

# A Dráva-medence mélyföldtani felépítésének vizsgálata magas fedésszámú reflexiós szeizmikus szelvények segítségével\*

TÓTH SÁNDOR\*\*

*A Geofizikai Kutató Vállalat a 70-es években, valamint a 80-as évek elején a Dráva-medencében igen intenzív szeizmikus kutatást végzett. Ezek a geofizikai vizsgálatok jelenleg a reflexiós szelvények területességenkénti bemérését, feldolgozását, kiértékelését és értelmezését jelentik. A rendelkezésünkre álló szelvényanyag birtokában azonban már nagyobb léptékű földtani modellt alkothatunk, mivel ezek a szeizmikus profilok nemcsak a nagyciklusok (értjük ezalatt a medencealjzat és az azt fedő fiatalabb üledékek közetmátrixát) elkülönítését tették lehetővé, hanem ezen belül az intraciklus (értjük ezalatt az egyes rövidebb időintervallumot átfogó üledékképződési szakaszt) vizsgálatát is.*

*Jelen dolgozat Pogácsás György et. al. (1980) úttörő jellegű munkája alapján erre tesz kísérletet.*

*Геофизическое Предприятие в 70-х годах и в начале 80-х годов провело в бассейне Дравы довольно интенсивную сейсморазведку. Эти геофизические исследования в настоящее время означают площадные полевые наблюдения, их обработку и геологическую интерпретацию. С помощью сейсмического материала можно представить геологическую модель уже более крупного масштаба, т. к. сейсмические профили дают возможность разделить не только крупные циклы (под этим подразумевается матрица пород основания бассейна и покрывающих более молодых осадочных пород), но и в пределах их исследовать интрациклы (подразумевается более кратковременный период осадконакопления). Настоящая работа опирается на основоположные работы Д. Погачаша (1980 г.)*

*Intensive seismic prospecting were done by the Geophysical Exploration Co. (GKV) in the Drava River basin in the 70-es and early 80-es. These seismic works were carried out in various exploration means. Data processing and interpretation followed accordingly. By combining all the available seismic data a regional geological model can be made that incorporates large geological cycles (rock matrix of the basement and overlaying younger sediments) and inter-cycles (sedimentary cycles).*

*This paper is based on the pioneer work of Gy. Pogacsas et. al. (1980) in the matter.*

A Dráva-medence mélyföldtani felépítésére vonatkozó ismeretanyagunk jórészt a térségben már több, mint negyven éve folyó szénhidrogén-kutatásnak köszönhető. Ezekkel az elsősorban ipari jellegű kutatásokkal lehetővé vált a terület mélyföldtani arculatának, a megismert képződmények lito-, kronosztrigráfiai és CH produktivitásának vizsgálata. Dicső elődök nyomdokain haladva parányi morzsaként szeretne hozzájárulni ez a dolgozat is a legoptimálisabb geológiai modell megalkotásához.

## Reflexiós szeizmikus mérések

A GKV a hetvenes évek közepétől magas fedésszámú (12x-es, 24x-es, esetenként 48x-os) reflexiós szeizmikus mérésekkel végzi a CH-szerkezet kutatást. A Dráva-medencében ez idáig több mint 200 szeizmikus profil készült el. Ezek a jó minőségű „adathalmazok” nemcsak a mai mélyföldtani szituációt tükrözik

\* Elhangzott a MGE 15. Vándorgyűlésén, Sopron, 1984.

\*\* Geofizikai Kutató Vállalat, 1068 Budapest Gorkij fasor 42.

vissza, hanem segítségükkel a kutatási terület fejlődéstörténeti folyamataira is felvilágosításokat kaphatunk. Az egyes szeizmikus szekvenciák egyrészt tükrözik az adott üledékfelhalmozódási egység primer rétegzettségét, másrészt a szedimentációt követő szekunder tektonikai hatásokat. (*Pogácsás Gy. et. al. 1981.*)

### A medencealjzat szeizmikus időtérképe

A feldolgozott szeizmikus profilok lehetővé tették a Dráva-medence harmadidőszaki fekjének és pannon fekjének szeizmikus időtérképe elkészítését. Igaz ugyan, hogy az időtérképek eltérnek a valóságos mélyföldtani szituációtól, mégis e kicsinyítés mellett igen jól vizsgálhatók.

Az *1. ábrán* bemutatott térképen a preneogén medencealjzatot felépítő három nagyszerkezeti egység elterjedését is ábrázoltam.

