

Függelékek

A. Függelék

TARTALOMJEGYZÉK

A. A DIGITÁLIS TÉRKÉPEK ELŐÁLLÍTÁSA (II.3.2)	1
A.1 DTA200 (II.3.2.a)	1
A.2 MÁFI TÉRKÉPEK (II.3.2.b)	1
A.3 MTA GGKI-BAN DIGITALIZÁLT TÉRKÉPEK (II.3.2.e).....	2
A.4 FÖLDRENGÉS-EPICENTRUM TÉRKÉPEK TÉRINFORMATIKAI RENDSZERBE ILLESZTÉSE (II.3.2.f).....	2

A. A DIGITÁLIS TÉRKÉPEK ELŐÁLLÍTÁSA (II.3.2)

A.1 DTA200 (II.3.2.a)

Amint azt dolgozatomban II.3.2.a fejezetében írtam a DTA-200-at — 1:200 000-es méretarányú digitális topográfiai alaptérkép — a Honvédelmi Minisztérium Térképészeti Közhasznú Társaságától szerezte be intézetünk (MTA GGKI).

A Cad Reader extension (modul) aktiválása után a dxf formátumú DTA-200 adatállomány beolvasható az ArcView 3.2-be. Dxf fájlból történő beolvasáskor ki kell választani, hogy a dxf adatbázis milyen típusú elemeit kívánjuk beolvasni. Ezzel a módszerrel a pont, vonal és poligon típusú objektumokat, illetve a feliratokat olvashatjuk be a dxf fájlból az ArcView-ba.

A dxf fájlt három különböző témaként (annotation — amely a szövegfeliratokat tartalmazza — vonal és poligon) olvastam be az ArcView programba [ESRI 1996]. Ahhoz, hogy a különböző témák eltérő tematikájú vonalai, poligonjai, szövegei megfelelő módon elkülönüljenek egymástól, a Legend Editor (*Theme/Edit Legend*) segítségével beállítottam a térképen látható vonalak, poligonok stb. vonalvastagságát, színét, vonaltípusát. Ehhez a Legend Editor ablakban a Legend Type-ot Unique Value-re állítottam, a Values Field esetén pedig a Color-ok szerinti szétválasztást kértem. (Nem a Layer hanem Color azonosító volt specifikus a vonaltípusok, poligontípusok szerint.)

A Color azonosítóhoz tartozó szám által megkülönböztetett vonaltípus azonosításához az ArcView következő lehetőségeit használtam fel (a műveleteket mindig az aktív témára alkalmazza az ArcView.):

- 1, a View ablakban található Identify ikont, amellyel az egyes objektumra kattintva egy újabb ablakban megjelennek az adott témához tartozó attributum-táblázat oszlopainak az adott objektumra vonatkozó értékei;
- 2, a Table ablakban rá lehet keresni a Color oszlopban adott számmal szereplő objektumokra a *Table/Query* parancs segítségével. Ekkor egy külön ablak segítségével kiválogatást hajthatunk végre az attributum-táblázatban, logikai és összehasonlító operátorok segítségével lekérdezés formájában. Példa erre a következő egyszerű lekérdezés: ([Color] = "62"). A lekérdezés eredményeképpen az attributum-táblázatban kiválasztásra kerülnek a lekérdezést igazgató sorok. Ezzel egyidőben a View ablakban a grafikus adatbázis megfelelő adatai is kiszélesednek. Visszatérve a View ablakba a kiválasztott térképi elemekre ránagyíthatunk a *View/Zoom to Selected* paranccsal.

A rétegek közül kitöröltem (a Legend Editor lehetőséget ad erre) a számunkra elhanyagolható fontosságú, vagy zavaró rétegeket, mint például az erdők határvonalai, amelyek a poligonos témában egyébként is szerepelnek. Az így létrehozott Legend-et (Jelmagyarázatot) avl kiterjesztésű fájlba mentettem, amelyek a DTA200-as újabb felhasználásakor betölthetők és a korábban használt stílusmegjelenítési módok ezáltal újból alkalmazhatók.

Új shp fájl is létrehozható a szükséges vonalas illetve poligonos típusú objektumadatokból a következőképpen: ki kell választani azokat az objektumokat, amelyek megjelenítésre érdekesek, majd a szelektálás után a *Theme/Convert to Shapefile* paranccsal új ArcView shp fájl formátumú témát kell létrehozni. Ilyen módszerrel előállítottam:

- vonalas témaként: utak-vasutak, folyók témákat;
- poligonos témaként: települések, állóvizek, területi kiterjedésű folyóvizek, országhatár témákat.

A.2 MÁFI térképek (II.3.2.b)

A Magyar Állami Földtani Intézetben készült digitális térképek átlagosan 1 km-es hibát mutattak a DTA-200 adatbázishoz képest, és az országhatár sablonja sem egyezett meg a DTA-200-as és a MÁFI térképek esetén. A térképek tájékozásának pontosítására az országhatáron kívül más azonosító nem állt rendelkezésre, ezért azt az országhatár pontjainak felhasználásával AutoCAD CADOverlay *Transformation/Rubbersheet* utasításával, illetve az ArcView program Shapewarp nevű extensionjával (moduljával) végeztem el.

A.3 MTA GGKI-ban digitalizált térképek (II.3.2.e)

A térképlapok közel A0-ás méretűek voltak, így azok scannelését csak részletekben tudtam volna megvalósítani, ezért a digitalizálást Numonics A0-ás digitalizáló tábla felhasználásával AutoCAD programban végeztem (illetve végeztük el a kollégáimmal együtt). A munka megkezdésekor az AutoCAD-ben a digitalizáló táblát a *Tablet/On* paranccsal aktiválni kell. Majd a táblára előzőleg ráerősített térképlap tájékozása következik a *Tablet/Cal* paranccsal, ami azt jelenti, hogy a térkép egy-egy pontjára a digitalizáló tábla egerével rákattintva a pont koordinátáit pedig a programba beadva a térképet az általunk megválasztott koordináta rendszerbe illesztjük, és így a későbbiekben bedigitalizált pontjaink, vonalaink stb. a továbbiakban koordinátahelyesen jelennek majd meg. Amikor az összes tájékozó pontunkra rámutattunk és beadtuk azok pontos koordinátáit, akkor a program kiírja a tájékozás pontosságának paramétereit és megkérdezi, hogy milyen módon (Affin vagy Polinomiális, stb.) kívánjuk, hogy végezze a transzformációs számításokat.

ArcView-ban dxf-ként beolvasott majd shp fájlra konvertált vonalas (pl. törésvonalak) és poligonos (pl. süllyedék-területek) témák attribútum-táblázatait az *Attributes of 'aktuális Theme'* ablak *Table/Start Editing* parancsával szerkesztettük. Új oszlopokat — pl. törésvonalnevek — adtunk a táblázathoz az *Edit/Add Field* parancs felhasználásával.

Az MTA GGKI-ban saját magunk digitalizált térképeket 13, az országhatáron elhelyezkedő pont segítségével tájékoztam EOVS rendszerbe, majd a tájékozást az országhatár további pontjainak felhasználásával AutoCAD CADOverlay *Transformation/Rubbersheet* utasításával, illetve az ArcView program Shapewarp nevű extensionjával pontosítottam. (A térképek tájékozása nem volt egyszerű, mivel a térképeken nem álltak rendelkezésünkre a pontos tájékozáshoz használható koordinátahálózati pontok. Egyetlen tájékozásra alkalmas térképi elemet az országhatár törésvonala jelentette, amely azonban a különböző kutatóhelyek analóg térképein más-más sablonnal szerepelt.) A MÁFI-tól átvett térképek tájékozásának pontosítását is az előző mondatban leírtak szerint végeztem.

A.4 Földrengés-epicentrum térképek térinformatikai rendszerbe illesztése (II.3.2.f)

A makroszeizmikus földrengés-epicentrum térkép létrehozásához a települések elhelyezkedését ábrázoló, DTA-200-ból készített téma volt segítségemre. A mikroszeizmikus földrengés-epicentrum térkép epicentrum-helyeinek (ϕ , λ) ellipszoidi koordinátáit a rengésekhez kötődő háttéradatbázissal együtt digitális formátumban az MTA GGKI Szeizmológiai Főosztályáról Mónus Péter bocsátotta rendelkezésemre. A (ϕ , λ) koordinátákat átszámítottam — koordinátaátszámító program felhasználásával — EOVS-beli (x, y) koordinátákká. A koordinátákat a háttéradatbázissal együtt táblázatos formában tároltam — minden sor egy adott rengésre hivatkozott, az oszlopok pedig a rengés különböző paramétereit tárolták —, a táblázatot olyan formátumban tároltam (dbf2, vagy 3), amelyet az ArcView táblázatként be tudott importálni. Majd a táblázat X és Y oszlopára hivatkozva a *View/Add Event Theme* paranccsal az ArcView-ban új témát hoztam létre.

FELHASZNÁLT IRODALOM

ESRI (Environmental System Research Institute Inc.) (1996): ArcView GIS – User’s Guide, 350 pp.

B. Függelék

**A magyarországi makroszeizmikus földrengésfészkek katalógusának (456 – 2003)
kiindulási adatbázisa**
A Kinematikai és Földrengés Epicentrumok térképe leíró része
[Jámbor et al. 1999]

Rövid leírás a katalógushoz:

A katalógusban az első szám a földrengésfészkek sorszámja. Az utána következő dátum a fészekben kipattant legnagyobb erejű rengés kipattanási ideje. Ezt követi egy rövid leírás a rengésről. A fészkek leírását követő piros rövidített település, vagy települések neve a megállapított fészkekhez legközelebbi településeket jelöli (nem minden esetben tüntettem fel ilyet), ezek az elnevezések szerepelnek a térinformatikai adatbázisban is. Az Xa jelű fészkek a térinformatikai rendszerben a zárójelbe tett számmal szerepelnek.

Ez volt a kiindulási adatbázis, amelynek átdolgozásával hoztam létre az elemzésekhez felhasznált makroszeizmikus epicentrum-térkép egy (jelentős) részét.

1.

456. 09. 07. $I_0=8,5^\circ$

Szombathely városát a földrengés szétrombolta.

2.

1444. 08. 04. $I_0=8,5^\circ$

Szegedet és környékét olyan hatalmas földrengés rengette meg, hogy nemcsak egyes épületek, hanem egész helységek rombadőltek.

3.

1528. 06. 14. $I_0=6^\circ$

Pécsett nagy földrengés volt délután 1 órakor. "Azt hittük, összedőlnek a házak".

4.

1561. 02. $I_0=8^\circ$

Budán, Pesten, Esztergomban, Vácott, Cegléden, Kecskeméten, Ráckevén és Székesfehérvárott érezték erősen. Budán és Pesten sok ház összeomlott, de nem sok emberben tett kárt.

Pest-Buda

5.

1721. 04. 04. $I_0=5^\circ$

Hatvan és környékén éjjel 11-12 óra között a földrengés általános ijedelmet okozott.

6.

1723. $I_0=5^\circ$

Ráckevén és környékén az ablaktáblák és tálak leestek. Földindulás volt, "a tálak a szegekről lehullottak".

7.

1740. 03. 28. $I_0=?$

Tályán éjjel 3 és 4 óra között igen nagy földindulás volt (közelebbi részletek nélkül) Térképen nem szerepel.

8.1754. 10. 21. $I_0=5,5^\circ$

Győrött a folyókban horgonyzott járművek fölszabadultak. Tíz ingást tapasztaltak 3 nap alatt.

9.1763. 06. 28. $I_0=8,5^\circ$ MSK-64

Komárom környezetében keletkezett rengés súlyos károkat okozott a városban és a vármegyében. A rengés részletes leírását lásd. Szeidovitz Gy. [1990].

10.1767. 12. 08. $I_0=5,5^\circ$

Szentlőrincán kémények dőltek le. Árokszálláson is érezték kár nélkül.

11.1775. 07. 10. $I_0=3,5^\circ$

Sopronban a felfüggesztett cintányérok és tálak megzörrentek.

12.1780. 06. 26. $I_0=5,5^\circ$

Nosztrán a „klostrom” falában mély hasadék keletkezett. Szobon kémény ledőlt. Veresegyházán a fogason függő kancsók összeverődtek. Budán is érezték.

Szob-Nosztra-Mnosztra

13.1795. 03. 03. $I_0=5^\circ$

Földrengés volt Debrecenben. A lakosság kiment a Nagyerdőre. (Nincsenek további részletek.)

14.1798. $I_0=5,5^\circ$

Törökkoppányban a római katolikus templomot megrongálta.

15.1799. 10. 29. $I_0=3^\circ$

Veszprémben hajnali 4^h 30^m perckor gyenge rengés volt érezhető.

