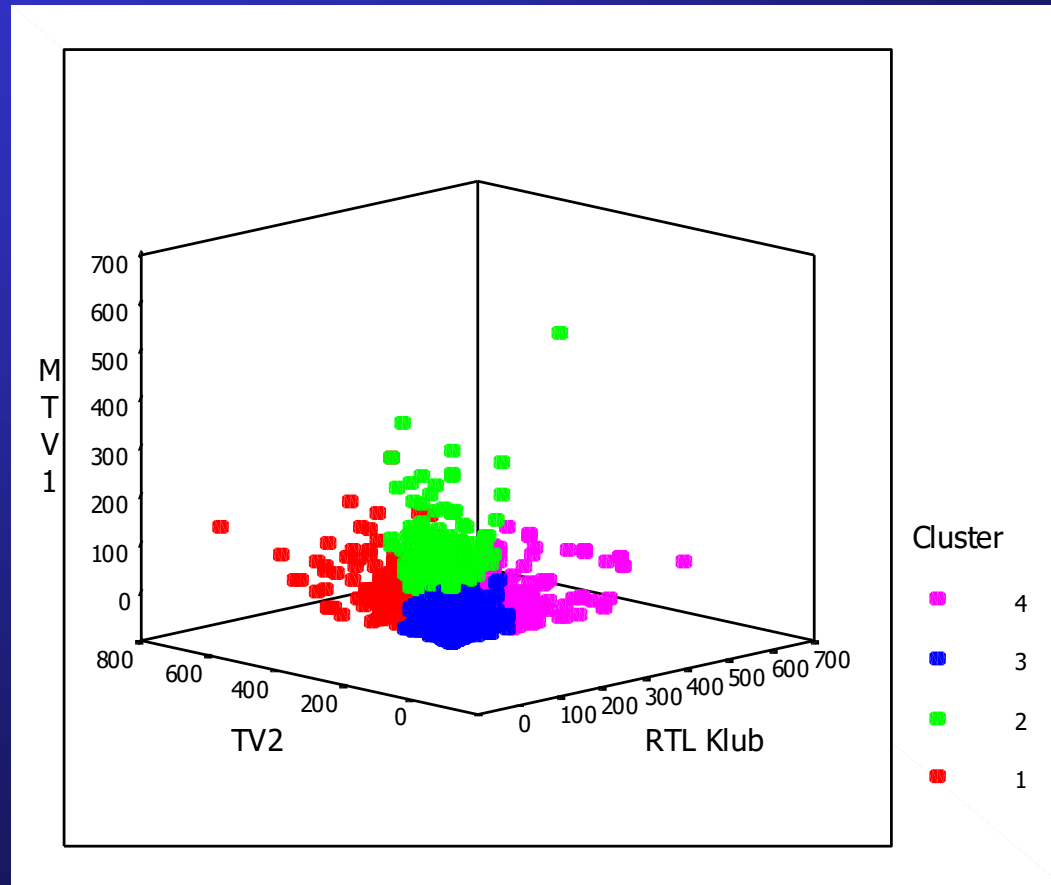
## A nézettségi adatok clusterei; a legfontosabb TV csatornák átlagos nézettsége az egyes clusterekben

Cluster sorszáma	1	2	3	4
MTV1	65	165	25	37
MTV2	5	18	4	3
Duna TV	3	12	4	3
TV2	222	70	40	85
RTL Klub	49	31	34	204



# A clusterek elhelyezkedése

TV nézőmérés





# A clusterek vizsgálata

---

*Elemeztük a csoportok összetételét. A változókat rangsorolhatjuk aszerint, hogy mennyire különböznek az egyes clusterek között. A legfontosabbak azok, amelyek nagy eltérést mutatnak. A mérőszám az úgynevezett Kruskal-Wallis próbastatisztika, amely chi-négyzet eloszlású, ha csak véletlen eltérés van a csoportok között.*



# A Kruskal-Wallis statisztika

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \sum_i n_i \left( \bar{R}_i - \frac{N+1}{2} \right)^2$$

- $N$  a teljes minta elemszáma (kb. 1600)
- $R_i$  az  $i$ -edik csoporthoz tartozó elemek rangjainak (a nagyság szerinti sorban elfoglalt helyei sorszámának) átlaga
- $n_i$  az  $i$ -edik csoport elemszáma



## Néhány korcsoport szerepe

	K
15-29	78.2
4-14	72.2
30-49	33.9
30-34	13.9
35-39	8.0





## Néhány kevésbé fontos változó

	<b>K</b>
<b>Borsod, Heves megye</b>	11.4
<b>Baranya, Tolna, Somogy megye</b>	6.2
<b>Fejér, Veszprém, Zala megye</b>	3.2
<b>Városi nő</b>	3.8
<b>Kisvárosi harmincas nő</b>	3.1



# A változók kiválasztása

Tesztek a különböző kategória-rendszerekkel:

