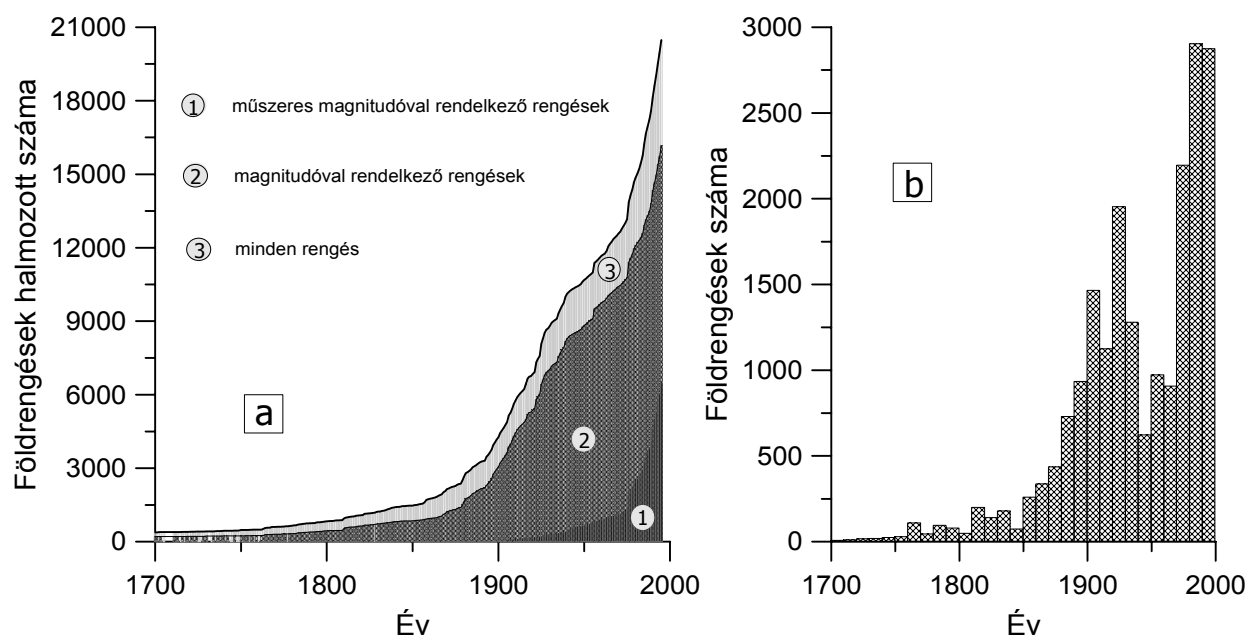


5. Földrengések gyakorisága

A Kárpát-medence területén (44É-50É; 13K-28K) 456 és 1995 között keletkezett földrengések időbeli eloszlását vizsgálva (5.1 ábra), jól látható, hogy a XX. századot megelőző időszak rengéseinek száma, csak töredék részét (kb. 20 %-át) képezi az összes 20478 földrengésnek. A nem műszeres megfigyelések alapján ismert rengések számának időbeni alakulását, természetesen alapvetően meghatározza az a tény, hogy mennél távolabbi múltba nyúlunk vissza, annál nehezebb földrengési adatra találunk. A 5.1b ábra tanúsága szerint azonban a XX. században a földrengések számának alakulásában nagy különbségek mutatkoznak. Eszerint jóval több földrengés keletkezett a század első három évtizedében (1900 és 1929 között), mint a század közepén (1940 és 1969 között). A földrengésszám legmeredekebb növekedése az 1970-es évektől mutatkozik, melynek oka; egyrészt a szeizmológiai állomások, hálózatok számának és érzékenységének növekedése, másrészt az információs rendszerek gyors fejlődése.



5.1. ábra. Földrengések számának alakulása a Kárpát-medencében 1700 és 1995 között: a – földrengések halmozott gyakorisága, b – földrengések száma 10 éves időszakokban