A legidősebb kőzetcsoport a kata-mezo-epizónás metamorfitek együttese. A kata- és mezometamorfitek képződése valószínűleg az idős bajkái orogén szakasz idejére datálható, majd a már geokémiai egyensúlyba jutott metamorfitek a variszkuszi és/vagy alpi orogén fázis alatt retrográd metamorfózist szenvedtek. A retrográd metamorfózis oxigén felvétellel járt, s így másodlagosan epimetamorfitek is keletkeztek. Az *elsődleges* epimetamorfitek részben bázikus eruptívumokból (kloritpala), részben savanyú vulkanitokból és tufájukból (ortogneisz), illetve agyagos üledékekből (paragneisz) képződtek. A metamorfózist a varisztid orogén fázis ideje létrejött tektonikai vonalak mentén felnyomult magmatest kontakt hatása hozta létre. Ezek a tektonikai vonalak később jobbra eliminálódtak, illetve kisebb mértékben újjáéledtek. Ezt bizonyíthatják a térkép középső régiójában nyomonkövethető ÉNy – DK-i, illetve K – Ny-i irányú törésvonal. A K – Ny-i irányú szerkezeti vonal fiatalabb is lehet.

A kata- és mezometamorfitek, valamint az epimetamorfitek kapcsolata nem tisztázott. A szeizmikus szelvények (pl. *3. és 4. ábra*) felpikkelyeződést mutatnak. A felpikkelyeződés során az idősebb képződmények részlegesen rátolódtak a fiatalabb metamorfitokra. Elképzelésünket az Ok – 1, Ok – 2 és Se – 1 fúrások anyagainak vizsgálata támasztja alá.

A Dráva-medence K-i régiójában és a Darány-Kálmánca-Szulok helységek által határolt háromszögben újpaleozoós-alsótriász korú kőzeteket tártak fel. A legidősebb feltárt összlet a felsőkarbon ideje alatt lerakódott édesvízi (?), kontinentális kifejlődésű, ritmikus felépítésű széntelepes összlet. Az üledékek szemcseátmérőinek változása a törmeléket szolgáltató terület fokozatosan gyorsuló kiemelkedését tükrözi. A kiemelkedés közben a varisztid tektonikai vonalak újjáéledtek és kis mennyiségű vulkanitot szolgáltattak. Az alsópermiben már teresztrikus durva törmelékes összlet rakódott le, majd a felsőpermiben újabb transzgressziós ciklus kezdődött. Felsőperm és alsótriász korú kőzetek csak a térkép DK-i régiójában találhatók.

A térkép ÉNy-i zónájában mezozoós kőzetek alkotják a preneogén medencealjzatot. Szeizmikus vonalaink száma itt a legkevesebb, a szelvények minősége objektív okok miatt itt a legrosszabb, valamint a terület mélyfúrásos feltártsága is igen hiányos, így a megszerkesztett felülettől jelentősen eltérhet a valóságos felület. Az ábrázolt törésvonalrendszer kijelölése a pannon és miocén struktúrák szeizmikus képe alapján történt. Tisztázatlan a mezozoós és a metamorfitos nagyszerkezeti egység kapcsolata. A határ pontos kijelölése szinte lehetetlen, mivel abban a zónában (Berzence-Szenta vonala) igen erős, több fázisú miocén vulkáni tevékenység folyt.

## A pannon fekű szeizmikus időtérképe

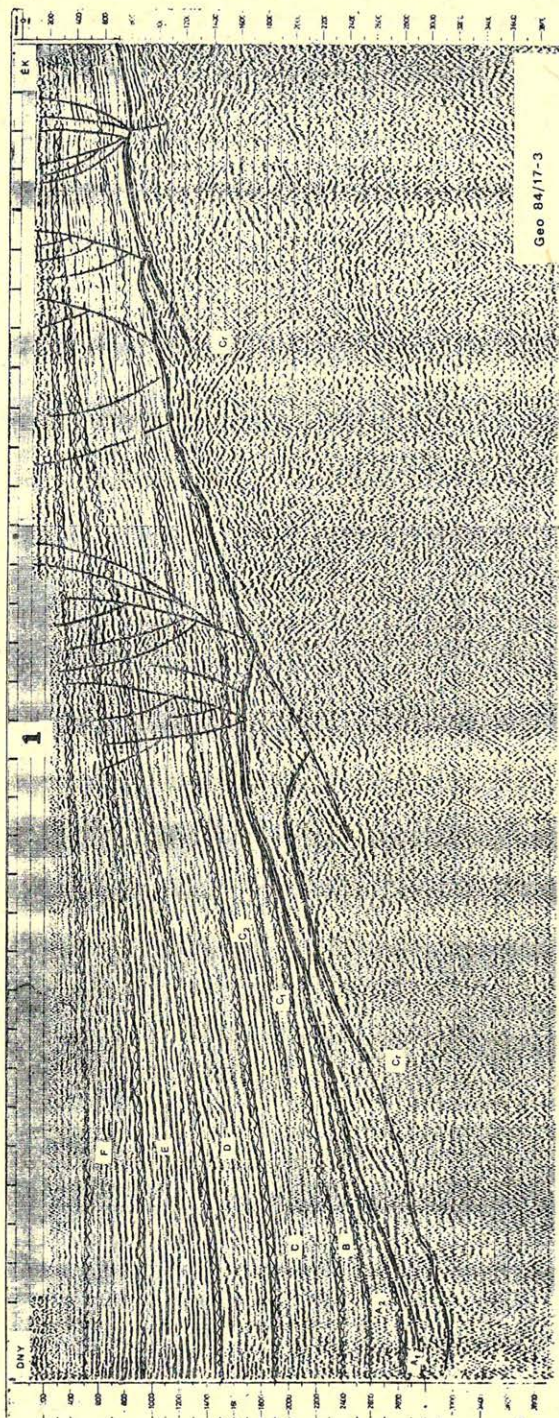
A preneogén medencealjzatra szuperponálódott miocén képződmények elterjedését és felépítését *Lukács Zoltánné et. al.* 1981-ben már elvégezte, ezért a térképen csak a miocén képződmények kiemelődési zónáit ábrázoltam. A Dráva-medence DK-i régiójában csak a 2000 ms-os időértékek alatt található miocén üledékek és azok is dominánsan törmelékek. A másik miocén képződményektől mentes terület a Vízvár-Babócsa irányában húzódó, kiemelt helyzetű, metamorfítottból álló medencealjzat. Hangsúlyozni kívánom, hogy a kiemelődési határokat a szeizmikus szelvények alapján szerkesztettem meg. A fúrások rétegsorai nagyobb felbontást tesznek lehetővé, és így a kijelölt területek jelentősen kisebbé válnak. A miocén képződmények csak a magas szerkezeti helyzetben található medencealjzat felszínéről hiányoznak.