*iterációk konvergenciája*

*kritikus csoportok vizsgálata külön-külön*

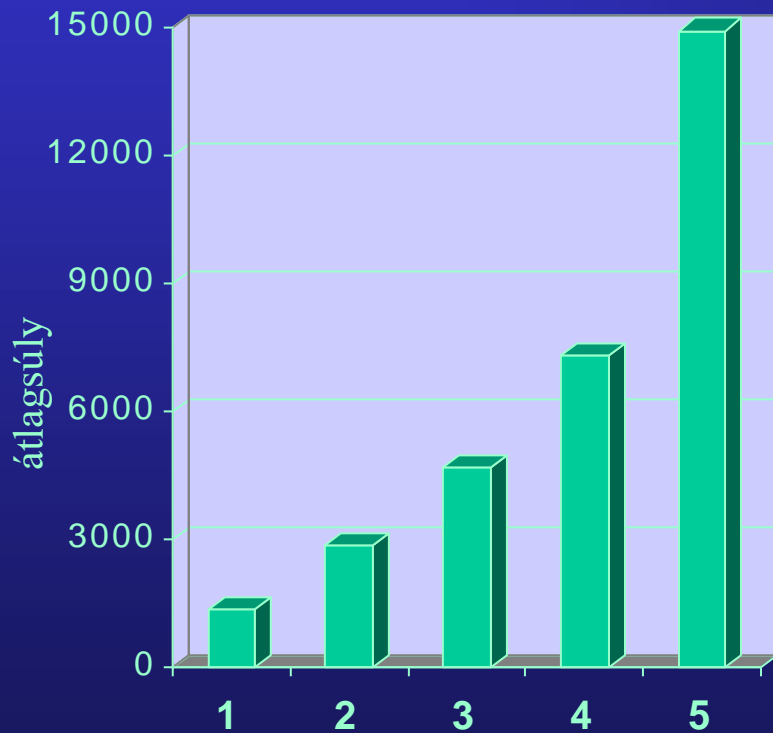
- *“telefon” szükséges (felhasználók elvárása)*
- *„jövedelem” beválasztása jelentősen növeli a szórást*
- *alsó két iskolázottsági kategória (<8 oszt., = 8 oszt.) összevonása célszerű*



# Az új súlyok koncentrációja

## A 620-as panel

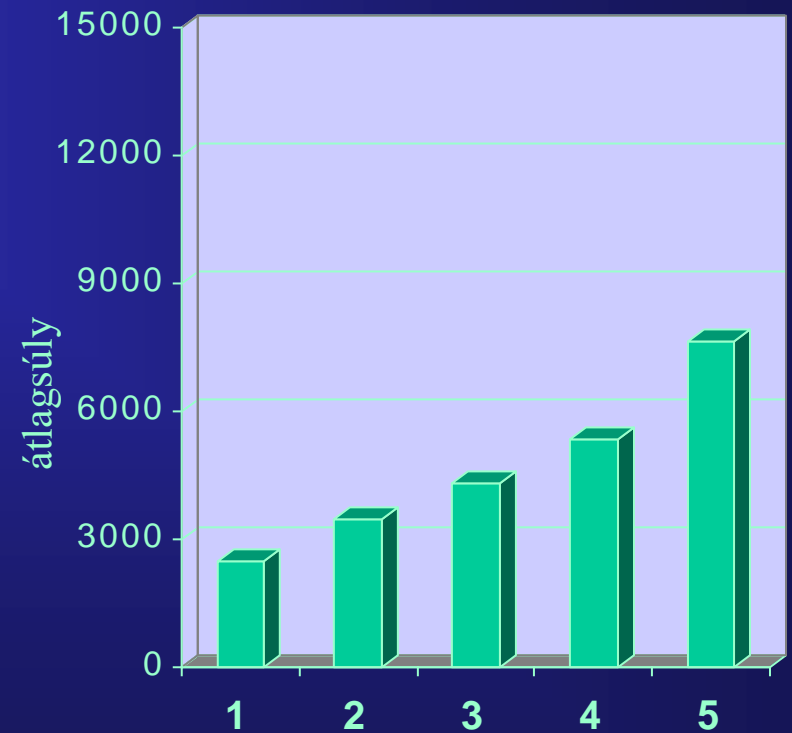
különböző súlyú részeinek hatása



Az egyes 20% nagyságú csoportok

## A 840-es panel

különböző súlyú részeinek hatása



Az egyes 20% nagyságú csoportok



# A változók számának csökkentése után adódó súlyok

- Az egymás utáni napok közötti súlyok korrelációja közel 0,99
- a súlyok szórása kisebb a '98-as érték harmadánál

A súlyozás (ideális esetben, azaz amikor a universe esetszámok pontosak és teljesül a függetlenség) nem okoz torzítást, legfeljebb a szórást növeli.

Kérdés: mekkora is ez a szórás?