16.1810. 01. 14. $I_0=8^\circ$ MSK-64

A földrengés Mór és Isztimér környezetében súlyos károkat okozott [Szeidovitz Gy., 1990].

Belinka

17.1823. 06. 11. $I_0=5,5^\circ$

Füzesgyarmaton, Szeghalom és környékén érezték. A falakról az edények lehullottak. Több ház fala megpedezett. Süvöltő hangot hallottak.

Füzesgy-Szegh

18.1826. 10. 01. $I_0=6^\circ$

Péteriben a falak "meghasadoztak fél íznyi szélességben", vakolatdarabok hullottak. Pilisen, Monoron és Gyömrőn is érezték.

19.1827. 07. 03. $I_0=4^\circ$

Erős földrengést tapasztaltak Bodajkon, kár nélkül.

20.1839. 06. 11, 12, 13 és 16. $I_0=6^\circ$ Földrengéssorozat volt, amely Szentmártonkátán épületkárokat okozott (falrepedések, kéményomlások). Erősen érezték Tóalmáson, Jászfényszarun, Szentlőrincenkátán, Nagykátán, Ságón, Tápiószelén, Tápióbicskén és Pándon. **Szentm-Nagykátá****21.**1842. 08. 31. $I_0=5,5^\circ$ Nagykanizsán a Ferencesek zárdájának boltozatait, a szobák válaszfalait és több kéményt megrongált, néhány le is dőlt. = 116. rengéssel, ezért ez **kimaradt**.**22.**1851. 06. 01. $I_0=3^\circ$

Vereben hullámzó „földindulás” éjfél után.

23.1852. 02. 16. $I_0=5^\circ$

Balassagyarmaton a hatemeletes börtön fala több helyen megrepedt. A hatodik emeleten pánik tört ki.

24.1852. 02. 15. $I_0=5^\circ$

Békéscsabán mindenki futott a szabadba. A templom falai kissé megrepedtek.

25.1854. 10. 02. $I_0=5,5^\circ$

Vácott a szőlőhegyen itt-ott kéményeket is döntött a présházak tetejéről a földrengés.

26.1857. 04. 02. $I_0=?$ A Börzsöny hegységben (Márianosztrán) földrengés (részletek nélkül). Ez **kimaradt**, mert Márianosztrához kötődik már a 12. fészkek, aminek pontosabb a helymeghatározása.**27.**1960. 01. 20. $I_0=5^\circ ?$

Zalaszántón az iskola erős kőfalai megrepedeztek. Üvegek, korsók összeverődtek, a lakosság megijedt.

28.1960. 02. 25. $I_0=5^\circ ?$ Bakónakon (Nagykanizsától ÉK) és Csapiban érezték, állítólag Zalaszántón két ház rombadőlt. Hangtűnemény kísérte a rengést. **Bakó-Csap****29.**1863. 01. 17. $I_0=5^\circ$ Pencen több kémény összedőlt. Acsán edényeket, üvegeket tört össze a földrengés. **Penc**

30.1863. 06. 14. $I_0=5,5^\circ$

A Kiskunmajsán hajnali háromkor kipattant rengés hatására az emberek házaikból kimenekültek. Jászszentlászlón több ház megrepedt, néhány kémény és két kemence összedőlt.

Jászszentl

31.1864. 04. 09. $I_0=5^\circ$

Csatkán az emberek ijedten menekültek a szabadba.

32.1964. 04. 09. $I_0=3^\circ$

Magyaróváron gyenge rázkódás.

33.1865. 01. 19. $I_0=4^\circ$

Nagykörösön három napig tartó földrengés volt. Valószínűleg több rengésről van szó. Sok házban az edények összeütődtek és eltörték.

34.1866. $I_0=5^\circ$

Kazáron földrengés volt, aminek a következtében a régi templom is megrepedt.

35.1867. 09. 22. $I_0=5^\circ$

Pétervásáran több rengést figyeltek meg. Károkról nem, csak ijedtségről írnak. Pálfalván (térfélen nincs feltüntetve) a templomban a bolthajtás több helyen megrepedezett.

36.1868. 02. 03, 04. $I_0=4^\circ$

Három földrengést figyeltek meg Tokajban. Szobák, bútorok elmozdultak. A harmadik rengést moraj kísérte.

37.1868. 06. 05. $I_0=3^\circ$

Jászapátiban csak néhányan észlelték a rengést.

38.1868. 06. 21. $I_0=7,5^\circ$

A földrengés súlyosabb károkat okozott Jászberényben és környezetében. A rengés részletes leírását lásd Szeidovitz és Bus [1998] Earthquake activity of Hungary című jelentésében.

39.1869. 06. 30. $I=?$

Szarvason földrengés volt, közelebbi adat nélkül. Helyette az 55. számú rengést használok \Rightarrow **kimaradt.**

40.1870. 02. 02. $I_0=3^\circ?$

Zsadányban csak földalatti moraj.

41.

1871. 03. I=?

Simontornyán majdnem minden héten 2-3 ház összeomlott. Valószínűleg nem földrengésről volt szó \Rightarrow **kimaradt.**

42.1871. 12. 01. $I_0=3^\circ$

Hódmezővásárhelyen hajnalban dübörgésszerű zajjal járó földrengés volt.

43.1874. 12. 01. $I_0=5^\circ$

Kiskunhalason több épületről ledőlt a kémény.

44.1876. 07. 06. $I_0=6^\circ$

Több rengés együttes hatása. Surdon súlyos bútorokat mozgatott, Nagyatádon több ház fala megrepedt, több kémény beomlott. **Nagyatad**

45.1876. 10. 21. $I_0=6^\circ$

Surdon házfalak megrepedtek, kémények dőltek.

45a. (452) 2 \times 1876. 11. 30. $I_0=5,5^\circ$

Iharosberény és Surd térségében érezték. Surdon egy földművelő házának kéménye és a kastély egyik kéménye ledőlt.

46.1876. 12. 06. $I_0=6^\circ$

Mohácson 29 kémény ledőlt, az épületekben repedések keletkeztek.

47.1878. 03. 03. $I_0=5^\circ ?$

Makó egyik részén kémények hullottak le, másik részén nem érezték a rengést.

48.1878. 12. 31. $I_0=5,5^\circ$

Gyöngyösön több kéményt, házfedelet döntött le a földrengés.

49.1879. 04. 30. $I_0=3^\circ$

Pásztón morajjal kísért földrengést észleltek.

50.1879. 05. 25. $I_0=5^\circ$

Budán a Svábhegyen a lakók a szabadba menekültek, vakolat hullott a falakról. A faliórák acélrugói maguktól kezdtek „zengeni”. (Térképen nem ábrázolták ezt a rengést, mert Pest-Budára már jeleztek egy nagyobb.)

51.1879. 08. 31. $I_0=4^\circ$

Szegeden, Szentivánszigeten és erősebben Szőregen volt érezhető. Székek elfordultak. Szegeden az alvók nem ébredtek fel. **Szoreg**

52.1880. 02. 09. $I_0=4^\circ$

Kaposvárrott edények csörömpöltek, de sok embert fel sem zavart az álmából. (Az 1842-ben keletkezett rengés helyett ezt ábrázoltuk.)

53.1880. 11. 28. $I_0=3^\circ$

Két gyenge rengés a Pest megyei Csengőpusztán.

54.1881. 06. 22. $I_0=4^\circ$

Tolnán, Bonyhádon alvók felébredtek, sokan az éjszakát a szabadban töltötték. Erősen érezték Sióagárdon és Szekszárdon is.

Toln-Bonyh

55.1881. 10. 28. $I_0=4^\circ ?$

Szarvason a házak gerendázata recsegett, az alvók közül kevesen ébredtek fel (hajnali 3 óra). Szentesen később több gyenge rengést figyeltek meg.

Szarv- Szent

56.1981. 11. 08. $I_0=3^\circ ?$

Majsa városhoz közel, Szentjakabpusztán földrengés volt.

57.1882. 01. 18. $I_0=4^\circ ?$

Nagyatádon iszonyú morajjal hullámozó földrengést észleltek.

58.1882. 11. 24. $I_0=4^\circ ?$

Bátaapátiban és Ófaluban mennydörgésszerű morajjal kísért földrengést érezték.

Bata-Ofalu

59.1882. 10. 29. $I_0=2,5^\circ$

Tapolcán két földrengés keletkezett. Mindkettő három másodpercig tartott gyenge ÉÉNy-DDK irányú lökésekből állott.

60.1883. 03. 27., 28., 29. $I_0=5^\circ$

Több földrengést érezték Miskolcon, a lakosság az utcára szaladt. Kisebb károk keletkeztek (vakolatrepedések), bútorok mozogtak. Szirmán és Görömbölyön olyan erősen érezték, mint Miskolcon.

Misk-Sz-G

61.1884. 10. 11. $I_0=3^\circ$

Marcaliban öt földrengést észleltek. Hangjelenségen kívül mást nem tapasztaltak.

62.1884. 12. 25. $I_0=2^\circ$

Kalocsán ketten figyelték meg a földrengést.

63.1886. 01. 12. $I=2^\circ$?

Pápán hárman észlelték. Egy ingaóra megállott. (Az ingaóra 5° -os intenzitású rengésnél áll meg. A rengés intenzitása azonban nem lehetett 5° -os mivel csak néhányan érezték.)

64.1887. 01. 07. $I_0=2,5^\circ$

Dunaföldvárton gyenge rengést érezték rövid, dörgésszerű morajjal.

65.1887. 04. 17. $I_0=3^\circ$

Jászákóhalmán morajtól kísért földrengés rázta meg az épületeket.

66.1888. 01. 18. $I_0=4^\circ$

Szend községben megrezdültek az ablakok, edények csörömpöltek.

67.1888. 08. 17. $I_0=5^\circ$

Bakonysárkányon az erős zúgástól kísért földrengés rémületet keltett.

68.1889. 08. 19. $I_0=3,5^\circ$

Somogyszilen a felfüggesztett tárgyak kilengtek.

69.1890. 06. 11. $I_0=2,5^\circ$

Kisbéren és Vasdinnyén földrengés volt.

70.1891. 04. 11. $I_0=4,5^\circ$

Siklóson a lakosságot megijesztette, néhány cserép lehullott a földrengés következtében.

71.1891. 06. 19. $I_0=5^\circ$

Viszonylag nagy területen érezték, Székesfehérváron épületkárok is keletkeztek (mennyezet megrepedt).

72.1891. 07. 07. $I_0=4,5^\circ$

Eleken függő tárgyak mozdultak el, ingaóra megállott.

73.1892. 06. 21. $I_0=6,5^\circ$

Legerősebben Pincehelyen érezték. Falak megrepedtek, kémények ledőltek, falon függő tárgyak leestek. Nincs olyan ház, ahol kisebb-nagyobb kár ne történt volna.

74.1893. 08. 24. $I_0=5,5^\circ$

Csesztregen a földrengés hatására a falakról a vakolat, több ház tetejéről a cserépszindely lehullott. A lakosság az utcára menekült.

75.1895. 06. 11. $I_0=5^\circ$

A rengés Balassagyarmaton, Nagycsolomían és Acsán volt érezhető. (A térképen a két utóbbi községet nem tüntettük fel.) A falak inogtak, az emberek a szabadba menekültek, még a szabadban dolgozók is érezték.

Cserhatalap**76.**1896. 04. 26-28. $I_0=3^\circ$

Somogyzomb és Alsósegéd térségében földrengést érezték.

Alsos-Somogy**77.**1896. 09. 14. $I_0=5,5^\circ$

A rengést legerősebben Nagyhidegkúton érezték. A lakosság félelmében kiugrott az ágyból. Vakolathullást figyeltek meg rosszabb állapotú falakon.

78.1896. 11. 30. $I_0=4^\circ$

Mezőkövesd, Egerfarmos településeken érezték. Erős tompa moraj, gerendázat recsegett, ropogott.

Mezők-Egerf**79.**1896. 12. 05. $I_0=5^\circ$

Dédestapolcsányban edények törtek, tetőcserepek hullottak és képek estek le a falról.

80.1899. 05. 07. $I_0=4^\circ$

Szentesen és Szegváron többen felébredtek az álmukból, bútor, edény mozgott.

Szent-Szegv**81.**1899. 06. 14. $I_0=4^\circ$

Csákány és Nemesvid községekben az ingaórák megálltak, föld alatti dübörgés hallatszott.

Csákány-Nemesv**82.**1899. 09. 21. $I_0=4,5^\circ$

Óbudán erős földrengést érezték. A szobákban a tárgyak kimozdultak, az emberek megijedtek.