### *Szeizmikus szelvények*

A Dráva-medence szeizmosztratigráfiai képének illusztrálására hét darab szelvényt mutatok be. A szelvények vizsgálatánál *Nagy Zoltánné* értelmezését használtam fel, kiegészítve a neogén-quarter üledékekre alkalmazott szeizmikus fáciesek jelölésével. A jelölések *Késmárky I. et. al.* 1982-ben megjelent munkája alapján történtek. A bemutatott szelvények nyomvonalát az *1. ábra* időtérképen bejelöltem.

Az *1. – 2. – 3. sz.* szelvény a Dráva-medence DK-i régiójában került bemérésre. Az *1. sz.* szelvény (*3. ábra*) a medencealjzat DNY-i irányú erőteljes süllyedését mutatja. A metamorfitos összleten belül mutatkozó határfelületek a már tárgyalt pikkelyeződésre utalhatnak, de nem kizárt az sem, hogy alacsony dőlésszögű vetőzónákat jelölnek. A szelvény ÉK-i végén a metamorfithoz töréssel kapcsolódó amplitúdó sorozat az újpaleozoós összlet leképezése lehet. A miocén struktúrák ( $A_1$  és  $A_2$ ) csak a DNY-i mélyebb részen jelennek meg. Mivel ezek túlnyomóan törmelékek, ezért a medencealjzat felszínét is eliminálják (a medencealjzatot itt a Fel-I. mélyfúrás adata alapján rajzoltam be). Az idősebb pannon (*B*) üledékek időhézaggal és diszkordanciával települtek a miocénre. A *B* jelű szeizmikus fácies a Beleznai Marga-Mésmarga Formáció-val azonosítható. A transzgressziós ciklust jelöli a *C* fácies is. Ez a mélyebb részen homokos agyagmarga és agyagos homokkő változásokból áll (Nagylengyeli Agyagmarga Formáció?). Ezek a csökkenésvízi nyíltvízi képződmények laterálisan a Mihályi Konglomerátum Formáció partszegélyi keletkezései durvatörmelékével fogazódnak össze. Igen jellegzetes képpel rendelkezik a *D* szeizmikus fácies. Képződése vitatott, magam inkább a fekű és fedő fáciesek kapcsolatával foglalkozom. A *C* fácies kiemelődése és a *D* fácies egyes időhorizontjai ellentétes üledék-behordási irányról tanúskodnak, tehát elképzelhető, hogy a *D* fácies (a Drávai Agyagmarga Formációval azonosítható) transzgressziós feltöltődéses üledékképződést jelez. A *D* fácies képződményeinek lerakódása után újabb irányváltzás történt, ez azonban már kisebb mértékű és egyértelműen regresszív mozgást bizonyít. Az aljzat kibillenése a pannon üledékek lerakódása után történhetett. Erre utalnak a szelvény középső és ÉK-i szárnyán látható szintetikus normál vetők, valamint a neogén-quarter üledékek helyzete (a fiatalabb üledékeket jelző amplitúdó sorok párhuzamosak az aljzat reflexiós leképezésével).