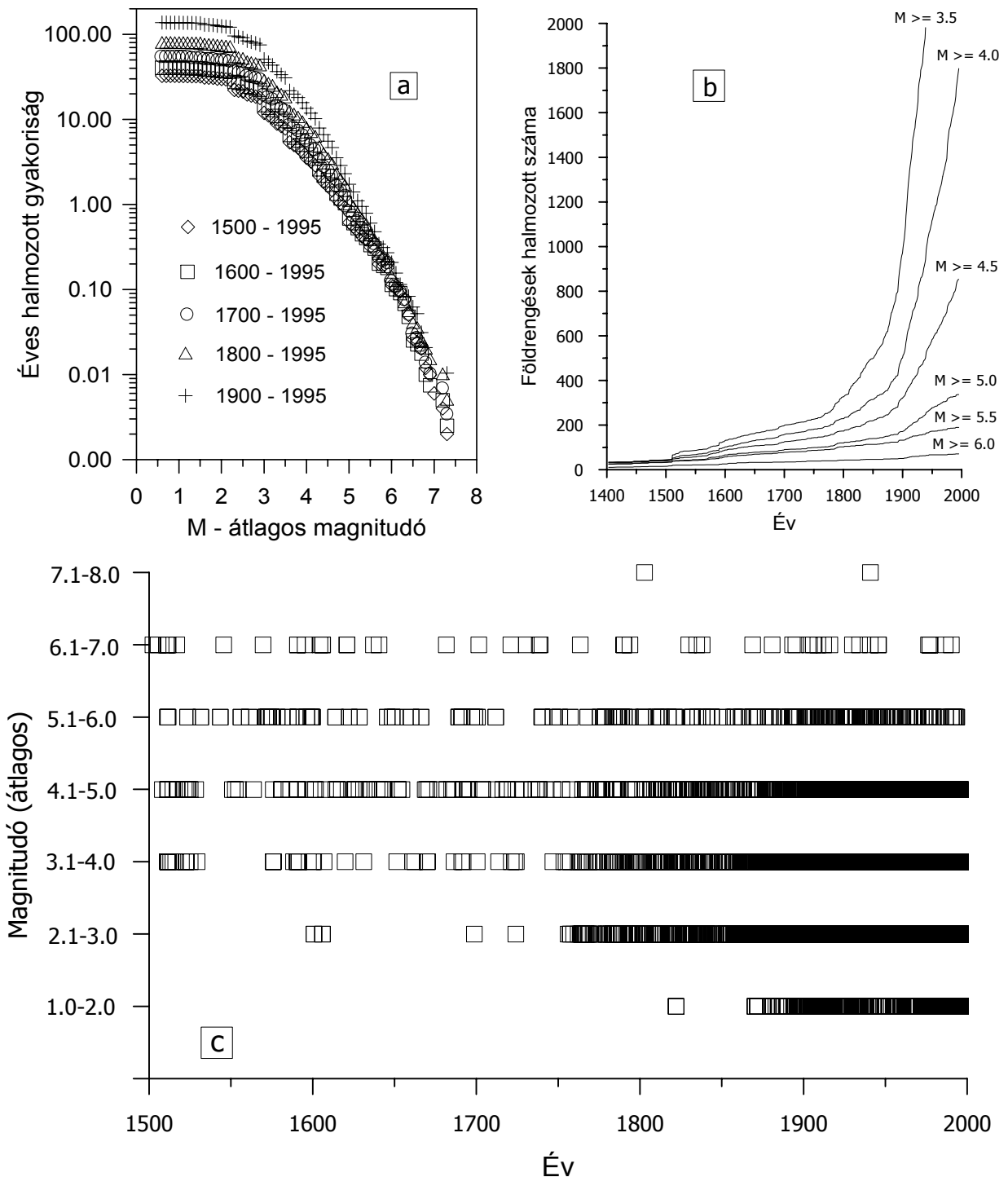
Általában a műszeres megfigyelések alapján számított forrásparaméterek, ettől az időszaktól váltak pontosabbá a makroszeizmikus meghatározásoknál.

Régóta ismert tény, hogy az erősebb (nagyobb magnitúdójú) rengésekből kevesebb keletkezik, mint a gyengébb (kisebb magnitúdójú) földrengésekből. Elég nagy területet és időszakot vizsgálva igaz az, hogy a rengések logaritmikus száma egyenes arányban van a magnitúdó értékükkel:

$$\log N = a + b M \quad (5.1)$$

ahol: N – az M magnitúdót elérő vagy azt meghaladó földrengések száma.

a – állandó, mely a terület össz-szeizmicitását ($M > 0$ feletti rengésszám) jellemzi. Értéke a terület nagyságának és a vizsgált időszak hosszának függvénye.