# A becslések szórásának vizsgálata

---

- A megfigyelések nem függetlenek!  
*családon belüli (kényszerű) kapcsolat:  
az egymáshoz közeli időpontokban nagyon hasonló a  
műsorok nézőinek összetétele*
- Kérdés: valójában hány elemű mintának felel meg a panel?



# A bootstrap eljárás

---

- Véletlen, az adott napi panellel családlétszám szerint azonos megoszlást mutató “paneleket” generálunk.
- A súlyozási eljárást minden egyes panelre külön-külön elvégezzük
- Így panelenként kapunk becslést a nézettségi adatokra.



# A becslések szórásának vizsgálata bootstrap módszerrel

---

A módszer matematikai háttere:

$X_1, X_2, \dots, X_n$ : f.tlen, azonos,  $F$  eloszlású.

$F_n$  a minta eloszlásfv-e (tapasztalati elo.fv).

Új (bootstrap) minta a tapasztalati eloszlásból:  $x^*$

Sokszor ismételve közelíthetjük a keresett eloszlást



## Alkalmazása

---

- $X_1, X_2, \dots, X_n$  a panel által adott percben szolgáltatott adatok.
- A mintákat a panelből vesszük, a nézettségi adatok nem változnak.
- Gond: nem függetlenek a panel-tagok, de az összefüggőség szórásra gyakorolt hatása vizsgálható a módszerrel.





# A szórások összehasonlítása

- Elméleti érték:

$$\sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}}$$

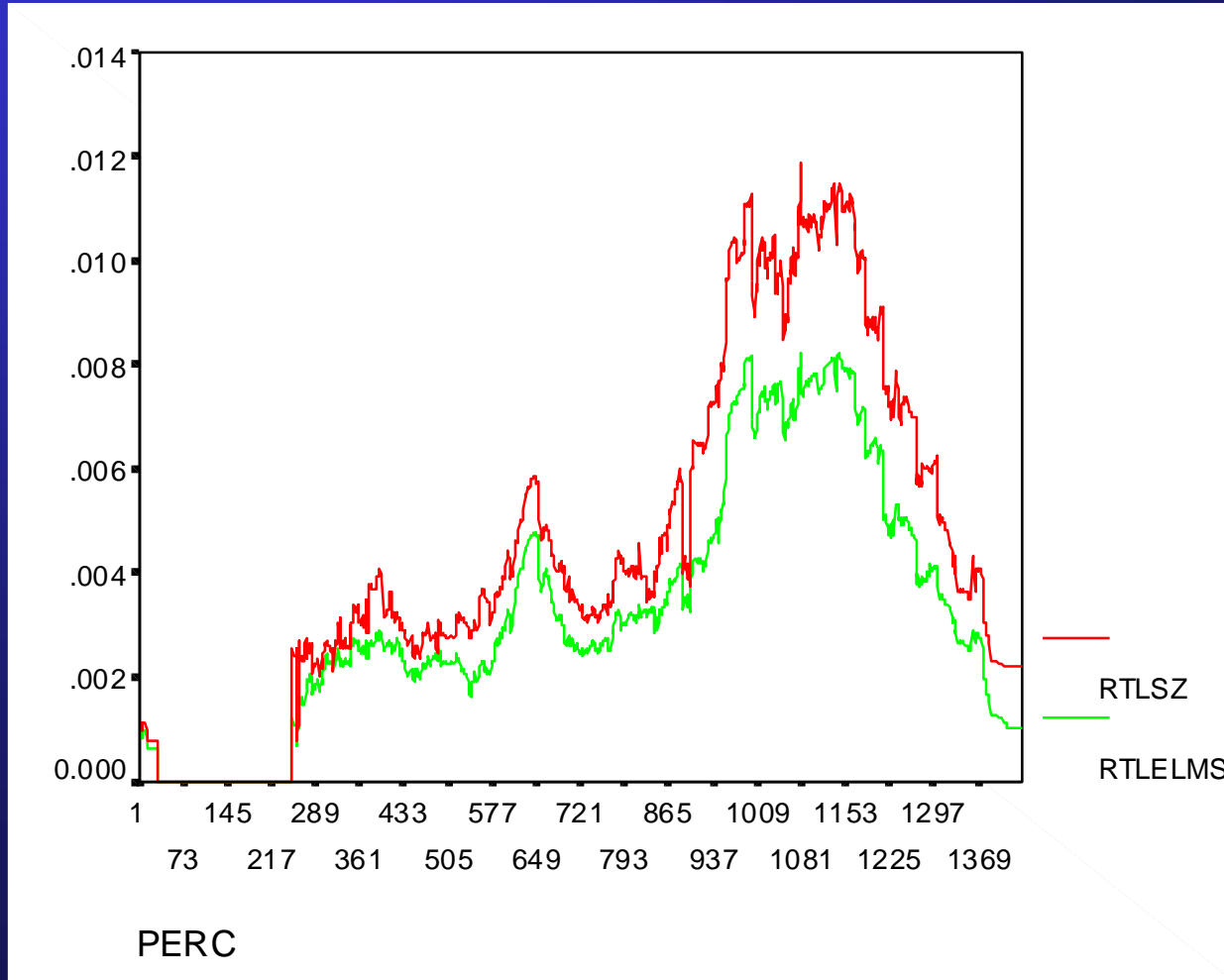
- A bootstrap minták révén megfigyelt (tapasztalati) szórás:

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (p_i - \bar{p})^2}$$

ahol  $p_i$  az egyes mintáknál kapott becslés,  $\bar{p}$  pedig ezek átlaga



# A két szórás alakulása egy nap során (átlagos percenkénti nézettség, AMR)





# A két szórás hányadosa

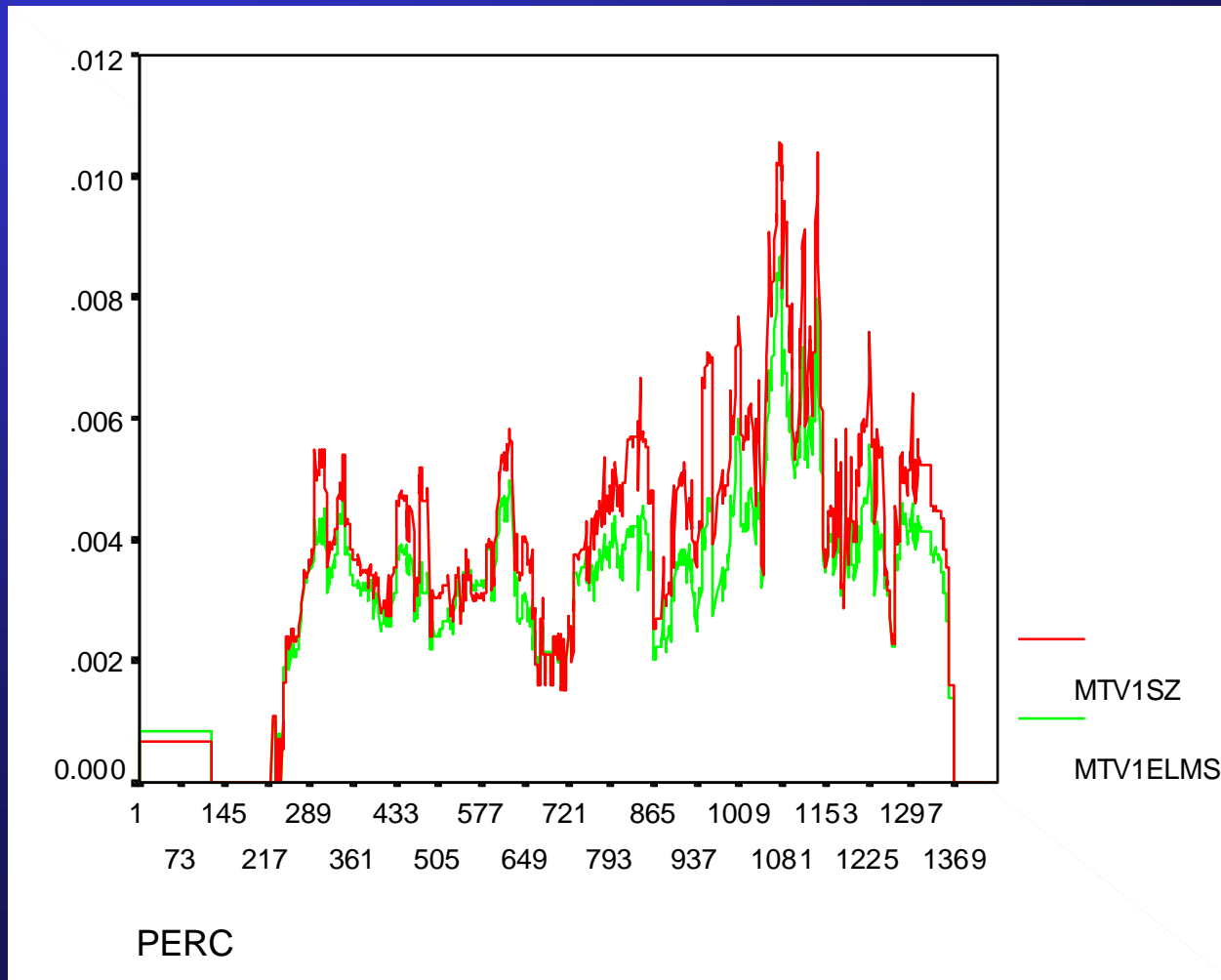
---

- Nem függ szignifikánsan  
*az időponttól*  
*a nézettségtől*
- Lényeges viszont a vizsgált célcsoport, hiszen az összefüggés mértéke jelentősen eltérhet