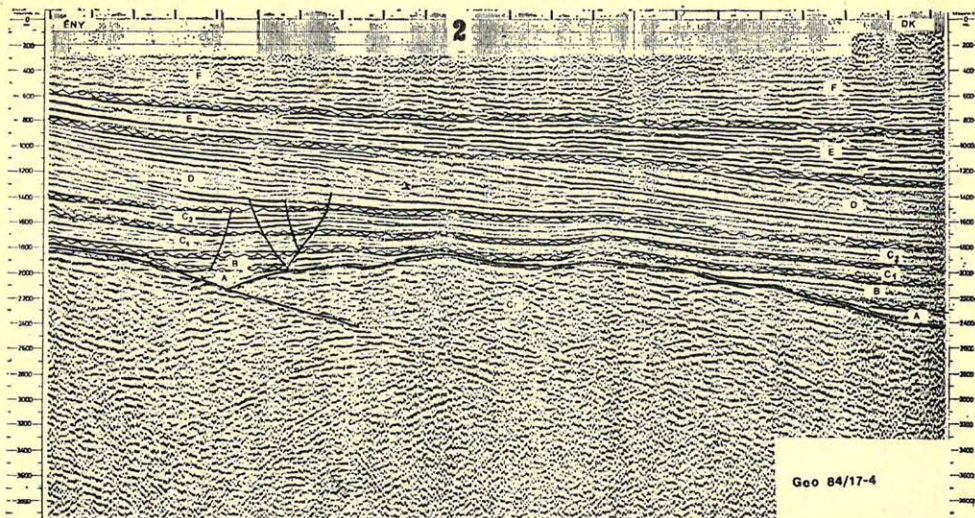
A *2. sz.* szelvény (*4. ábra*) az előbbi szelvényre merőleges. Itt is megfigyelhetjük a pikkelyeződésre utaló jelleget. A szelvény ÉNY-i részén lokális süllyedésben miocén (?) üledék maradt meg, míg a többi helyről lepusztult. A *B*, *C*<sub>1</sub>,



3. ábra. 1. számú szeizmikus szelvény (24x-es fedés, Pogácsás György értelmezésének felhasználásával). *Jelmagyarázat*: A miocén szeizmikus fácies B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D, E, F pannon szeizmikus fáciesek

Рис. 3. Сейсмический профиль №1 (24-х кратное перекрытие, с использованием интерпретации Д. Погачаша.) *Условные обозначения*: А сейсмofация миоцена В, С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, Д, Е, сейсмические фации паннона

Fig. 3. Seismic line No. 1. (24 — fold coverage. Interpretation of Pogácsás György was taken into consideration). Symbols: A Miocene seismic facies B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D, E, F Pannonian seismic facies



4. ábra. 2. számú szeizmikus szelvény (24x-es fedés) *Jelmagyarázat*: azonos a 3. ábrával

Рис. 4. Сейсмический профиль №2 (24-х кратное перекрытие) *Условные обозначения*: см. рис. 3.

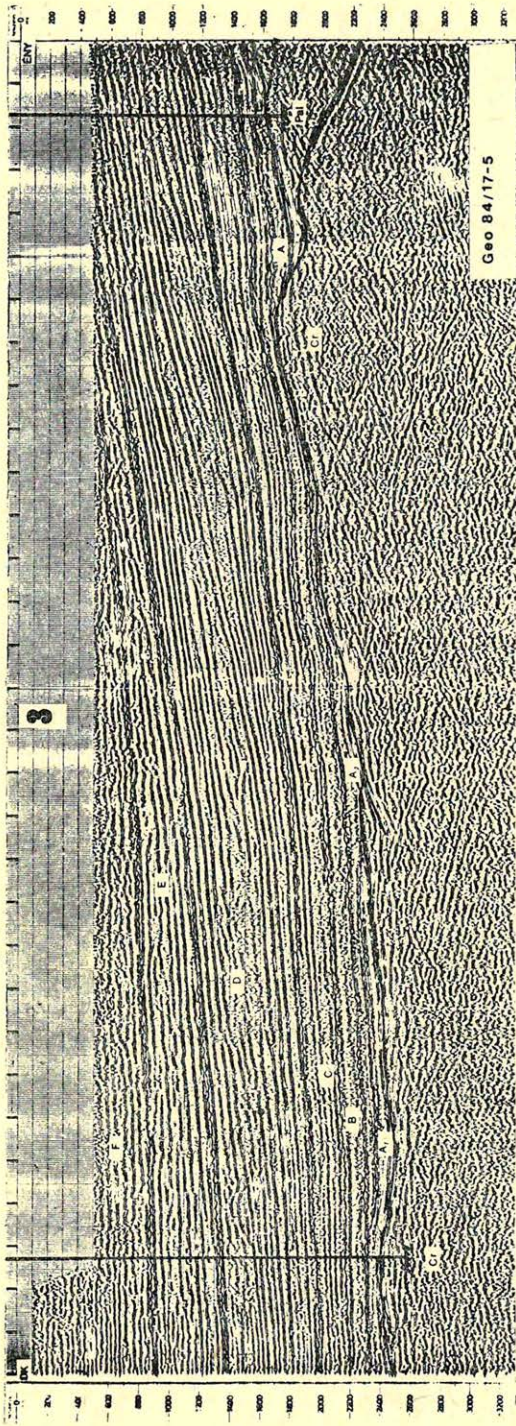
Fig. 4. Seismic line No. 2. For the legend see Fig. 3.