83.1901. 02. 16. $I_0=5^\circ$

A földrengést elég nagy területen érezték, epicentruma Gic községhez volt közel, ahol a lakosság a szabadba menekült. Bútorok kimozdultak a helyükről.

84.1903. 02. 07. $I_0=3^\circ$

Zalatárnokon erős lökést érezték

85.1903. 06. 09. $I_0=2,5^\circ$

Gyenge földrengés Zalakoppányban

86.

1903. 06. 16. $I_0=2^\circ$?
Csány két lökés.

87.

1903. 07. 07. $I_0=3^\circ$
Tiszanánán gyenge rengést figyeltek meg.

88.

1904. 02. 12. $I_0=6^\circ$
Gölle: gyengébb épületek, kutak bedőltek, kémények ledőltek.

89.

1905. 05. 30. $I_0=2^\circ$
Dorogházán földrengés morajjal.

90.

1905. 07. 16. $I_0=2^\circ$
Szamódon igen gyenge földrengés.

91.

1906. 08. 12. $I_0=5^\circ$
Szentmártonkátán, Egreskátán (térképen nincs feltüntetve) Kókán és Tápióbicskén figyeltek meg morajjal járó rengést. Egy kéményt is ledöntött. **Szmkata-Koka-Tapb**

92.

1906. 12. 30. $I_0=3^\circ$
Királykúton, Gagybátoron tompa, zuhanásszerű moraj. A térképen csak az utóbbi települést tüntettük fel. **Kiralyk-Gagyb**

93.

1907. 03. 25. $I_0=3^\circ$
Bátaszéken, Bátán és Nyéken (térképen Alsónyék) figyeltek meg rengést. **Batasz-B-Ny**

94.

1907. 03. 26. $I_0=3^\circ$
Mezőcsokonya (Középnýirespuszta) hullámzó gyenge morajjal, többen érezték.

95.

1907. 10. 16. $I_0=3,5^\circ$
Som és Nagyberény községekben volt gyengébb rengés ágyúdübörgésszerű morajjal. Nagyberényben az alvót is felébresztette álmából. **Som-Nagyb**

96.

1907. 11. 02. $I_0=4^\circ$
Szentivánfa, Uraiújfalu községekben volt a legerősebb. A hangjelenség feltűnően erős volt. **Uraiujfalu**

97.

1908. 01. 26. $I_0=3^\circ$
Gyenge rengés morajjal, amelyet Mátraszelén és Felsőbalogon (nincs ábrázolva) észleltek. **Matraszele**

98.1908. 02. 28. $I_0=3^\circ$

Zalaegerszegen gyenge, reszkető mozgás erős morajjal.

99.1908. 03. 15. $I_0=6^\circ$

Gomba községben számos ház fala megrepedt, kémények dőltek le, a rengést földalatti moraj előzte meg.

100.1908. 10. 24. $I_0=3^\circ$

Kiskunfélegyházán gyenge földrengés volt.

101.1909. 05. 29. $I_0=6^\circ$

Kátolyon hullámozó mozgás, vakolat megrepedt, kémények ledőltek, cserepek hullottak.

102.1909. 11. 12. $I_0=4^\circ$

Nadapon 4 lökés volt morajjal.

103.1909. 12. 19. $I_0=3^\circ$

Cegléden érezték a rengést (két lökés).

104.1910. 04. 07. 18:20 $I_0=3^\circ$

Szokolya mellett a Gránáthegyen nagy zajt és gyenge rázkódást tapasztaltak.

105.1910. 02. 03. $I_0=2^\circ$

Sajtoskálon és Topházán föld alatti moraj.

Sajtoskál

106.1911. 07. 08. $I_0=7,5^\circ$ MSK

Kecskemét környezetében keletkezett rengés a városban súlyos károkat okozott. A rengés részletes leírását lásd Szeidovitz és Bus [1998] Earthquake activity of Hungary című jelentésében.

107.1913. 07. 27. $I_0=3,5^\circ$?

A Földrengést legerősebben Györszemerén és Barátfalván érezték (zuhanásszerű rázkódás).

Györszemeré

108.1914. 05. 13. $I_0=5,5^\circ$

Tápiósüly, Úri, Gomba, Tápióság és Pusztafarkas (térképen nincs feltüntetve) községekben több kémény lehullott, Gombán a templom is megrepedezett számos házfal megsérült.

Uri-Gomba-Tap

109.1916. 01. 06. $I_0=6^\circ$?

Bükön és Fertőszentmiklóson 6° -os erősségű földrengés volt. Réthly A. [1952] közlése minden további részlet nélkül. (Kihagyva.)

110.1917. 01. 28. $I_0=4,5^\circ$

Gyulán bútorok mozdultak, órák álltak meg. A rengést föld alatti moraj kísérte.

111.1919. 02. 22. $I_0=5^\circ$

Erősebb földrengést éreztek a Rába völgyében, Szentgotthárdon és Gasztonyban. Gasztonyban falon függő képek mozdultak meg, és falak repedtek. **Gasztony**

112.1922. 12. 22. $I_0=5^\circ$

Sopronkövesden és Nagylózson néhány másodpercig tartó földrengés volt. Az emberek kifutottak a házakból. A rengést moraj kísérte, a bútorok megmozdultak. **Sopronk-Nagyl**

113.1923. 01. 01. $I=4^\circ$?

Ivándárdán 23 földrengés volt az utóbbi két hónapban. (Minden további részlet nélkül.)

114.1923. 02. 09. $I_0=3^\circ$

Bertamajor (Noszvaj): kisebb földrengést észleltek.

115.1925. 01. 31. $I_0=7,5^\circ$ MSK

Súlyos épületkárokat okozott a földrengés Egerben és Ostoroson. Több utóregés Egerszalókon és Noszvaj térségében. A rengés részletes leírását lásd Szeidovitz és Bus [1998] Earthquake activity of Hungary című jelentésében. **Eger-Ost**

116.1925. 06. 27. $I_0=6,5^\circ$

Nagykanizsán kémények omlottak össze, az emberek a szabadba rohantak. Egy asszony megsebesült.

117.1927. 03. 04. $I_0=6,5^\circ$

Várpalotán épületkárokat okozott a földrengés. A rengés részletes leírását lásd Szeidovitz [1986] tanulmányában.

118.1929. 02. 11. $I_0=3^\circ$

Kerekegyházán 11 tájban ablakok rezdültek, gyenge moraj hallatszott. Meg kell említeni, hogy előtte 2:57^m-kor Nagykörösön tapasztaltak földrengést hasonló intenzitással.

Kerekegyhaza**119.**1929. 03. 07. $I_0=3^\circ$

Gödöllőn ajtók, ablakok rezdültek, bútorok recsegték, ropogtak (egy ember jelentette).

119a. (1192)1929. 04. 30. $I_0=4^\circ$

Rákosszentmihályon három lökésből álló földrengést észleltek. Egy falról öt kép leesett, gyenge moraj hallatszott.

120.1929. 07. 25. $I_0=4^\circ$

Abasár, Pálosveresmart (nincs feltüntetve a térképen): A szobában tartózkodók az összecsörrenő edények zaját is hallották. A rengés a lakosság kis része érezte. **Abasar**

121.1929. 11. 05. $I_0=5^\circ$

Fülöpjakabszálláson és Majsajakabszálláson (a térképen Jakabszállás szerepel) vakolatrepedések keletkeztek, a gyengébb kémények megrongálódtak. A több lökésből álló rengést ágyúlövéshez hasonló zaj előzte meg. Bugacmonostoron is érezték.

Fulopjakabszall**122.**1930. 03. 20. $I_0=3^\circ$

Kisbárkányon ablakok rezdültek, függőlámpák kilengtek. Csak kevesen figyelték meg a jelenséget. Lucfalván is érezték.

Kisbark-Lucf**123.**1930. 04. 11. $I_0=5^\circ$

Kocsolán az alvók felriadtak, sokan a szabadba menekültek, a vakolat néhány helyen megrepedt. 4-5 kémény ledőlt.

124.1930. 07. 20. $I_0=4,5^\circ$

Egerszalókon, Felnémetin, Felsőtárkányon volt a rengés a legerősebb. Képek mozdultak meg a falon, függőlámpa lengett, vakolat megrepedt. Teherautók zajához hasonló dübörgés volt.

Felnem-Felsotark**125.**1930. 08. 22. $I_0=5,5^\circ$

Cserhátsurány, Csitár, Nógrádmargal, Terény községekben az edények a falról leestek, ingaóra megállt, több kémény leomlott, házak és a templom fala megrepedt. A rengést mennydörgésszerű moraj kísérte.

Cserhats**126.**1930. 08. 27. $I_0=3^\circ$

Pusztamérgesen három lökésből álló gyenge rengés hatására sok szék megbillent, függő szúnyogháló megmozdult.

127.1930. 09. 11. $I_0=5^\circ$

Felpécen és Nyúlhegyen (nincs a térképen feltüntetve) a szobában mindenki, a szabadban tartózkodók közül kevesen érezték. Vakolat megrepedt, álló óra megindult. A földrengés fal dőléséhez hasonló hangot adott.

Felpec

128.1930. 10. 25. $I_0=3,5^\circ$

Berzencén képek mozdultak meg, függőlámpa lengett, egyesek felébredtek a hordógurulás-szerű hangra. **Berzence-Somogyudvarh**

129.1930. 10. 26. $I_0=4^\circ$

A földrengést Mosonszentjánoson kevesen érezték. Ablakok rezdültek, üvegek összetörték. Moraj is hallatszott.

130.1931. 01. 04. $I_0=2,5^\circ$

Udvaron erős dübörgéstől kísért gyenge földrengés volt, lámpa ernyője megzörrent.

131.1931. 04. 06. $I_0=3^\circ$

Vöröstón egy személy hordógurulásszerű morajtól kísért, gyenge földmozgásra ébredt. Ablakok rezdültek.

132.1931. 04. 07. $I_0=5^\circ$

Beregdarócon, Beregsurányban sokan álmukból riadtak, a szabadba menekültek. Egy kémény ledőlt, vakolat repedt. **Bereg**

133.1931. 08. 10. $I_0=2,5^\circ$

Örményespuszta: ablakrezdülés, távoli dörgés hallatszott.

134.1931. 10. 31. $I_0=5,5^\circ$

Nagybörzsöny és Perócsény községekben több kémény ledőlt, vakolat hullott, sokan a szabadba menekültek. A rengést szélzúgáshoz hasonló zaj kísérte. **Nagyborzs-Pero**

135.1932. 02. 20. $I_0=2^\circ$

Balatonkenesén két, második emeleten lévő személy gyenge földrengést figyelt meg.

136.1932. 03. 06. $I_0=4^\circ$

Hercegszántón egyes alvók felébredtek, edények csörömpöltek.

137.1932. 12. 29. $I_0=4^\circ$

Gyöngyöspatán ingaóra megállt, poharak összezörrentek, hordógurulásszerű zaj hallatszott.

138.1933. 06. 04. $I_0=3,5^\circ$

Bátán edények csörrentek, lámpa gyengén lengett. Tompa ágyúdörgésszerű moraj volt hallható.

139.1933. 06. 26. $I_0=4,5^\circ$

Kétegyházán, Nagykamaráson és Lászlómajoron (ez utóbbi nincs a térképen feltüntetve) az alvók felébredtek, a képek mozogtak, vakolatrepedések keletkeztek. Erős dübörgés hallatszott.

Ketegyh-Nagyk

140.1933. 08. 27. $I_0=4^\circ$

Lenti, Máhomfa, Rédics községekben függőlámpa lengett, mennydörgésszerű robaj volt.

Lenti-Mahomfa

141.1934. 04. 26. $I_0=5,5^\circ$

Esztergomban sok kémény ledőlt, számos házban a vakolat és a fal megrepedt.

142.1934. 09. 01. $I_0=5^\circ$

Búcsúszentlászlón és Zalaszentmihályon falak megrepedtek, kémények megrongálódtak, ledőltek, ingóra megállt. Mindenki felébredt, sokan a szabadba menekültek. A lökést megelőzően moraj hallatszott.

Bucsusz-Zalasz

143.1934. 12. 14. $I_0=4^\circ$

Kistályán mindenki érezte, ablak rezdült, gyertyatartók eldőltek robbanásszerű zaj volt.

144.1935. 08. 04. $I_0=2^\circ$

Babócsán földrengést éreztek 2^h 15-20^m-kor. Ez a rengés valószínűleg az 5^h 50^m-kor Komlósdon és környékén megfigyelt földrengés előhírnöke volt.

Komloisd-Peterh

145.1935. 08. 04. $I_0=4^\circ$

Komlósdon és Péterhidán alvók felébredtek ágyúlövésszerű zajra.