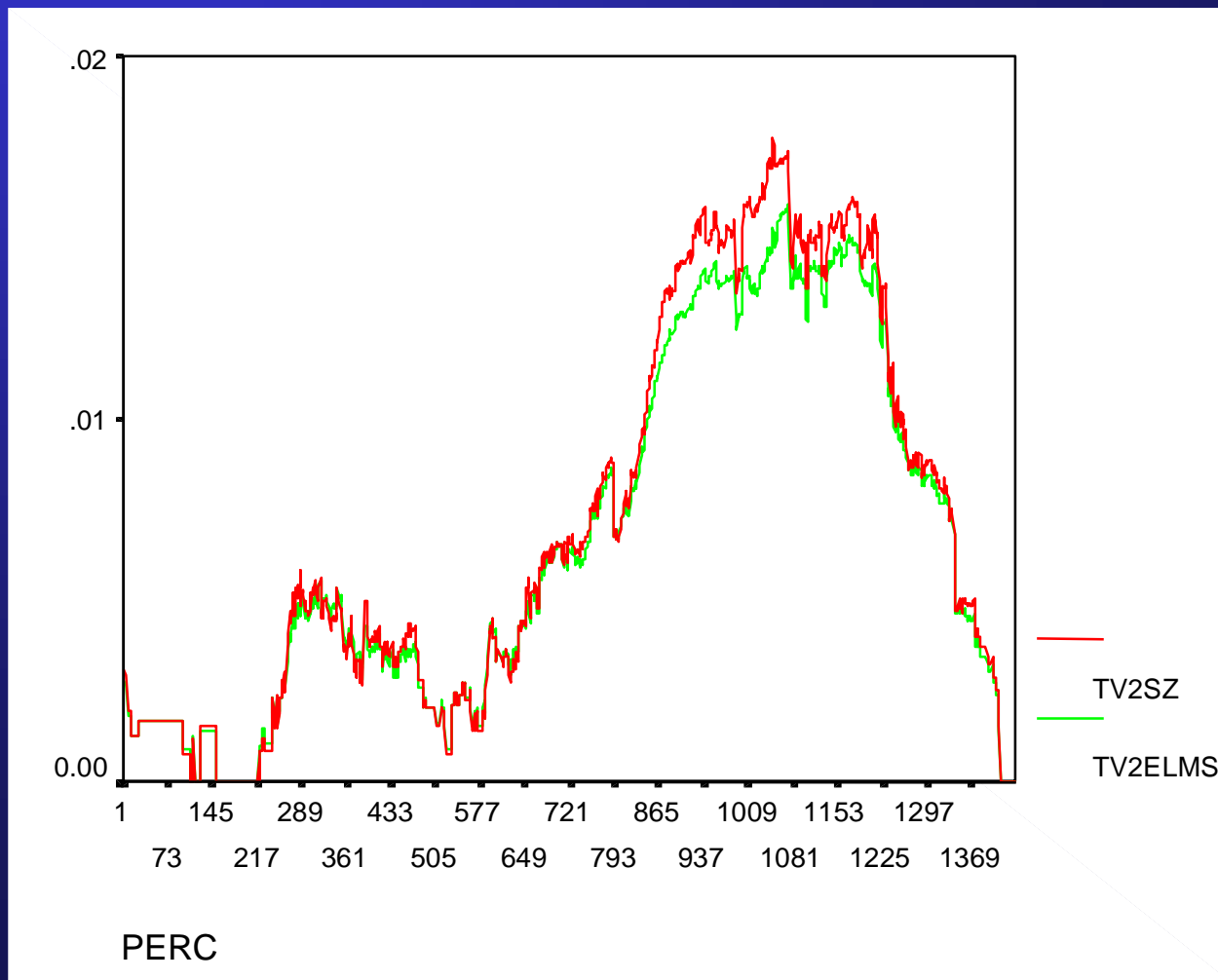
# A két szórás hányadosa a 18-49 évesek, mint célcsoport esetén