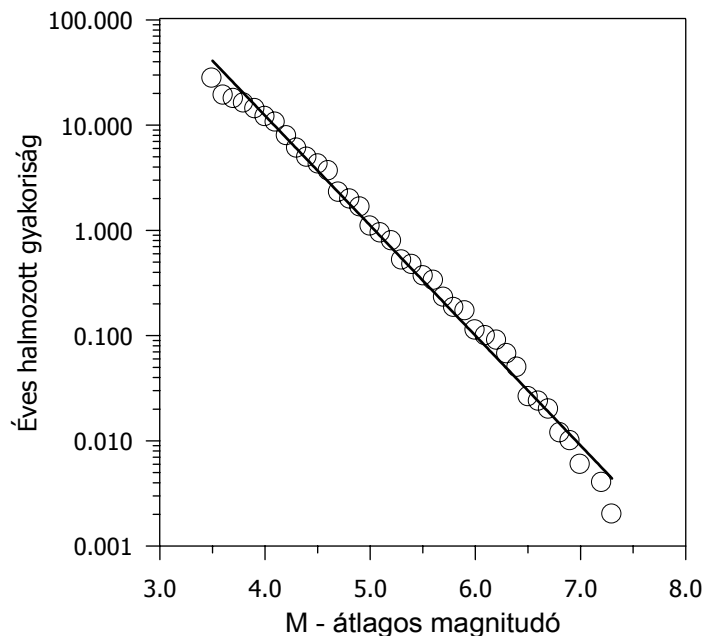


5.2. ábra. Földrengések gyakorisága a Kárpát-medencében: a - különböző időintervallumok szerinti halmozott gyakoriság, b - adott M magnitudót elérő ill. meghaladó rengések halmozott gyakorisága, c - különböző magnitudó osztályokba tartozó földrengések keletkezésének időbeni eloszlása.

b – állandó, mely az alacsony ill. magas magnitúdók arányát mutatja. Alacsony „ b ” érték vélhetően nagyobb feszültségű forrásterületet indikál, míg magas „ b ” alacsony feszültségű területet (Wyss 1973). Értéke tapasztalat szerint általában 0.5 és 1.5 között változik. Magas „ b ” érték erősebb szeizmicitású területet jelöl.

A fentiek szerint tehát pld. $M=5$ magnitúdójú rengésből kb. tízszer több keletkezik, mint $M=6$ magnitúdójú földrengésből. A fenti (5.1) egyenletet szokás Gutenberg-Richter (1949) összefüggésnek is nevezni. Fizikai okokból a (5.1) összefüggés természetesen csak adott M_{\min} és M_{\max} értékekkel határolt magnitúdó intervallumra érvényes. A kőzetek szilárdsági foka véges, így az adott fizikai paraméterekkel rendelkező kőzetekben keletkező földrengések magnitúdója nem haladhatja meg az M_{\max} értéket. A legnagyobb magnitúdó értékek 8.5 körüliek. Az M_{\min} alsó határt pedig meghatározhatja az az észlelési küszöb, melynél kisebb magnitúdójú rengést már nem tudunk észlelni; ill. M_{\min} azt az értéket jelenti, ahol már fizikai okok miatt nem keletkezhet földrengés.

Az M átlag magnitúdóra vonatkozó gyakorisági vizsgálatok alapján és a Kárpát-medence történelmi viszonyait figyelembe véve adatbázisunk teljesnek vehető az $M \geq 6.4$ magnitúdójú rengésekre 1500-tól; $M \geq 5.8$ magnitúdójú rengésekre 1600-tól; $M \geq 5.3$ magnitúdójú rengésekre 1700-tól; $M \geq 4.7$ magnitúdójú rengésekre 1800-tól; $M \geq 4.2$ magnitúdójú rengésekre 1850-től, ill. az $M \geq 3.5$ magnitúdójú rengésekre 1880-tól. A fenti kritériumok alapján az $M=3.5$ -



5.3. ábra. Földrengések gyakorisága a Kárpát-medence teljesnek tekintett adatbázisa alapján

7.3 magnitúdó intervallumra kapott gyakorisági eloszlást az 5.3 ábrán láthatjuk,

s a legkisebb-négyzetes illesztés szerint a földrengés gyakoriságot leíró összefüggés a következő:

$$\log N = 5.267(\pm 0.108) - 1.044(\pm 0.021) M \quad (5.2)$$

ahol: N – az $M \geq M$ magnitúdójú rengések éves száma. Amint a 5.3 ábrán látható az $M=7.3$ magnitúdó teljességi kritériumok szerint meghatározott gyakorisága észrevehetően kisebb, mint amit az (5.2) átlagos gyakorisági összefüggés alapján várható lenne. A nagyon alacsony ill. a nagyon magas magnitúdójú rengéseknek a logaritmikus gyakoriság-függvénytől való eltérése igen gyakori. Ennek oka kis magnitúdóknál minden bizonnyal a hiányos észlelés; míg a magasabb magnitúdók esetén az ok lehet a magnitúdó értékek alulbecslése, ill. az hogy ebben a tartományban valójában nem érvényesül a (5.2) lineáris kapcsolat.

Mindezek alapján a Kárpát-medencében az átlagos földrengés gyakoriság szerint $M \geq 5$ magnitúdójú rengés évente; $M \geq 6$ magnitúdójú rengés tíz évente; $M \geq 7$ magnitúdójú rengés pedig átlagosan száz évente várható.