Komloisd-Peterh

146.1936. 03. 04. $I_0=5^\circ$

Girincsen, Mádon, Ónódon, Sátoraljaújhelyen, Tiszadadán, Tiszalúcon, Szederkényben ingóra megállt, az alvók felriadtak és a szabadba menekültek. Hordógurulásszerű zajt hallottak.

FelsoTisza

147.1936. 04. 14. $I_0=4^\circ$

Gécimajoron (Nagygéc mellett) az első emeleten a képek a falon mozogtak, kisebb bútorok eltolódtak, hordógurulásszerű zaj hallatszott.

148.1937. 06. 10. $I_0=5,5^\circ$

Tarcalon erős, mennydörgésszerű zaj volt, 6 kémény, 1 oromfal ledőlt. Három házban megrepedt a fal, 2 kémény megrongálódott. Tetőcserepek hullottak.

149.1937. 07. 12. $I_0=3,5^\circ$

Balatonvilágoson ágyúdörgéshez hasonló morajtól kísért földrengést sokan érezték.

150.1938. 06. 22. $I_0=3^\circ$ Dunakilitin és Rajkán ablakok rezdültek, ház ropogott, kevesen érezték. **Dunak-Rajka****151.**1938. 07. 13. $I_0=3,5^\circ$ Demjén, Eger, Egerszalók, Kistálya, Maklár, Ostoros településeken az ébren levők gyenge földmozgást érezték. Tetőzet recsegett, a ház ropogott. A térképen Kistálya helyett Nagytályát jelöltük 4° -os intenzitással, mivel 1934-ben ilyen erősségű rengést érezték.**NyugatBuk****152.**1938. 07. 18. $I_0=5^\circ$

Máriakémen a vakolat megrepedt, tetőcserepek estek le, sokan felébredtek.

153.1938. 09. 13. $I_0=3^\circ$

Nagylakon ablakok rezdültek. A rengés egy gyöngye lökés volt, amit sokan észrevettek.

154.1939. 08. 22. $I_0=2,5^\circ$

Kozármislényben föld alatti moraj kíséretében gyenge földrengés volt, amit csak néhányan vettek észre.

155.1939. 03. 23. $I_0=.5,5^\circ$

Álmosdon, Bagaméren, Hajdunánáson, Hosszúpályin, Kokadon, Nagykerekin, Nagylétán, Vámospércsen és Vértesen az alvókat álmukból felkeltette a földrengés. Függlámpa kilengett, képek mozogtak a falon, kémény dőlt le, fal megrepedt. Robbanásszerű moraj hallatszott.

Mobilzona**156.**1940. 02. 11. $I_0=2^\circ$

Szentpéterföldén igen gyenge földmozgás volt, csak az ébren lévők vették észre.

157.1940. 05. 26. $I_0=2,5^\circ$

Egy lökésből álló gyenge rengés Felsőrajkon.

158.1940. 07. 05. $I_0=3^\circ$

Horvátkimlén, Lébényben (Lébénymiklós), Magyar kimlén, Mosonmagyaróvárott egyes ébren alvók felébredtek a földrengésre.

Kimle**159.**1940. 11. 18. $I_0=2,5^\circ$

Csókakő: Csak a szobában tartózkodók érezték.

160.1940. 12. 08. $I_0=5^\circ$

Újlétán, Vértesen egyes gyengébb épületek fala megrepedezett.

Ujleta-Vertes

161.1941. 02. 17. $I_0=4^\circ$

Harkapusztán, Prónayfálván (térképen nincs feltüntetve) több lökésből álló gyenge földrengést észleltek: ablakok, ajtók megrezdültek, gyenge moraj is hallatszott.

Harkapuszta

162.1941. 02. 17. $I_0=3^\circ$

Kiskundorozsmán érezték a rengést.

163.1941. 05. 16. $I_0=3^\circ$

Hajdunánáson ajtók rezegtek.

164.1942. 05. 14. $I_0=5,5^\circ$

Bakonybélen, Bakonykoppányon függőlámpák kilendültek, falon lévő tárgyak mozgásba jöttek, néhány házon a vakolat megrepedt, két kéményből téglák hullott ki.

Bakonybel-Bkoppan

165.1942. 05. 19. $I_0=4^\circ$

Bácsán alvók felriadtak, edények, ablakok megzörrentek, néhányan a szabadban is érezték.

166.

1942. 05. 28.

1942. 19. 11. $I_0=3^\circ$

Tápiószelén két észlelő jelentett gyenge rengést.

167.1942. 09. 01. $I_0=3^\circ$

Dakán, Nyárádon gyenge földmozgást érezték.

Daka-Nyarad

168.1942. 09. 30. $I_0=5,5^\circ$

Kókán, Szentmártonkátán, Tápiószőlőn, Úriban több kémény ledőlt, néhány házon kisebb repedés keletkezett.

Tapioszecso

169.1942. 11. 24. $I_0=5^\circ$

Bezin, Enesén Ötvevényen és Péterházán ablakok, edények megrázkódtak, épület recsegett ropogott, néhány helyen vakolat hullott.

Bezi-Enes

170.1945. 06. 07. $I_0=3^\circ$

Szolnokon ablakok, ajtók gyengén megrezdültek, csak kevesen figyelték meg.

171.1946. 06. 19. $I_0=4^\circ$

Bodrogkeresztúron ablakok megrezdültek, függőlámpa kilengett, alvók felriadtak, gyenge morajlás is hallatszott.

172.1947. 12. 11. $I_0=4^\circ$

Békásmegyeren, Csillaghegyen, Pilisszentivánon és Pomázon bombarobbanáshoz hasonló erős rázást éreztek és tompa morajlást hallottak. Ablakok, ajtók rezdültek, csillárok kilengtek, képek a falon mozogtak.

Pomaz-Urom**173.**1948. 03. 08. $I_0=4^\circ$

Alagon, Békásmegyeren, Budafokon, Budakalászon, Dunakeszin és Újpesten ablakok megrezdültek, tetőzet, ház ropogott, halk, ágyüdürgésszerű zaj hallatszott.

Bp-Duna**174.**1948. 04. 15. $I_0=5^\circ$

Csobánkán ablakok rezegtek, alvók felriadtak, néhány épület fala megrepedezett. Robbanásszerű hangjelenség volt.

175.1948. 08. 07. $I_0=4^\circ$

Bián, Bicskén, Budapesten, Etyeken, Nagytétényben ablakok rezegtek, tetőzet rezgett, gyenge hordógurulásszerű hang hallatszott.

Etyek-Bia**176.**1949. 11. 28. $I_0=4^\circ$

Adony, Dömsöd, Dunapentele, Rácalmás: ablakok rezegtek, edények megzördültek, morajlást is észleltek.

Adony-Doms-Racalm**177.**1950. 08. 21. $I_0=4,5^\circ$

Fülöpszálláson, Izsákon, Orgoványon, Szabadszálláson robogó szekér rázásához hasonló földlökés volt. Ablakok rezdültek, edények csörömpöltek, alvók felébredtek, Izsákon vakolathullást is észleltek.

Szabadsz-Fulopszallas**178.**1950. 11. 29. $I_0=5^\circ$

Becskén ablakok rezdültek, tetőzet recsegett, függőlámpa kilengett. Sok alvó felriadt. Egy kémény megsérült.

179.1950. 12. 20. $I_0=5^\circ$

Lábodon és Kisbajomban ablakok megrezdültek, képek a falon elmozdultak, alvók felriadtak, helyenként a falak megrepedeztek. Lábodon egy kémény ledőlt.

Labod-Kisbaj**180.**1951. 02. 20. $I_0=6,5^\circ$

Diósjenőn, Érsekivadkerten, Tereskén, Tolmácson a házak 50%-ában falrepedések keletkeztek. Hasonló arányban dőltek le a kémények is. Szélzúgásszerű moraj hallatszott.

Tolmács-Tereske

181.1952. 04. 04. $I_0=4^\circ$

Győrldaméron, Győrzámolyon, Nagybajcsón és Vámoszabadiban ablakok rezdültek, képek a falon elmozdultak, kisebb bútorok eltolódtak, tetőzet recsegett. Az ébren lévők mind érezték, az alvók nagy része felriadt, harangzúgásszerű zaj volt.

Nagybajcs-Gyorladam

182.1952. 05. 14. $I_0=4^\circ$

Dömösön, Esztergomban, Kemencén, Letkésen, Perőcsényben, Tokod-Altárón hordógurulásszerű moraj kíséretében földrengés keletkezett. Egyes alvók felriadtak, ablakok rezdültek, edények csörömpöltek. (Kihagytuk az ellentmondások miatt.)

183.1952. 12. 05. $I_0=4^\circ$

Dadon, Szákon ablakok rezdültek, edények csörömpöltek, kisebb-nagyobb bútorok elmozdultak, az alvók egy része felriadt. Hordógurulásszerű moraj hallatszott. Dad-Szak

184.1953. 05. 02. $I_0=4^\circ$

Pornóapátiban és Sopronban ablakok rezdültek, robbantásszerű zaj volt. Mindenki érezte. (Valószínűleg ausztriai centrum, kihagyva.)

185.1953. 06. 10. $I_0=4^\circ$

Bajóton edények csörömpöltek, ingaóra megállt.

186.1953. 09. 13. $I_0=6^\circ$

Megyer, Túrje, Ukk településeken mindenki érezte, képek mozogtak a falon, kisebb-nagyobb bútorok eltolódtak, tárgyak eldőltek, vakolat és fal megrepedt, kémények ledőltek. Tetőcserepek leestek, szélzúgásszerű moraj hallatszott. A rengés részletes leírását lásd Szeidovitz és Bus [1998] Earthquake activity of Hungary című jelentésében.

Ukk-Turje

187.1956. 01. 12. $I_0=8^\circ$ MSK

Dunaharaszti: súlyos épületkárok. A rengés részletes leírását lásd Szeidovitz [1996a] cikkében.

188.1956. 03. 31. $I_0=6^\circ$

Aranyodon, Batykon, Bérbaltaváron, Pakodon, Zalabéren és Zalavégen a házak 50%-án a kémények felső része megrongálódott, ledőlt. Jelentéktelen házrepedések keletkeztek a házak falán. A rengést mennydörgésszerű moraj kiérte.

Csehimindsz-Berbaltav

189.1956. 12. 14. $I_0=5,5^\circ$

Egerbaktán, Feldebrőn néhány kémény kisebb mértékben megrongálódott, egyes házakon jelentéktelen falrepedések keletkeztek. Mennydörgésszerű hangot hallottak.

Egerbakta-Feldebr

190.1957. 04. 20. $I_0=4^\circ$

Nagyigmádon, Kisigmádon egyes alvók felébredtek, a szabadban tartózkodók is érezték a földrengést. A szoba gerendázatát megrongálta, mennydörgésszerű zaj hallatszott.

Nagy-Kisigmánd

191.1957. 05. 08. $I_0=5^\circ$

Jánoshida, Jászboldogháza: néhány ház fala gyengén megrepedt, néhány kémény felső része ledőlt, mennydörgésszerű moraj volt.

Janoshid-Jaszbold

192.1957. 12. 03. $I_0=4,5^\circ$

Alsóújlakon, Vasvárott függőlámpa lengett, bútorok recsegték, vakolat hullott, hordógurulásszerű moraj hallatszott.

Alsoujl-Vasv

193.1958. 04. 10. $I_0=3,5^\circ$

Heréden, Lőrinciben, Mátravidéki Erőműnél, Nagykökényesen, Palotáson, Petőfibányán (térképen nincs feltüntetve) és Selypen ablakok rezdültek, tetőzet recseget, ház ropogott, ágyúdörgésszerű zaj volt.

Hered-Matra

194.1958. 04. 16. $I_0=3^\circ$

Csehimindszent, Nagytillaj, Pakod, Szemenye, Zalabér és Zalavég községekben egyes szobákban tartózkodók érezték. (Kihagyva, helyette a 188-as sorszámú.)

195.1958. 04. 26. $I_0=5^\circ$

Berkesz, Demecser, Gégény, Laskod, Nyirtass, Pátroha, Székely: egyes házakban megrepedt a vakolat. Általános ijedelem volt a robbanásszerű moraj miatt.

Berkesz

196.1958. 07. 24. $I_0=5^\circ$

Csombárd, Hetes, Somogyjád településeken mindenki érezte, egyes helyeken vakolat hullott, gyenge fal megrepedt.

Csombard

197.1958. 10. 15. $I_0=3^\circ$

Csécsén, Kisbágyon sokan érezték a földmozgást, ablakok rezdültek.