TV nézőmérés



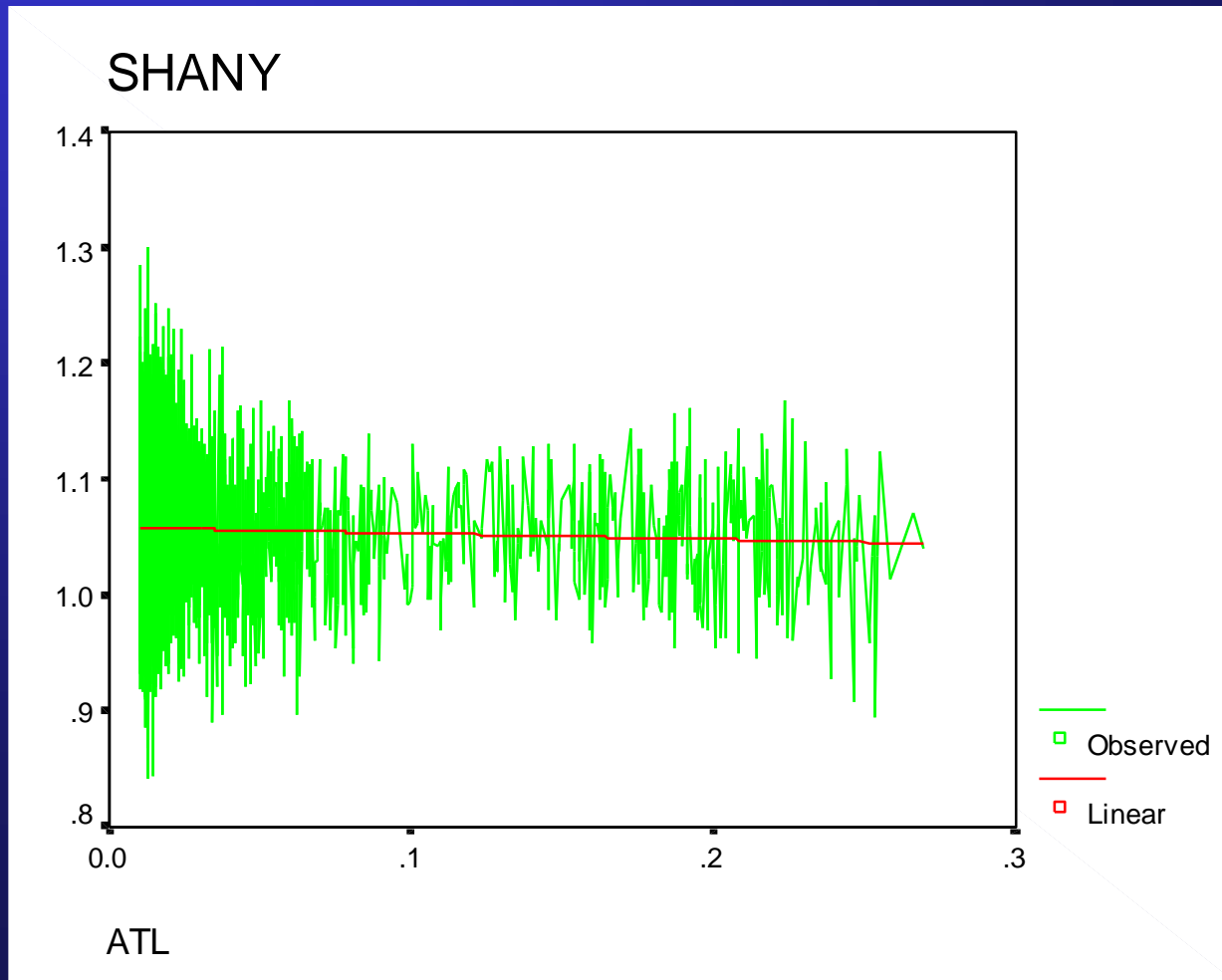


# A szórások hányadosa a főbevásárlók, mint célcsoport esetén





# Ha a főbevásárlókat tekintjük, nincs családon belüli összefüggés





# A bootstrap mintákból kapott becslés szórása

---

Az előző ábra szerint a bootstrap mintákból kapott becslés szórása néhány százalékkal nagyobb a vártnál.

Az ok: a bootstrap mintákra kapott súlyozás szélsőségesebb - a súlyok szórása mintegy 10%-kal magasabb - (hiszen a minta természetesen kevéssé arányos) és ez növeli a kapott becslések szórását.