$C_2$  szeizmikus fáciesek rálapolódtak a medencealjzatra, híven követve annak morfológiáját. A  $D$  fácies fekü és fedő fáciesektől való elkülönítését a reflexiók kiékelődése alapján végeztem. Ezen a szelvényen már nem igazolható az 1. szelvény-nél leírt feltöltési mechanizmus. Itt genetikai rokonság mutatkozik a  $C$ ,  $D$ ,  $E$  fáciesek között. Feloldani nem tudván az ellentmondásokat, további vizsgálatok tartok célszerűnek a kérdés megoldására.

A 3. sz. szelvény (5. ábra) ugyanezen problémákat veti fel. Az ÉNy-i szakaszon jól elkülöníthető a metamorfit aljzat és a rátelepülő újpaleozoós törmelékes összlet. Az  $A$  jelű szeizmikus fácies miocén bádeni korú, pelites, karbonátos üledékekkel azonosítható. A pannon fáciesek a medencealjzat erőteljes kibillenesét bizonyítják.

A 4. sz. szelvény (6. ábra) a Vízvár-Babócsai magasvonulat ÉNy-i előterét llusztrálja. Erős tektonikai igénybevételre utal a szelvény DK-i zónájában nyomozható vető, valamint ennek kiújulását bizonyítja a pannon üledékek vertikális irányú elmozdulása. A szelvény ÉNy-i oldala nyugodt üledékképződési viszonyokat feltételez. Az  $A_a$  jelű fácies lerakódása után az  $A_b$  üledékes összlet csak ÉNy-i irányban tudott elterjedni. A szelvényen a  $B$  jelű szeizmikus fácieset nem ábrázoltam, de jelenléte nem kizárható. A középső zónában az idősebb pannon ( $C$  és esetlegesen  $B$  jelű fácies) erősebben átmozgatott környezetben történő üledékfelhalmozódásra utal.

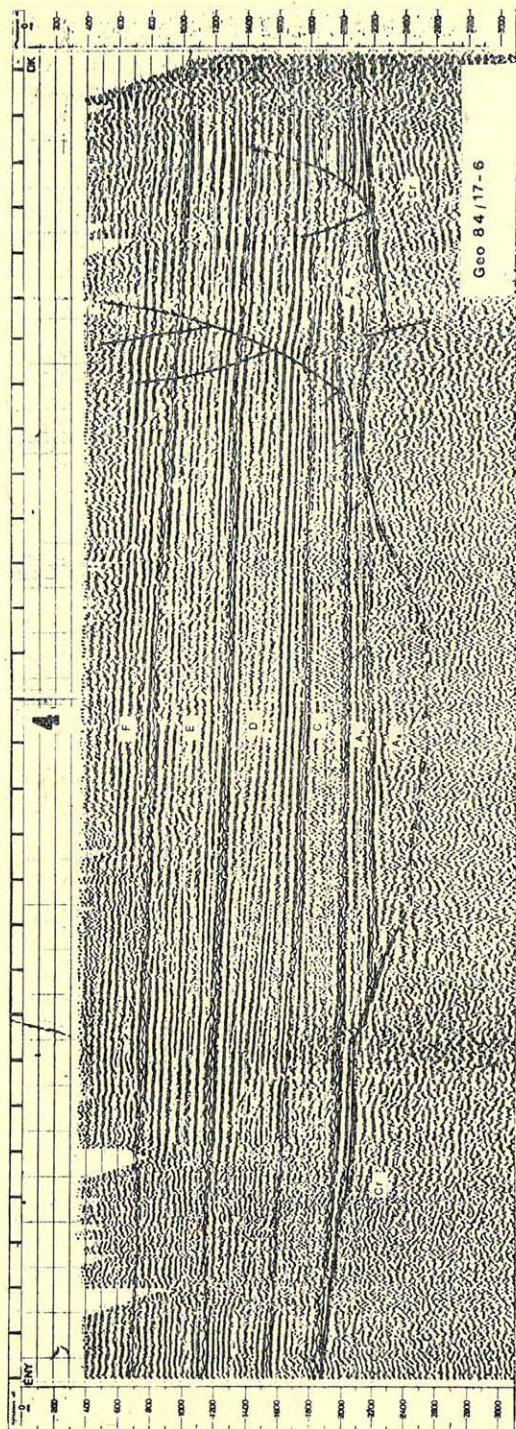
Az 5. szelvény (7. ábra) a Tarany-Nagyatádi középmély zóna  $D$ -i szárnyát mutatja be, (a Vízvár-Babócsai magasvonulat É-i előtere). Az ÉK-i szakaszon megjelenő több száz méter vastag miocén korú összlet  $D$ -i irányba fokozatosan kiékelődik. A bádeni ( $A_{III}$  és  $A_{II}$  jelű szeizmikus fáciesek) és kárpáti ( $A_I$  elű fácies) korú képződmények közötti elhatárolást mélyfúrások segítségével



5. ábra. 3. számú szeizmikus szelvény (24x-es fedés) Jelmagyarázat: azonos a 3. ábrával

Рис. 5. Сейсмический профиль №3 (24-х кратное перекрытие) Условные обозначения: см. рис. 3.