Csecse-Kisb

198.1960. 01. 24. $I_0=4^\circ$

Bánokszentgyörgy, Bázakerettye, Csörnyeföld, Dobri, Iklódbördöce, Kányavár, Letenye, Lipeszenadorján, Muraszeménye, Oltárc, Páka, Pördefölde, Szentmargifalva, Tormafölde: ablakok rezdültek, házak recsegték-ropogtak.

Lipeszentad-Bazaker

199.1960. 12. 17. $I_0=3^\circ$

Ácsott, Banán és Bábólnán jelentkezett gyenge földmozgás: ablakok rezdültek, a szobában tartózkodók érezték, moraj is hallatszott.

Acs-Bana

200.1961. 06. 07. $I_0=3^\circ$

Csehimindszenten és Bérbaltaváron ablakok rezdültek, kevesen vették észre a mennydörgésnél mélyebb morajtól megelőzött földrengést.

Csehim-Berbalt

201.1966. 07. 05. $I_0=3^\circ$

Kispesten, Dunaharasztaban, Dunavarsányban, Szigethalmon, Szigetszentmiklóson és Taksonyban gyenge földmozgás volt, amelyet kevesen éreztek. A rengést ágyúlövészerű moraj kísérte.

Szigetszm–Szigeth-Taks

202.1968. 10. 21. $I_0=4^\circ$

Badacsonytomajon, Balatonalmádiban, Gyulakeszin, Hegymagason, Kisapátin, Lesemcefalun, Szentbákkálón, Tapolcán, Zalahalápon, Zánkán egyes alvók felriadtak, ház recsegett, ablakok megrezdültek.

Tapolca-Badacs

203.1969. 02. 10. $I_0=5^\circ$

Akán, Bakonycserjén, Bakonykúton, Bakonysárkányon, Csetényen, Hántán, Nagydémen, Nagyvelegen, Suron, Veszprémvarsányon ablakok rezdültek, edények csörömpöltek, finom vakolatrepedések keletkeztek, sok alvó felriadt.

Aka-Sur

204.1974. 01. 30. $I_0=5^\circ$

Sóskuton, Tárnokon, Törökbálinton edények csörömpöltek, egyes alvók felriadtak, finom repedések keletkeztek a falakon, mennydörgésszerű hang kísérte a rengést.

Soskut-Tarnok

205.1976. 08. 28. $I_0=3^\circ$

Keszthelyen gyenge földrengés volt, melyet kevesen éreztek. Edények csörömpöltek.

205a. (2052)1977. 03. 17. $I_0=5^\circ$

Belecskán, Diósberényben, Hőgyészen, Keszőhidegkúton, Miszlán, Páriban, Regölyben, Szakályon, Szárazdon, Tamásiban és Udvariban ablakok rezegtek, edények csörömpöltek, függőlámpák kilengtek, sokan megijedtek és a szabadba menekültek, ahol morajlás hallatszott.

Tolna

206.1978. 06. 22. $I_0=6^\circ$

Békés: finom vakolatrepedések, vakolathullások, a vályogházak egy részén tűzfalak dőltek le, sok kémény megsérült.

207.1978. 09. 26. $I_0=5^\circ$

Bugyi, Délegyháza, Dunaharaszti, Felsőpakony, Dunavarsány, Kiskunlacháza, Ráckeve, Szigetbecse és Taksony térségében elmozdultak a képek a falakon, finom vakolatrepedések keletkeztek, sokan a szabadba menekültek, kisebb bútorok eltolódtak.

208.1980. 02. 24. $I_0=5^\circ$

Kisfüzes, Recsk, Szajla, Terpes térségében finom vakolatrepedések, az alvók felriadtak.

209.1980. 03. 25. $I_0=5^\circ$

Portelek: vakolatrepedések, kisebb tárgyak leestek a polcról.

210.1980. 03. 31. $I_0=4^\circ$

Farmoson edények csörömpöltek, ablaküvegek zörögtek, házak recsegték.

211.1980. 08. 22. $I_0=5^\circ$

Csemön általános ijedelem volt. Ablakok rezdültek, finom vakolatrepedések keletkeztek, a szabadban tartózkodók is érezték.

212.1982. 01. 06. $I_0=4^\circ$

Rácalmáson ablakok rezdültek, képek a falon elmozdultak, egyes alvók felriadtak.

213.1985. 08. 15. $I_0=6,5^\circ$

A földrengés épületkárokat okozott Berhida és Peremarton tágabb térségében. A rengés részletes leírását lásd Szeidovitz & Bus [1998] *Earthquake activity of Hungary* című jelentésében.

Sed-Kungos

A katalógus további fészkekkel történő kiegészítése

A *Kinematikai és Földrengés Epicentrumok térképének* leíró adatbázisán kívül további rengéseket illesztettem be az elemzésekhez felhasznált makroszeizmikus katalógusba. Melyek a következők voltak:

— 1985-től 1994-ig Zsíros [2000] katalógusából 5 db új makroszeizmikus földrengésfészket:

1990. 08. 22. Győr; 1992. 01. 19. Érd; 1992. 10. 09. Szeged; 1992. 10. 23. Nagycenk; 1994. 02. 14. Jászág; Bufferzónaként a Zsíros [2000] katalógusában található helymeghatározás-pontossági kategóriákat használtam.

— 1995-től 2003-ig 30 db új makroszeizmikus földrengésfészket sikerült a katalógusban beilleszteni.

1995-től 2003-ig a makroszeizmikus események leírását a Magyarországi Földrengések Évkönyveiben [Tóth et al. 1996-2004] lehet megtalálni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Jámbor Á., Mónus P. & Szeidovitz Gy.** (Szerk.) (1999): Kinematikai és Földrengés Epicentrumok térképe. *ERŐTERV Adattár*, Budapest.
- Szeidovitz Gy.** (1986): Earthquakes in the region of Komárom, Mór and Várpalota. *Geophysical Transactions*, **32(3)**: 255-274.
- Szeidovitz Gy.** (1986a): The Dunaharaszti earthquake, January 12, 1956. *Acta Geod. Geoph. Hung.*, **21(1-2)**:109-127.
- Szeidovitz Gy.** (1990): Komárom és Mór környezetében keletkezett történelmi rengések epicentrális intenzitásának és fészekmélységének meghatározása. Kandidátusi értekezés, 137 old.
- Szeidovitz Gy. & Bus Z.** (1998): Earthquake activity of Hungary. Technical Report. Szeizmológiai Főosztály Adattára, 55 pp.
- Tóth L., Mónus P., Zsíros T., Kiszely M., Kosztyu Z. & Czifra T.** (1996-2004): Magyarországi Földrengések Évkönyve (1995-2003), Hungarian Earthquake Bulletin. Georisk Földrengéskutató Intézet– MTA GGKI, Budapest
- Zsíros T.** (2000): A Kárpát-medence szeizmicitása és földrengés veszélyessége: Magyar földrengés katalógus (456-1995) MTA GGKI, Budapest, 495 pp.

C. Függelék

TARTALOMJEGYZÉK

C. A III. FEJEZETHEZ KAPCSOLÓDÓ TÉRINFORMATIKAI MUNKÁK	1
C.1 EGYES GEOLÓGIAI KÉPZŐDMÉNYEK FEKÜJÉNEK SZINTFELÜLETEI ÉS A SZINTFELÜLETEK METSZETEI	1
C.1.1 A jelenkori terep és a pleisztocén fekvő felszínének elkészítése Surfer 7.0 programmal	1
C.1.2 A különböző geológiai korokhoz tartozó fekvő szintek felületmodelljeinek elkészítése AutoCAD Land Development Desktop 3 programmal	2
C.1.3 A különböző geológiai korokhoz tartozó fekvő szintek felületmodelljeinek elkészítése ArcView 3.2, 3D Analyst extension (modul) programcsomaggal	4
C.2 A KOCKÁZATTÉRKÉP KÉSZÍTÉSÉHEZ KAPCSOLÓDÓ TÉRINFORMATIKAI MUNKÁK	6
C.2.1 Az épületszintszámok sajátperiódusidejének megfelelő relatív spektrális gyorsulás raszterterképek elkészítése	6
C.2.2 Az épületszintszámok raszterterképének elkészítése	8
C.2.3 A kockázati térkép létrehozásának lépései	8

C. A III. FEJEZETHEZ KAPCSOLÓDÓ TÉRINFORMATIKAI MUNKÁK

C.1 Egyes geológiai képződmények fekvésének szintfelületei és a szintfelületek metszetei

Az III.2.2 fejezetben ismertetett alapkőzet-modell paramétereinek meghatározásához felhasználtam a különböző geológiai korú képződmények fekvésének szintfelületeit a következőképpen. A szintfelületek mélységadatait a 3D digitális geológiai szintfelület-modellekből készített metszet segítségével olvastam ki [Gribovszki 2003]. Ehhez el kellett készítenem a különböző geológiai korokhoz tartozó szintfelületek — harmadidőszaki-medencealjzat, alsó és felső pannóniai képződmények talpmélysége, pleisztocén fekvő, jelenkori terepfelszín — digitális felületmodelljét. Ezután ezeket a szintfelületeket elmetesztem a földrengéshullám terjedési útvonalának síkjával. Az így készült metszeten láthatóak a szintfelületek mélységének változásai a hullámút mentén (lásd C.4. és C.7. ábrák). A alapkőzet-modell mélység szerinti paraméterértékeinek megadásakor az egyes geológiai korok fekvésének hullámút mentén változó mélységeit nem vehettem figyelembe, hiszen az alapkőzet-modell laterálisan homogén modell. Ezért a hullámút mentén az egyes geológiai korok fekvésének mélységeként átlagos mélységértékeket állapítottam meg. A mélyfúrásokban mért, adott geológiai korhoz tartozó sebesség és sűrűségértékeket hozzárendeltem ezekhez az átlagos mélység értékekhez, mégpedig úgy, hogy a mélyfúrásokból nyert sebesség és sűrűségértékeket a hullámúttól vett távolság szerint lineárisan súlyoztam.

Először a Szeidovitz, Gribovszki & Hajósy [2002] publikációmban leírt Érmelléki szeizmogén zóna kutatásaihoz készítettem el a Nyírség területére a geológiai képződmények fekvés-szintjeinek felületmodelljeit. Később a földrengések geo-környezetének tanulmányozásához szükség volt az ország teljes területére vonatkozóan a különböző geológiai korokhoz tartozó szintfelületekre. Ebben nagy segítségemre volt, hogy a MÁFI-val kötött kutatási együttműködés keretében megkaptam a következő térképek nyers, digitálizált változatát:

- Magyarország Pannóniai (S.L.) Képződményei, A Dunántúli Főcsoport - =Felsőpannóniai képződmények - Talpmélység Térképe [Csiky et al. 1987];
- Magyarország Pannóniai (S.L.) Képződményei, A Peremartoni Főcsoport - =Alsópannóniai képződmények - Talpmélység Térképe [Csiky et al. 1987a];
- A negyedidőszaki képződmények vastagsága Magyarországon [Franyó 1992].

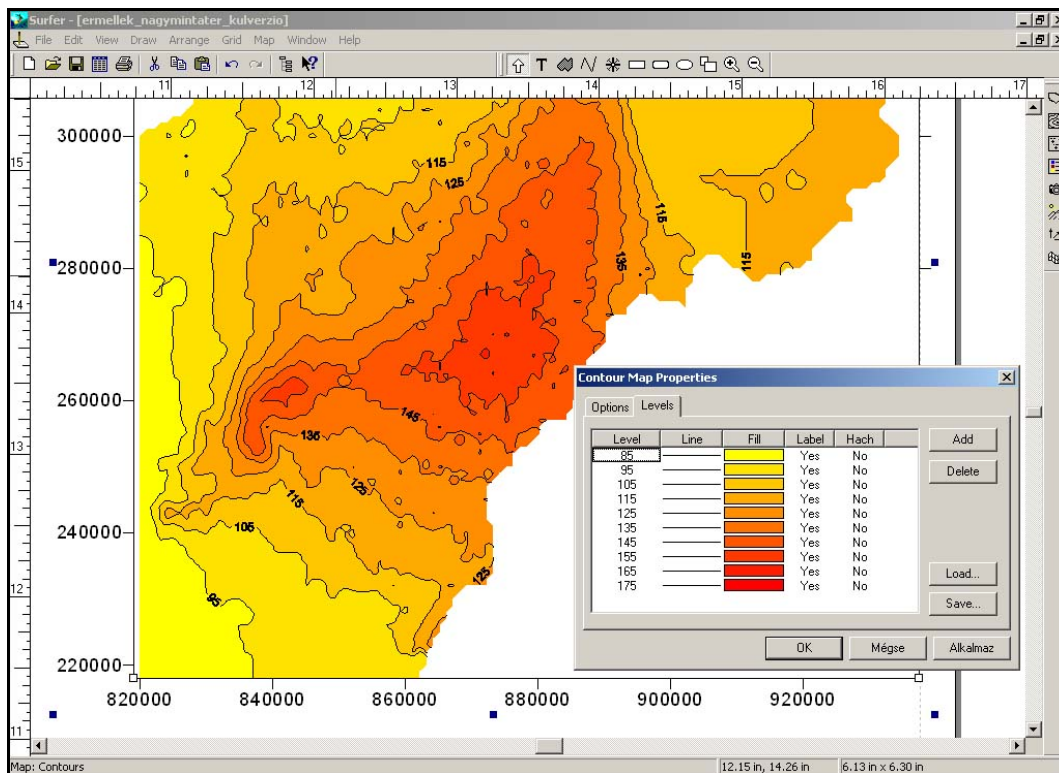
C.1.1 A jelenkori terep és a pleisztocén fekvő felszínének elkészítése Surfer 7.0 programmal

A DDM500 nevű — MH Tóth Ágoston Térképészeti Intézetében előállított —, szisztematikusan tárolt magassági értékeket tartalmazó adatállományt használtam fel a jelenkori terepfelszín modelljének elkészítéséhez. (A domborzatmodell létrehozásához használhattam volna a már interneten ingyenesen hozzáférhető, a NASA és a USGS által radarképekből készített 3"-es rácshálózatban megadott pontadatbázist is [Timár et al. 2003]. Kutatásom megkezdésekor — azaz évekkel a doktori dolgozat elkészülte előtt — készítettem el a DDM500-ból az általam használt domborzatmodellt, és azóta még nem állt módomban azt frissíteni, pontosítani.)