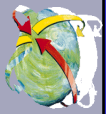


# Műsorok, kampányok

---

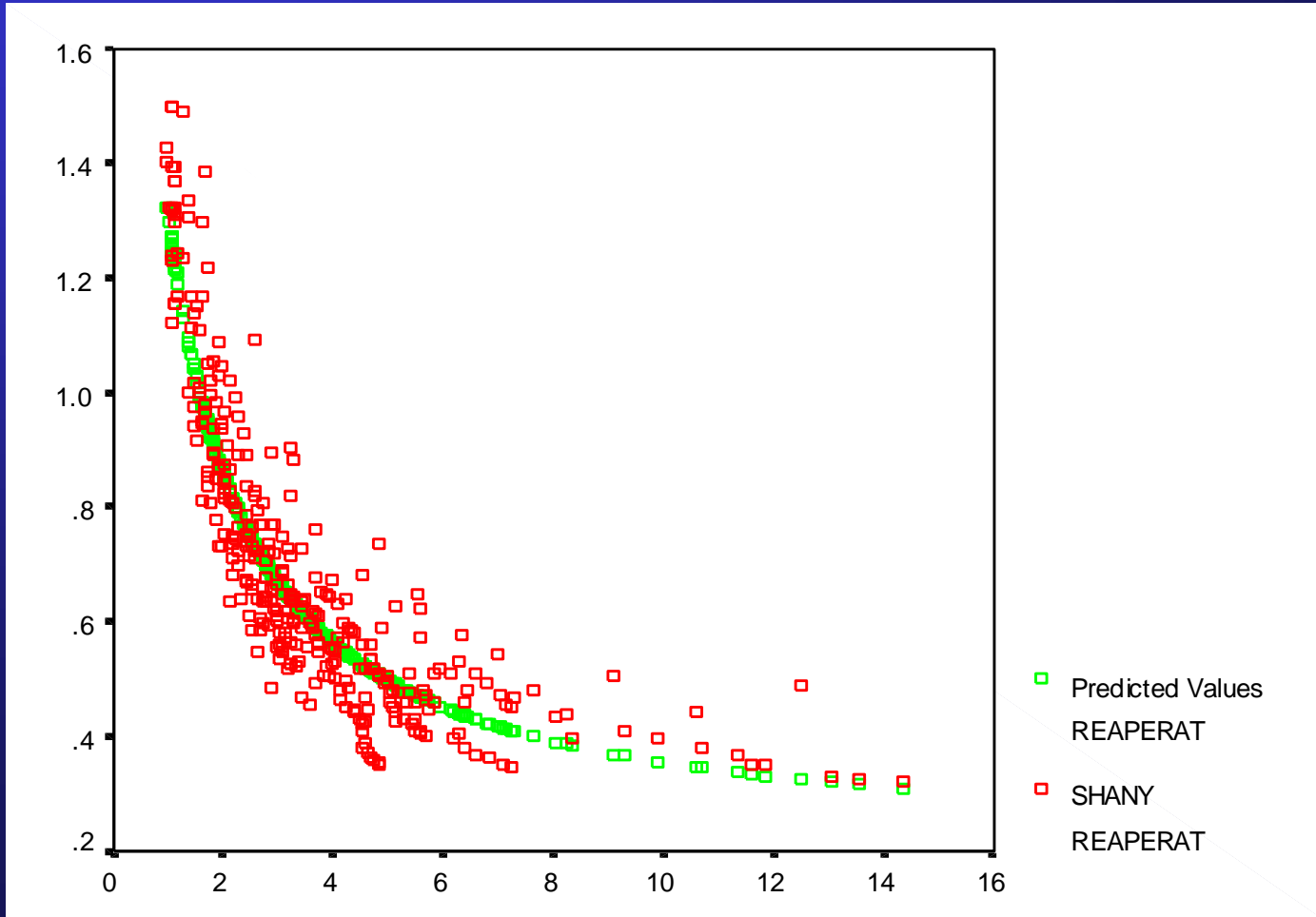
- Nemzetközi tapasztalat: a reach/AMR hányados növekedésével (azaz ahogy nő a legalább 1 percre elért populáció és az adott percben nézők számának aránya) csökken a becslés szórása (és így a szórás-hányados is)
- A különböző műsorok meglehetősen eltérő viselkedést mutattak, ezért célszerűbb volt különböző sorozatok, ill. kampányok vizsgálata





# A szórások hányadosa különböző kampányokra

TV nézőmérés





# A nemlineáris regresszió képlete

---

$$b+(max-b)/[a(R-1)+1]$$

A paraméterek szemléletes jelentése:

- $a$  adja meg a görbe meredekségét
- $b$  a legkisebb, elvileg elérhető szórás-hányados (ha az  $R=reach/AMR$  hányados végtelenhez tart)
- $max$  pedig a  $reach/AMR=1$  értékhez tartozó szórás-hányados



# Következtetések

---

A bootstrap elemzés megmutatta, hogy

- az AMR becslések szórása valamelyest (legfeljebb 30%-kal) nagyobb, mint ami az elméleti becslés lenne
- viszont a kampányok, sorozatok esetén a reach/AMR hányados növekedtével akár az elméleti érték negyedére is csökkenhet a szórás.



# Alapozó felmérés

---

- 8.000 család, reprezentatív minta
- gond: nem mindenkit lehet elérni, ill. nem mindenki válaszol a kérdésekre
- a család szociológiai viszonyait vizsgálja
- a nézőméréshez való viszonyt is rögzíti (több, mint 50% nem vállalja a részvételt)



# Az esetleges torzítás vizsgálata

---

- Számszerűsítés: a becsült és a ténylegesen megfigyelt TV-nézés (heti össz üzemóra) vizsgálata
- Bootstrap elemzés: a teljes alapozó felmérés-populációval azonos eloszlású TV üzemórát becslő háztartásokból álljanak a minta-panelok. Ez így még nem egyértelmű, a későbbiekben térünk vissza a lehetséges megoldási módokra.



# A becsült és a megfigyelt TV üzemórák összehasonlítása

- TUHETI: a háztartásonként mért heti össz-TV üzemórák átlaga
- ÓRAHETI pedig az Alapozó Felmérésben elozetesen bevallott heti TV üzemóra.