Fig. 5. Seismic line No. 3. For the legend see Fig. 3.



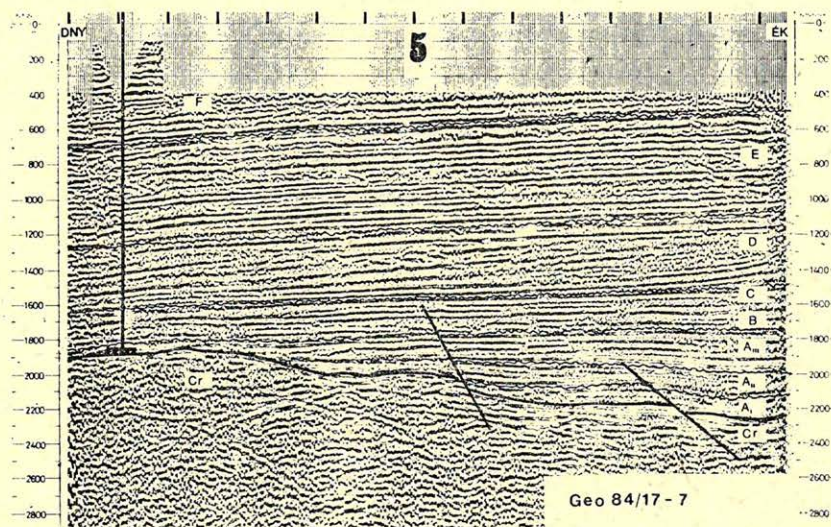
6. ábra. 4. számú szeizmikus szelvényt (24-x-es fedés) *Jelmagyarázat*: azonos a 3. ábrával

Рис. 6. Сейсмический профиль №4 (24-х крайное перекрытие) *Условные обозначения*: см. рис. 3.

Fig. 6. Seismic line No. 4. For the legend see Fig. 3.

végeztem el. A kárpátiban meginduló üledékképződés a bádeni végéig tartott, majd rövid szünet után a pannonban tovább folytatódott. A szelvényen látható törésvonalak utalnak a Tarany-Nagyatádi egység intenzív süllyedésére. A pannon transzgresszió kezdetekor a terület tektonikailag nyugodt régiót képviselt. A *B* és *C* jelű fáciesek a Beleznai Mészmárga Formációval és a Nagylengyei Agyagmárga Formációval azonosíthatók. A Drávai Agyagmárga Formációból (*D* jelű fácies) fokozatosan fejlődik ki az Újfalui Homokkő Formáció (az *E* szeizmikus fácies alsó szakasza).

A 6. sz. szelvény (8. ábra) és a 7. sz. szelvény a Dráva-medence ÉNy-i szakaszán került bemérésre. Itt a preneogén medencealjzatot mezozoós kőzetek alkotják. Az elkészített térképen és a szelvényeken is látszik, hogy erős tektonikai hatásoknak voltak kitéve. Az *A'* jelű szeizmikus fácies kompresszív gyűrődésnek kitétt miocén összetettségű jelöl. A kárpáti-bádeni korú sorozat uralkodóan durva törmelékes üledékekből áll, de vulkáni tufa (riolit) betelepüléseket is tartalmaz. A kompresszió kora valószínűleg középső miocén és ekkor tolódhattak egymásra a mezozoós blokkok is. A pannon struktúrák zavart jellege még fiatalabb mozgásokra utal, de ezek hatása már kevésbé jelentős.



7. ábra. 5. számú szeizmikus szelvény (24x-es fedés) *Jelmagyarázat*: azonos a 3. ábrával