A DDM500 állomány tulajdonságai miatt (mivel az lényegében csak magassági koordinátákat tartalmaz) az adatállományból először elő kellett állítani az adott hely vízszintes koordinátáit, hiszen a Surfer 7.0 programba csak mindhárom koordinátával adottan lehet a felületet meghatározó pontokat beolvasni. Ezt az adatkonverziót egy C nyelvű program segítségével végeztem el, amibe beépítettem az EOVS koordinátarendszer eltolási paramétereit is. Az így előállt adatállomány már beolvasható volt a Surfer programba (*Grid/Data* parancs.), ahol a program által használandó rácsháló távolságközének, az adatállománynak megfelelően 500 m-t adtam meg. A *grd* fájl létrehozásához a *Minimum Curvature* térbeli interpolációs módszert használtam. Az így létrehozott *grd* kiterjesztésű

fájl adatállománya kivágható egy bln fájl segítségével (*Grid/Blank* parancs), ami tartalmazza az országhatár töréspontjainak koordinátáit önmagába záródóan. A szintvonalakkal ábrázolt felületet a *Map/Contour Map* paranccsal hoztam létre, kiválasztva a megfelelő grd fájlt és beállítva a szintvonal-megjelenítés paramétereit (szintvonalközök kitöltése és a kitöltés tulajdonságai, szintvonalköz mértéke, magasságok kiíratása stb.). (C.1. ábra)

A Surfer program alkalmas felületek különbségeinek létrehozására a *Grid/Math*, rácsok közötti műveleteket végző paranccsal. A program ezen funkcióját a pleisztocén fekü felszínének elkészítésénél használtam fel, amelyet a jelenkori terepfelszín és a pleisztocén üledékvastagság térképek különbségeiből állítottam elő.



C.1. ábra. Jelenkori terepfelszín Surfer 7.0-ban ábrázolva.

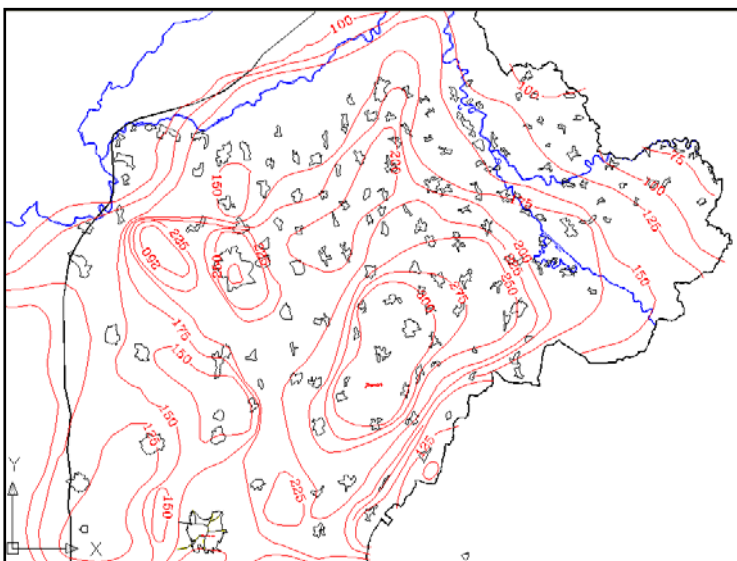
C.1.2 A különböző geológiai korokhoz tartozó feküszintek felületmodelljeinek elkészítése AutoCAD Land Development Desktop 3 programmal

A különböző geológiai korokhoz tartozó feküszintek felületmodelljeinek elkészítéséhez a következő térképeket használtam fel:

- Mohorovičić-diszkontinuitás Posgay et al. [1989], M=1:1 000 000, Budapest, ELGI;
- Harmadidőszaki medencealjzat mélysége a Kárpát-medencében [Kilényi & Sefara 1989], M=1:500 000, Budapest, ELGI;
- Magyarország Pannóniai (S.L.) Képződményei, A Peremartoni Főcsoport - =Alsópannóniai képződmények - Talpmélység Térképe Csiky [1987a], M=1:500 000, MÁFI, Budapest;
- Magyarország Pannóniai (S.L.) Képződményei, A Dunántúli Főcsoport - =Felsőpannóniai képződmények - Talpmélység Térképe Csiky [1987], M=1:500 000, MÁFI, Budapest;
- A negyedidőszaki képződmények vastagsága Magyarországon Franyó [1992], MÁFI, M=1:500 000;
- A Nyírség déli része kvarter képződményeinek vastagsága Jámbor [2000], M=1:200 000, Budapest.

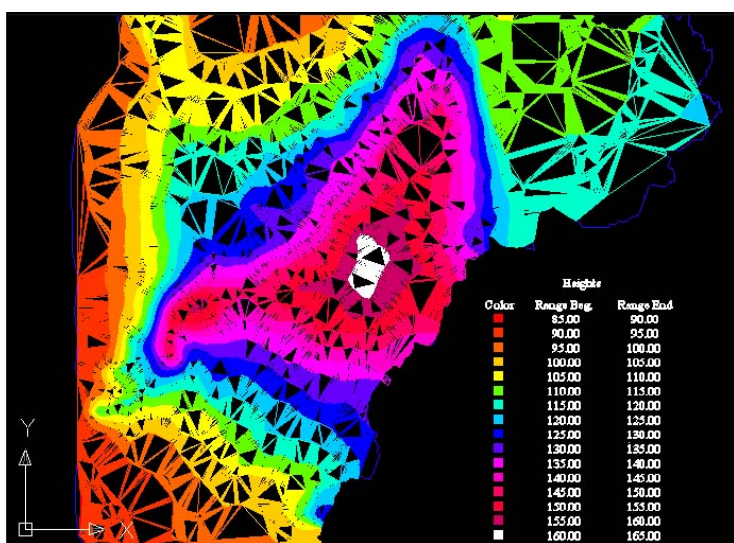
A *Mohorovičić-diszkontinuitás és a harmadidőszaki medencealjzat mélysége a Kárpát-medencében* című térképek korábban már digitalizálásra kerültek az MTA GGKI-ban. Ezeket Dr. Papp Gábor volt szíves rendelkezésemre bocsátani. A többi, a különböző geológiai korokhoz tartozó szintfelüle-

teket ábrázoló tematikus térképeknek a C.1. ábrán látható területrészeit scanneltem, azt követően az AutoCAD Raster Design programmal tájékoztam, majd digitalizáltam. (Az utolsó két térkép összeillesztésével készült el a Nyírség területére a negyedidőszaki üledékvastagság térkép végleges változata (C.2. ábra), mivel a Jámbor-féle részletes térkép csak a Nyírség területének egy részét fedte le. Az összeillesztett térkép digitalizálása a fent felsorolt többi térképével azonos módon történt.)



C.2. ábra. Az AutoCAD Land Development Desktop program készítette rajz a pleisztocén üledékvastagság digitalizált szintvonaláival, a Tiszával, a települések határvonalával és a nyírségi mintaterület határvál.

A szintvonalak digitalizálására két különböző módszert használtam. Az első módszernél a Raster Design program félautomatikus digitalizáló parancsával — *Vectorization Tools/Contour Follower* — vektorizáltam a fekete-fehér formátumban scannelt térképeket. A második módszert azoknál a térképeknél használtam, amelyek fekete-fehér formátumba történő scannelésekor eredményeként nem megfelelő minőségű raszteres állomány jött létre, mert a szintvonalak nehezen különültek el a háttértől. Ennél a módszernél a digitalizálás során polyline-ok töréspontjaiként adtam meg a szintvonalak jellemző pontjait, és minden egyes polyline magasságát a szintvonal magasságának megfelelőre állítottam a *Polyline/Properties* parancs *Elevation* sorában. A pontkiolvasás 3 koordinátával adott pontok állományába a *Points/Create/Polyline Contour - Automatic* parancssal történt. A pontokat egy Point Group-ba csoportosítottam, majd mentettem txt formátumú állományba.



C.3. ábra. A terepfelszín AutoCAD Land Development Desktop által létrehozott felületmodellje (TIN modell).

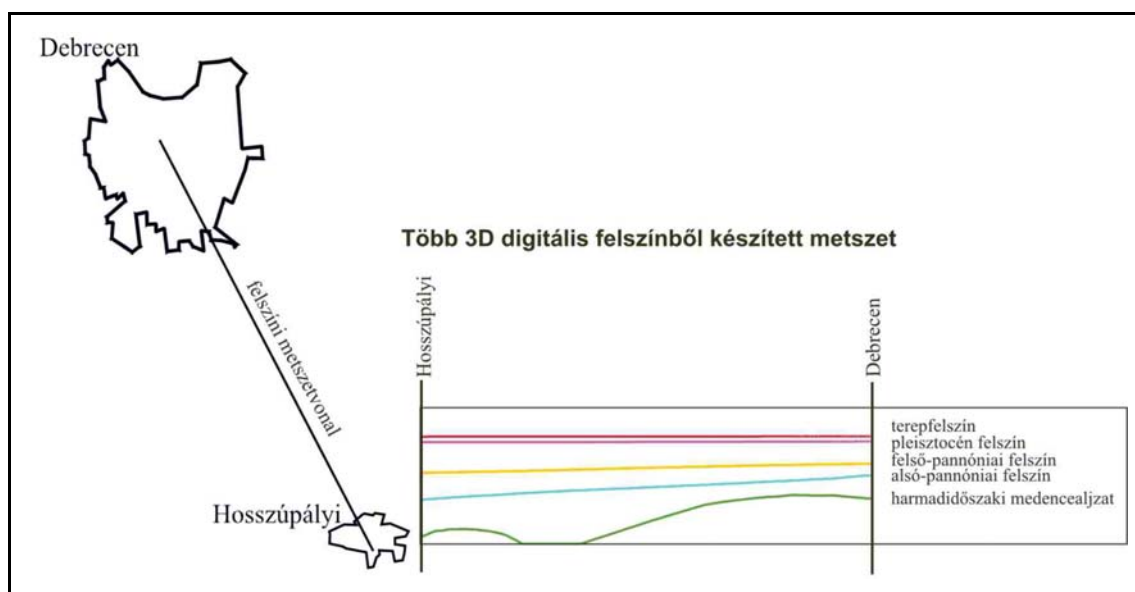
A szintvonalakból szintfelületeket a Terrain menü parancsainak segítségével hoztam létre. Itt először a különböző felületeket definiáltam a Terrain Model Explorer ablak *Manage/Create Surface* parancsával. A Terrain Model Explorer ablakban együtt lehet kezelni az összes, a rajzban található felületet. A felület létrehozása után hozzá kell rendelni az adott felülethez az azt felépítő, meghatározó 3D polyline-okat, amelyeket korábban bedigitalizáltam. Ezt a műveletet úgy valósítottam meg,

hogy a Terrain Model Explorer ablakban az adott felület előtti + jel lenyitása után a Point Files sorban a már elkészített Point Group-ra hivatkoztam. (Természetesen sok egyéb más módon is fel lehet építeni felületet a Terrain menü parancsainak segítségével.) A C.3. ábra az AutoCAD Land Development Desktop-ban létrehozott felület egy lehetséges megjelenítését mutatja be. A kép jobb alsó részén a magassági színskála látható.