	N	Min	Max	Átlag
ÓRAHETI	11453	0	326	37.40
TUHETI	1014	0	130	47.98



# A torzítás

A fenti két populáció metszete azokból áll, akik a panelbe kerültek az alapozó felmérésből, ezért az eltérés csak a becslés bizonytalanságát mutatja. Viszont, ha az ORAHETI értékét a nézőmérő rendszerhez való viszony függvényében vizsgáljuk:

AGBMER		N	Min	Max	Átlag
elutasít	(1)	6458	0	252	32.73
vállalk.	(2)	4451	0	326	43.70
beszerelt	(3)	235	7	140	45.27



# A torzítás számszerűsítése

---

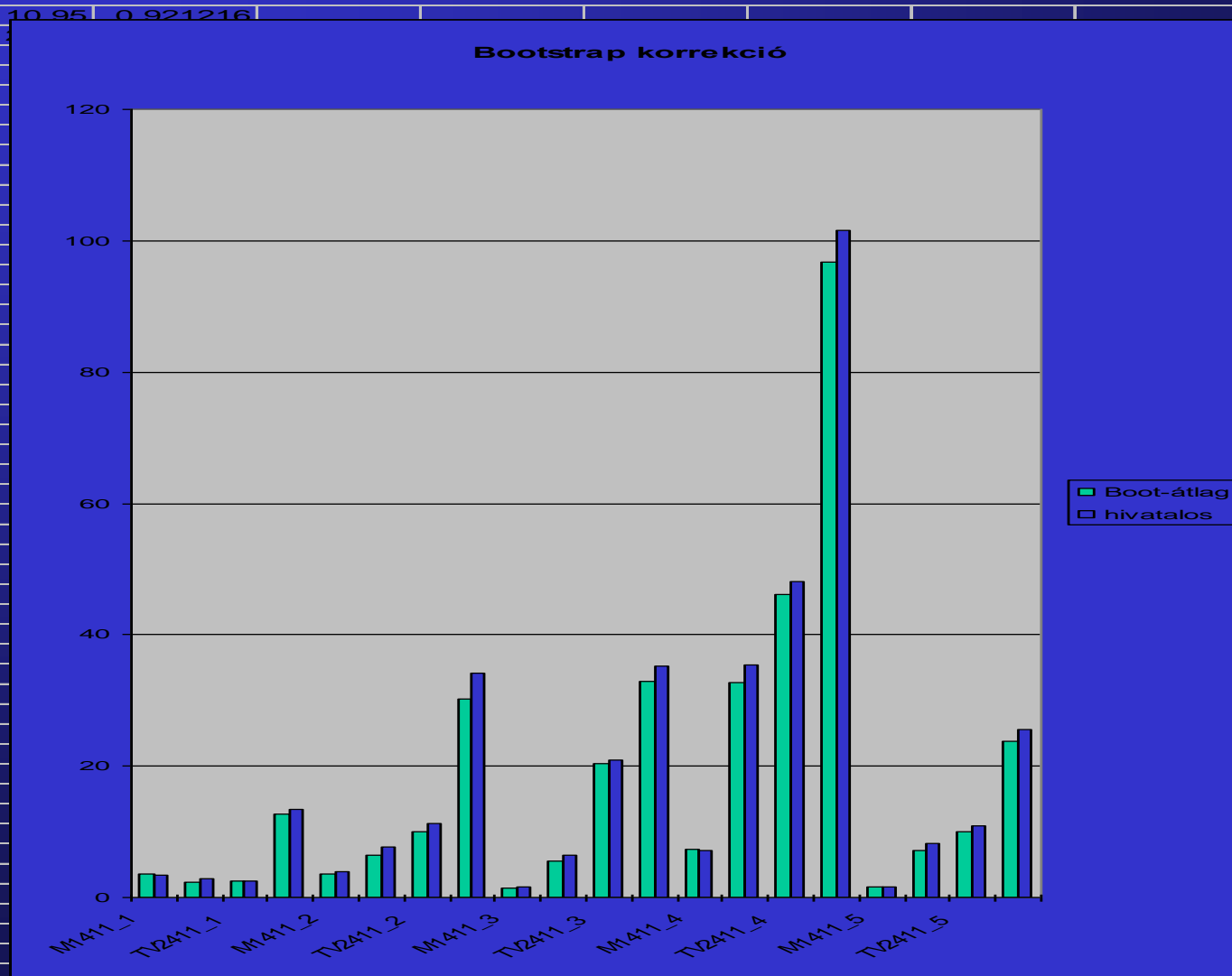
- Bootstrap mintákat generálva, melyek (esetleg becsült) ORAHETI értékeinek megoszlása megegyezik az alapozó felmérésben megfigyelttel





# Az egyes csatornák és idősávok nézettsége

TV nézőmérés





# Az arányok