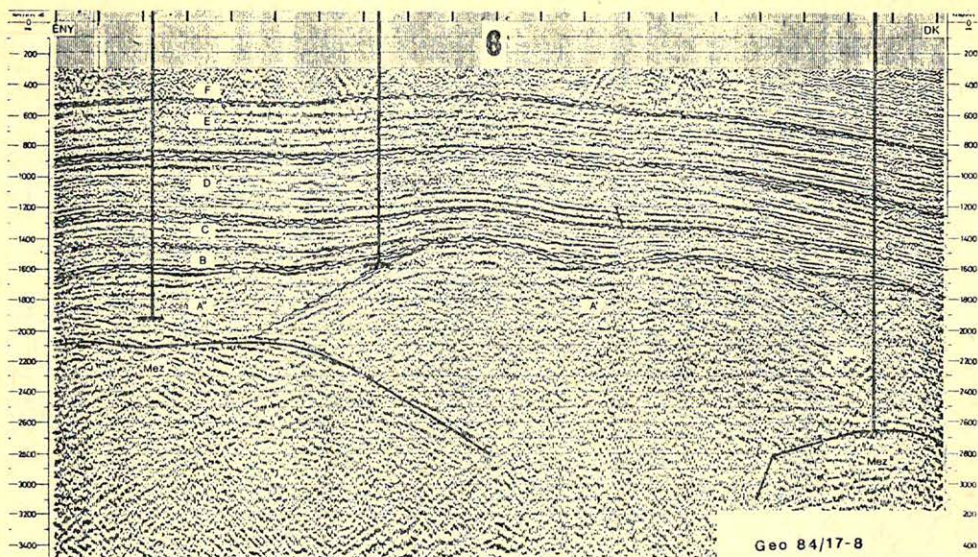
Рис. 7. Сейсмический профиль №5 (12-ти кратное перекрытие) *Условные обозначения*: см. рис. 3.

Fig. 7. Seismic line No. 5. For the legend see Fig. 3.

### Következtetések

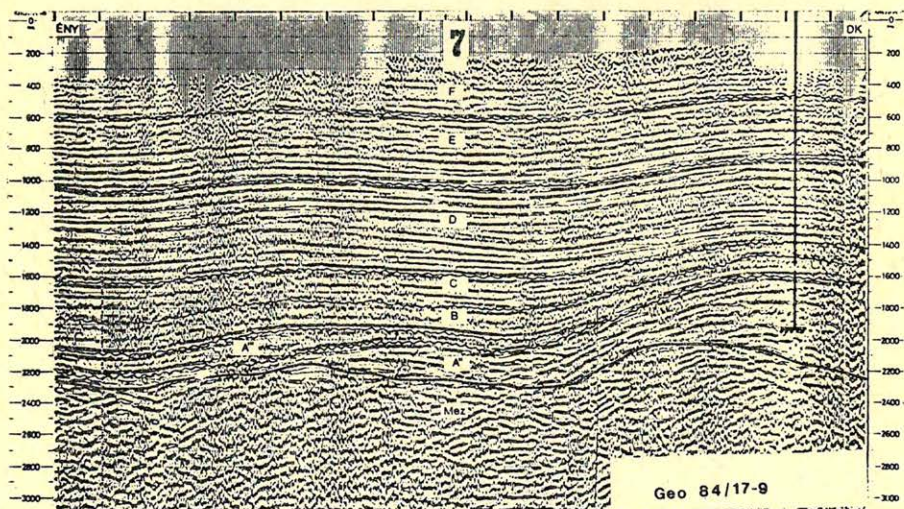
1. A Villányi-metamorfit hátság dominánsan ÉNy-i DK-i csapásiránnyal rendelkezik. Jelenlegi helyzetét rotációs mozgások alakították ki. Elképzelhető, hogy pikkelyes szerkezet jellemzi és ez valószínűleg prealpi kompresszív hatások eredménye.





8. ábra. 6. számú szeizmikus szelvény (24x-es fedés) Jelmagyarázat: azonos a 3. ábráéval  
 Рис. 8. Сейсмический профиль №6 (24-х кратное перекрытие) Условные обозначения: см. рис. 3.

Fig. 8. Seismic line No. 6. For the legend see Fig. 3.



9. ábra. 7. számú szeizmikus szelvény (24x-es fedés) Jelmagyarázat: azonos a 3. ábráéval  
 Рис. 9. Сейсмический профиль №7 (24-х кратное перекрытие) Условные обозначения: см. рис. 3.

Fig. 9. Seismic line No. 7. For the legend see Fig. 3.

2. Az újpaleozoós-alsótriász üledékes összlet tektonikusan érintkezik a metamorfit aljzattal. A lerakódott sorozat jelentős része a mezozoikum során erodálódott és az árkokban mint miocén törmelékanyag halmozódott fel.

3. A miocén struktúrákat kompressziós és extenziós hatások alakították ki. A kompresszió elsősorban a kárpáti-bádeni korú összleteket érintette, de számolhatunk azzal is, hogy a mezozoós blokkokat is érintette. Az extenziós időszakban a metamorfit és a mezozoós nagyszerkezeti egység határán erőteljes vulkáni tevékenység folyt: riolit (Bol-1, So-3, -4, Na-1, -2, -3, -4 stb. fúrások), andezit (So-2, Ber-1, Szta-1, -2 fúrások).