A létrehozott felületek felhasználásával elkészíthető a metszet, az összes fontos szintfelületből egyetlen parancs kiadásával. Ehhez ismét a Terrain menü parancsait kell alkalmazni. Először ki kell választani a létrehozott felületek közül azokat, amelyeket használni kívánunk a metszet elkészítése során, ezt a *Terrain/Sections/Define Multiple Surfaces* parancs *Multiple Surface Select* ablakában lehet megtenni. A használandó felületek kiválasztása után a *Terrain/Sections/Define Section* parancssal lehet létrehozni a metszetet, annak minden azonosítójával együtt. Itt meg kell adni a metszetkészítéshez használandó metszetsímvonalat is. Az elkészült metszet megjelenítéséhez azt be kell olvasni a beillesztési pont megadása mellett a rajzba a *Terrain/Sections/Import Section* parancs felhasználásával (C.4. ábra).

C.1.3 A különböző geológiai korokhoz tartozó feküszintek felületmodelljeinek elkészítése ArcView 3.2, 3D Analyst extension (modul) programcsomaggal

A címben szereplő szoftverrel az AutoCAD Land Development Desktop által bedigitalizált felületeket meghatározó szintvonalak pontállományából igen egyszerűen, gyorsan és látványosan jeleníthetők meg a különböző geológiai korokhoz tartozó szintfelületek, és belőlük metszetek hozhatók létre.

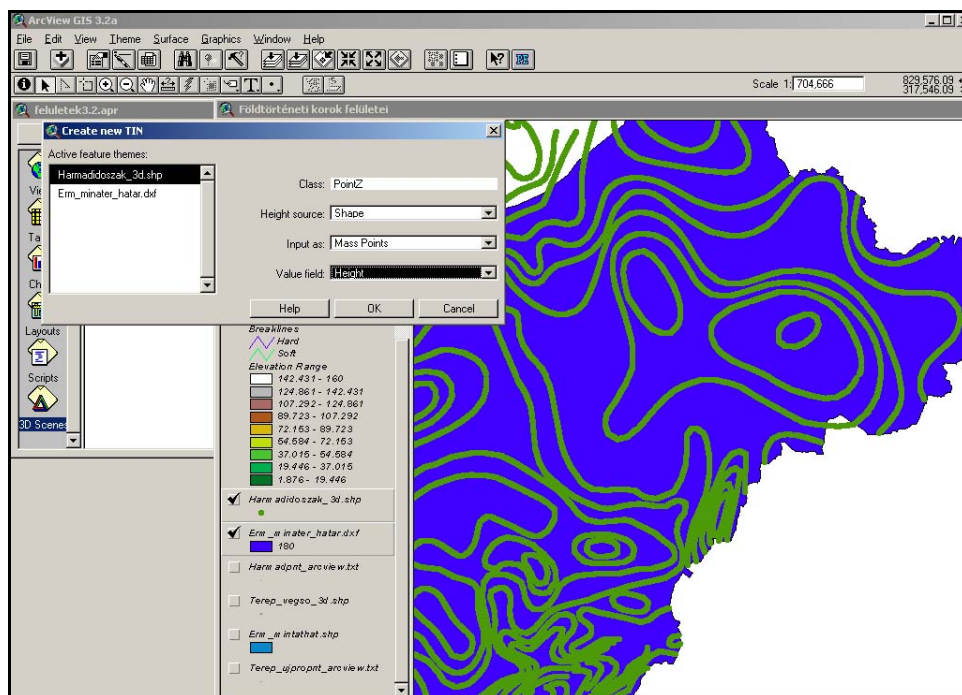


C.4. ábra. Az AutoCAD Land Development Desktop program által készített rajz két település közötti felszíni metszetsímvonalal és a különböző földtörténeti korú felszínek metszetével.

Az AutoCAD Land Development Desktop program az egyes felületekhez tartozó pontállományt (ha a felületet csak Point File-ből építettük fel) *Land Projects/Aktuális Project neve/Dtm/Felület neve/Felületnévpnt.txt* elérési útvonalú fájlban tárolja.


Ezt a txt fájlt az ArcView-ba beolvashatjuk, de előtte szükséges, hogy például a Ms Excel program segítségével nevet adjunk a fájlban szereplő oszlopoknak. A Ms Excel programban lehetőségünk van arra is, hogy megváltoztassuk az eredetileg txt fájlban lévő adatok formátumát számformátumúra, az újonnan beírt oszlopneveket pedig szöveges formátumúra. Az ArcView-ba táblázatként olvassuk be a txt fájlt (*.apr ablak, Tables, Add, txt formátumot választjuk, és kijelöljük a szükséges, felületi pontokat tartalmazó fájlt). Ezután a View-ban, ahol meg akarjuk jeleníteni a beolvasott txt állomány pontjait, a *View/Add Event Theme* parancsot választjuk. Az így létrehozott új View témát a *Theme/Convert to Shapefile* parancssal az ArcView saját formátumú, shp kiterjesztésű fájlává konvertáljuk át.

Azt követően, hogy az Extension-ok között bekapcsoltam a 3D Analyst Extension-t kétféle módszer állt rendelkezésemre az ArcViewban felület létrehozására: a *Create TIN from Features* vagy az *Interpolate Grid*. Mindkettő a Surface menü parancsa. Csak a mintaterületre vonatkozólag úgy ábrázolhatjuk és hozhatjuk létre a programmal a TIN modellt, hogy aktívvá tesszük a pontokat tartalmazó shp fált, és a korábban a mintaterület határvonalából létrehozott mintaterületet lefedő poligont, és választjuk a *Surface/Create TIN from Features* parancsot. A parancs aktiválásakor megjelenik a Create new TIN ablak, ahol meg kell adnunk, hogy milyen típusúak a kijelölt témáink, azaz milyen szerepet játszanak a felület létrehozásában. Ebben az esetben a pontokat tartalmazó shp fájl beállításai a C.5. ábrán láthatóak (Class: PointZ, Height source: Shape, Input as: Mass Point, Value field: Height). A mintaterületet határoló poligon (amely a létrehozandó felület horizontális kiterjedésének a határát képezi) beállításai a következők: Class: Poligon, Height source: <none>, Input as: Hard Clip Poligon, Value field:<none>. A beállítások után egy új témaként a program létrehozza a TIN modellt, amelyet megjeleníthetünk akár a View-ban, akár a 3D Analyst saját 3D Scenes ablakában, ahol árnyékolhatjuk, forgathatjuk és a magassági arányait is növelhetjük, torzíthatjuk a felületmodellnek (C.6. ábra).

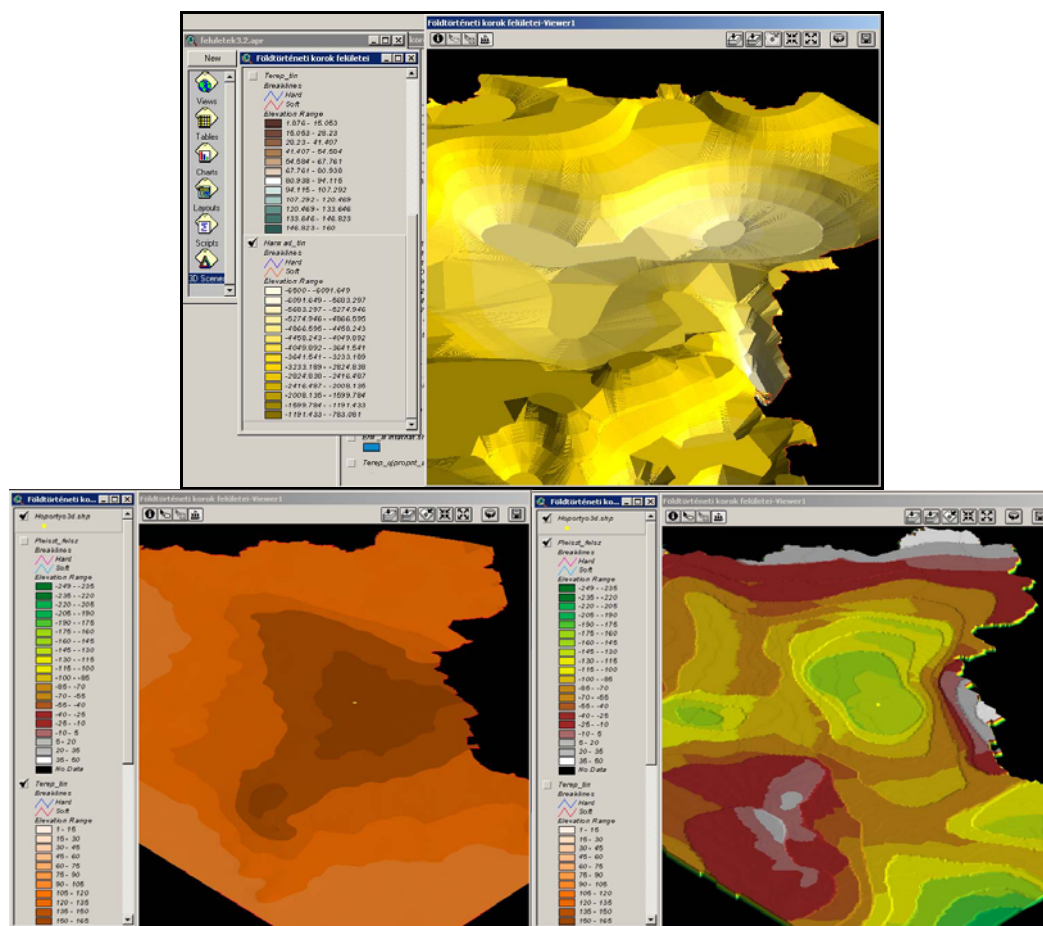


C.5. ábra. TIN felületmodell létrehozása ArcView 3.2, 3D Analyst program segítségével pontállományból határoló poligonnal.

A 3D Analyst program 3D Scenes ablakában található széleskörű és gördülékeny vizuális megjelenítési lehetőségek segítségével könnyedén ábrázolhatjuk és hasonlíthatjuk össze az egymás alatt elhelyezkedő geológiai rétegeket. A C.6. ábra TIN felületmodelleket (harmadidőszaki medencealjzat, jelenkori terepfelszín és a pleisztocén fekü felszíne) mutat be, 3D Scenes ablakban megfelelő árnyékolással, döntéssel és elforgatással.

A szintfelületekből történő metszetkészítésre van lehetőség az ArcView 3D Analyst programban is. ArcView 3D Analyst-ban több felületből, egyidőben metszetet, egy azonos felszíni metszetvonal mentén a külön, ingyenesen letölthető és sokféle beállítási lehetőséggel rendelkező Profile Extractor extension segítségével készíthetünk. A szóban forgó extension bekapcsolása után a View-ban megjelenő  nyomógomb segítségével hozhatjuk elő a C.7 ábrán is látható Profile Extractor ablakot. Ebben az ablakban beállíthatjuk a *Settings/Multi Surface /Set secondary surfaces* paranccsal, hogy mely felületek felhasználásával készítjük a metszetet; a *Tools* paranccsal pedig, hogy milyen módon adjuk meg a metszetvonalat, stb.. A C.7. ábra a szintfelületekből a Profile Extractor extension segítségével készített metszetet mutatja be.

A metszetképzésre alkalmazott eljárásokat a Debrecen teljes területére elkészített veszélyeztetettség számításoknál lehetett volna igen hatékonyan felhasználni, hiszen ott éppen a programok által a debreceni altalajból készített sorozatos 2D metszetekre lett volna szükség. Azonban a debreceni vízkutató fúrások nem fedték le egyenletesen a város területet (egy-egy szomszédos fúrás gyakran több száz méterre helyezkedett el egymástól), ezért a szomszédos fúrások rétegsorai annyira különböztek egymástól, hogy azokból azonos anyagminőségű rétegekhez tartozó szintfelületeket nem lehetett megszerkeszteni.



C.6. ábra. TIN felületmodellek bemutatása 3D Scenes ablakban megfelelő árnyékolással, döntéssel és elforgatással.

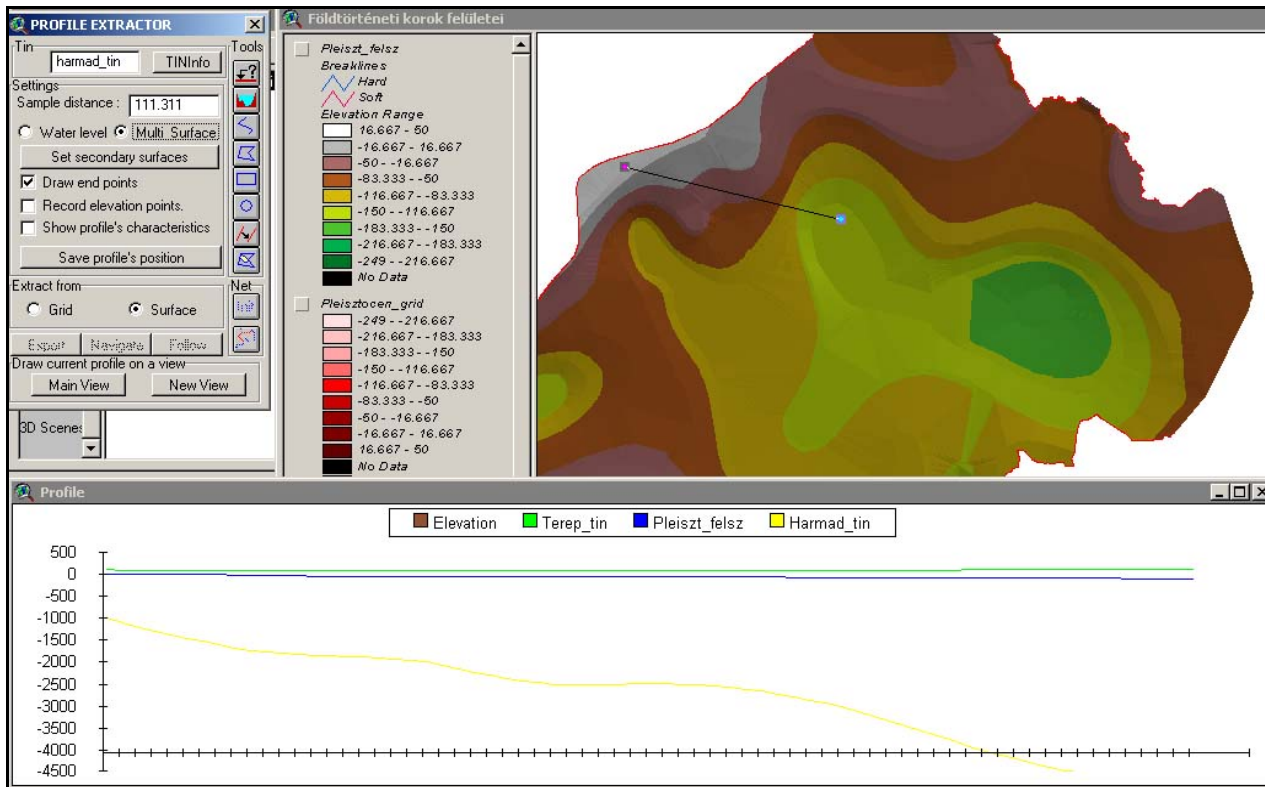
C.2 A kockázatterkép készítéséhez kapcsolódó térinformatikai munkák

A kockázatterkép készítése három fő lépésből állt. Először a 11 különböző metszet mentén létrehozott szintetikus szeizmogramokból tíz különböző — az épületszintszámok sajátperiódus-idejeinek megfelelő — relatív spektrális gyorsulás raszterterkép készült. Ezeken a raszterterképeken kívül el kellett készíteni a város épületszintszám raszterterképét is. Majd végezetül a kockázati térkép létrehozásához a III.27. ábrán bemutatott térképek közötti műveleteket kellett elvégezni.

C.2.1 Az épületszintszámok sajátperiódusidejének megfelelő relatív spektrális gyorsulás raszterterképek elkészítése

A III.22. ábrán bemutatott rácsháló pontjaiban található szintetikus szeizmogramokból képzett spektrális gyorsulásgörbékből ki kellett gyűjteni az adott épületszintszámnak megfelelő értékeket. Ehhez a III.22. ábrán bemutatott rácsháló pontjait szisztematikusan kellett tárolni egy sorszámmal és a sorszámmal tartozó X, Y koordinátával, hiszen az egyértelműen definiált pontokhoz lehetett a spektrális gyorsulásgörbékből kiolvasott értékeket hozzárendelni, és megjeleníteni a térinformatikai programban. A III.22. ábra rácshálózatának pontjait a következőképpen készítettem el AutoCAD

Land Development Desktop programban. Alkalmaztam a *Points/Interpolate/Incremental Distance* parancsot külön-külön egy-egy metszet mentén. A parancs a metszet kezdő és végpontját megadva egyenlő, megadott intervallumközökkel — 300 m — készítette el a III.22. ábra rácshálózatának pontjait. A pontokra azok sorszámára alapján hivatkozik a program. A pontsorszámokhoz az AutoCAD Land Development Desktop programban automatikusan hozzárendelhetők a pontok X, Y koordinátái. A spektrális gyorsulásgörbékből kiolvasott értékeket a sorszámozott pontok harmadik, Z koordinátáiként egy új oszlopban tudja tárolni és kezelni a térinformatikai program. Mint ahogy azt a III.3.2 fejezetben is említettem a raszterterképek elkészítéséhez, és közöttük a műveletek elvégzéséhez az ArcView Spatial Analyst szoftver nyújtotta térinformatikai lehetőségeket használtam fel.



C.7. ábra. ArcView 3D Analyst-ban használt Profile Extractor extension által létrehozott több felületet keresztülszelő metszet.

A sorszámozott pontállomány harmadik, adott épületszintszám sajátperiódusidejének megfelelő spektrális gyorsulásértékeket tartalmazó oszlopának feltöltése után az ArcView View ablak View menü *Add Event Theme* parancsával hoztam létre a táblázatokból shp fájlokat. Külön shp fájlokban tároltam a különböző sajátperiódusokhoz tartozó értékeket.

Ezekből a shp fájlokból több lehetőség is kínálkozott raszterterképek elkészítéséhez. A legegyszerűbb módja ennek a ponttémából raszteres témává alakítás művelete — a következő parancsokkal: *Theme/Convert to Grid* —, melynek során is készíthető Debrecen térségére lefedő raszter. Ez azonban csak túl nagy raszterméret alkalmazásával tudta volna lefedni a város teljes területét. A művelet alkalmazásának hátránya még, hogy az a pontértékek között semmiféle interpolációt nem végez el, ezért ez a módszer céljaimnak nem volt megfelelő. A második lehetőséget a Spatial Analyst extension *Analysis/Neighbourhood Statistics* parancsa kínálta, ahol különböző szomszédos pontértékek figyelembevételével, a választott pontértékekből számított különböző — átlag, maximum, minimum, közép — raszterértékekkel fedi le a program a város területét. Ebben az esetben a hézagmentes lefedés csak a választott (50 m-es) cellamérethez képest túl nagy távolságok figyelembevételével lett volna lehetséges. A nagy távolságok miatt a cellaértékek különbségei elmosódtak a művelet alkalmazása során.

Céljaimnak legjobban a 3D Analyst extension *Surface/Interpolate Grid* parancsa felelt meg. Ennek a parancsnak az előnye az, hogy az a város területét kis cellaméretű ráccsal is képes volt lefedni úgy, hogy a bemeneti pontok értékeit nem változtatta jelentősen meg, és az egyes bemeneti pontok

közötti üres cellák értékeit a bemeneti pontok között számított interpolációval állapította meg. Ezt a parancsot alkalmaztam mind a relatív spektrális gyorsulások rasztertérképei, mind a maximális gyorsulásokat bemutató raszter-térképek elkészítésénél.

C.2.2 Az épületszintszámok rasztertérképének elkészítése

A debreceni légifotókat AutoCAD Raster Design programmal tájékoztam, majd a tájékozási paraméterekkel beolvastam azokat ArcView-ba. ArcView-ban a légifotók felhasználásával — illetve topográfiai térképek is a segítségemre voltak — poligontémával lefedtem a város területét, úgy, hogy a poligonok háttéradatbázisában tároltam a területhasználat típusát és az épületszintszám értékét. A poligonos témából *Theme/Convert to Grid* parancssal 50 m-es cellaméretű rasztertérképet képeztem, úgy hogy a raszterekhez a háttéradatbázis épületszintszám-értékeit rendeltem hozzá.

C.2.3 A kockázati térkép létrehozásának lépései

Az előző két alpontban bemutatott rasztertérképek létrehozása után, az előállt rasztertérképekből a III.27. ábra logikai lépései szerint készítettem el Debrecen város speciális földrengés-kockázati térképét. Az épületszintszámok rasztertérképéből az *Analysis* menü *Map Query* parancsával válogattam le a városnak azokat a területeit, ahol csak egy bizonyos szintszámú épületek találhatóak. Majd az azonos épületszintszámokat ábrázoló térképeket újraosztályoztam az *Analysis* menü *Reclassify* parancsával. Az újraosztályozással a célom az volt, hogy annak eredményeképpen olyan térképeket kapjak, amelyek a városnak azon helyeihez, ahol az adott szintszámú épület létezik 1-es értéket rendelnek, és 0 értéket azokhoz, ahol nincs ilyen szintszámú épület. (Mintegy maszkokat hoztam létre a következő logikai lépés elvégzéséhez.) A következő logikai lépésben — a szorzás művelet alkalmazásával — a maszkokkal leválasztottam az aktuális spektrális gyorsulás rasztertérképekből azon részeit a városnak, ahol valóban az adott szintszámú épületek állnak.

A további logikai lépések mindegyikét — térképek közötti összeadás, szorzás műveleteket — az *Analysis* menü *Map Calculation* parancsának felhasználásával végeztem el.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Csíky G., Erdélyi Á., Jámor Á., Kárpáti Radó D. & Kőrössi L.** (Szerk.) (1987): Magyarország Pannóniai (s.l.) képződményei. A dunántúli főcsoport (=felső-pannóniai képződmények) talpmélység térképe. M=1: 500 000. *Magyar Állami Földtani Intézet*, Budapest.
- Csíky G., Erdélyi Á., Jámor Á., Kárpáti Radó D. & Kőrössi L.** (Szerk.) (1987a): Magyarország Pannóniai (s.l.) képződményei. A peremartoni főcsoport (=alsó-pannóniai képződmények) talpmélység térképe. M=1: 500 000. *Magyar Állami Földtani Intézet*, Budapest.
- Franyó F.** (Szerk.) (1992): A negyedidőszaki képződmények vastagsága Magyarországon. M=1: 500 000. *Magyar Állami Földtani Intézet*, Budapest.
- Gribovszki K.** (2003): Térinformatikai eszközök alkalmazása Debrecen város földrengéskockázatának meghatározásában. *Geomatikai Közlemények V*: 135-153.
- Jámor Á.** (2000): A Nyírség D-i része kvarter képződményeinek vastagsága. M=1: 200 000. MTA GGKI Szeizmológiai Főosztály Archívuma
- Kilényi É. & Šefara J.** (Eds.) (1989): Contour map of the Carpathian Basin beneath Austria, Czechoslovakia and Hungary. *Published by Eötvös Loránd Geophysical Institute of Hungary*, Budapest.
- Posgay K., Albu I., Mayerová M., Nakládalová Y., Ibrmajer I., Herrmann H., Bližkovsky M., Aric K. & Gutdeutsch R.** (1989): Contour map of the Mohorovičić' discontinuity beneath Central Europe. M=1:1 000 000, Budapest, ELGI
- Szeidovitz Gy., Gribovszki K. & Hajósy A.** (2002): Várható földrengések Érmellék és Nyírség területén. *Magyar Geofizika*. **43(4)**: 112-131. old.
- Timár G., Telbisz T. & Székely B.** (2003): Űrtechnológia a digitális domborzati modellezésben: az SRTM adatbázis. *Geod és Kartog*, **55**: 11-15.

ÁBRAJEGYZÉK

C.1. ábra. Jelenkori terepfelszín Surfer 7.0-ban ábrázolva.	2
C.2. ábra. Az AutoCAD Land Development Desktop program készítette rajz a pleisztocén üledékvastagság digitalizált szintvonaláival, a Tiszával, a települések határvonalával és a nyírségi mintaterület határával.	3
C.3. ábra. A terepfelszín AutoCAD Land Development Desktop által létrehozott felületmodellje (TIN modell).	3
C.4. ábra. Az AutoCAD Land Development Desktop program által készített rajz két település közötti felszíni metszetvonallal és a különböző földtörténeti korú felszínek metszetével.	4
C.5. ábra. TIN felületmodell létrehozása ArcView 3.2, 3D Analyst program segítségével pontállományból határoló poligonnal.	5
C.6. ábra. TIN felületmodellek bemutatása 3D Scenes ablakban megfelelő árnyékolással, döntéssel és elforgatással. ...	6
C.7. ábra. ArcView 3D Analyst-ban használt Profile Extractor extension által létrehozott több felületet keresztülszelő metszet.	7