4. A miocén-szarmata korban csak gyenge üledékképződés jellemzi a Dráva-medencét (szárazföldi ciklus).

5. A pannon elején meginduló transzgresszió következtében a kiemelt helyzetű medencealjzati zónák is víz alá kerültek. A legidősebb pannon képződmények laterálisan összefogazódva a következő egységeket képviselik: A Dráva-medence DK-i régiójában durvatörmelékes partszegélyi összlet (Mihályi Konglomerátum Formáció) rakódott le, ez a medence irányában nyíltvízi, pelites üledékekhez (Beleznai Mészmárga Formáció) kapcsolódik, a medence tengelyében erősen átmozgatott környezetben pszammitos jellegű üledékek (Lovászi Homokkő Formáció) keletkeztek. Ez a sorozat a *B* jelű szeizmikus szekvenciával mutat azonosságot.

6. A transzgressziós rétegsorra transzgressziós-feltöltődéses genetikájú üledékek rakódtak (Drávai Agyagmárga Formáció  $\approx D$  jelű szeizmikus fácies). A feltöltődés É-i, illetve ÉK-i és ÉNy-i irányból kezdődött. Az összlet lerakódása után regressziós és fluvio-lakusztikus sorozat (*E* és *F* jelű szeizmikus fáciesek) fedte le az idősebb képződményeket.

7. A pannon üledékek lerakódása közben és után még dilatív mozgások is alakították a térszint. Ennek következtében a pannon sorozatban vetőrendszerek alakultak ki. Ezek a vetők a Dráva-medencében végig nyomozhatóan az idősebb tektonikai vonalak irányát követik.

### Köszönetnyilvánítás

Azért, hogy ezt a cikket megírhattam, igen nagy köszönettel tartozom munkatársaimnak, de leginkább Milánkovich Andrásnak, kivel első szakmai előadásunkat éppen e terület szeizmikus szelvényeinek szekvencia vizsgálatainak néhány eredményéről tartottuk, s további kutatásaimat is az Ő útmutatásai alapján végeztem. A pannon összlet sztratigráfiai analizisében Pogácsás György volt segítségemre, Lukács Zoltánné és Várkonyi Lászlóné a technikai kivitelezésben fáradozott sokat. Külön köszönöm Komjáti János segítségét, aki volt szíves elvállalni a lektor hálátlan feladatát.

Ezúton fejezem ki köszönetemet a Geofizikai Kutató Vállalat vezetőinek, valamint munkatársaimnak a dolgozat elkészítéséhez nyújtott támogatásaiért.

- Dank V.*: A hazai szénhidrogén-kutatások eredménye és feladatai. Földtani Közl. XCVIII. 1968. pp. 3–16. \*2.
- Kertai Gy.*: A magyarországi medencék és kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján. Földtani Közl. LXXXVII. 1957. pp. 383–394. \*4.
- Kertai Gy.*: A magyarországi földgáztelepek kialakulásáról és továbbkutatásuk alapelveiről. Földtani Közl. XCII. 1962. pp. 274–279.
- Késmárky I.*–*Pogácsás Gy.*–*Szanyi B.*: Szeizmikus szelvények sztratifráfiai értelmezése Kelet-Magyarországi neogén-quarter depressziók példáján. Magyar Geof. XXIII. 1982. pp. 20–30. \*1–2.
- Kleb Béla*: A Mecsek hegység déli előtere pannóniai képződményeinek üledékföldtani vizsgálata. Földtani Közl. XCVIII. 1968. pp. 335–359. \*13.
- Kőrössi László*: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. Földtani Közl. XCIII. 1963. pp. 153–172. \*2.
- Lukács Z.-né*–*Pogácsás Gy.*–*Tóth S.*: A Zala- és Dráva-medence mélyföldtani felépítésének összehasonlító vizsgálata magas fedésszámú reflexió s szeizmikus szelvények alapján. Magyar Geof. XXIII. 1982. pp. 178–193. \*5–6.
- Némedi Varga Z.*: A Mecsek-hegységi andezit vulkánosság. Földtani Közl. XCVII. 1967. pp. 396–413. \*9.
- Pogácsás Gy.*: Neogén süllyedékeink fejlődéstörténeti viszonyai a felszíni geofizikai mérések tükrében. Földtani Közl. CX. 1980. pp. 485–497. \*3–4.
- Szalai Á.*–*Konc I.*: Szénhidrogén-képződési és migrációs folyamatok a délkelet-alföldi és a Dráva-süllyedékekben. Kőolaj és Földgáz 13.(113.) évfolyam 6. sz. 1980. 177–186.
- Vadász E.*: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó 2. kiadás. 1960.
- Wein Gy.*: Délkelet-Dunántúl hegységszerkezete. Földt. Közl. XCVII. 1967. pp. 371–395 \*15.
- Wein Gy.*: Újabb adatok a Villányi-hegység szerkezetéhez. Földtani Közl. XCIX. 1969. pp. 47–59. \*3.