

Az abonyi kutatási terület geofizikai méréseinek sztratigráfiai értelmezése

PHUNG KIM SAN

A dolgozat a szeizmikus időszelvények sztratigráfiai értelmezését mutatja be az abonyi kutatási területről. A szerző időszelvények és a területen lemélyült néhány fúrás karotázis adatai alapján a terület földtani felépítésének pontosabb megismerésére tett kísérletet.

This paper shows the seismic stratigraphic interpretation of Abony area. It gives a better understanding of the geological settings on the base of common interpretation of the results of the seismic profiles and boreholes.

В работе демонстрируется стратиграфическая интерпретация сейсмических временных разрезов на разведочной площадке Абонь. На основе временных разрезов и данных каротажей проведенных в нескольких скважинах пробуренных на площади делается попытка для более детального изучения геологического строения этой площади.

Az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt megbízásából az ELGI 1978-ban Abony területén reflexiós méréseket végzett. A bemért szeizmikus vonalak anyagát (összesen 250 földrajzi km) 1978-ban dolgozták fel a MINSZK—32 számítógépen és erről készítettek is egy jelentést [1]. A Törtel, Abony, Zagyvarékas és Szolnok térségében a földtani felépítés érdekessége és a szénhidrogénkutatás szempontjából jelentősége miatt az említett anyagok egy részét 1984-ben, többi részét pedig 1988-ban újra feldolgozták a SzCSz programrendszerrel R—35-ös számítógépen.

Ez a dolgozat a szeizmikus időszelvények sztratigráfiai értelmezését mutatja be az abonyi kutatási területről. Az időszelvények és a területen lemélyült néhány fúrás karotázis adatai alapján a terület földtani felépítésének pontosabb megismerésére tett kísérletet.

1. A szeizmikus szekvencia analízise

A szeizmikus szekvencia nem más, mint egy üledékképződési ciklusban keletkezett, genetikusan összetartozó rétegekről származó reflexiók sorozata. A szeizmikus szekvencia tehát az üledékes ciklusok vagy sorozatok szeizmikus megjelenési formáinak tekinthető. A szekvenciákat üledékhiány és/vagy eróziós felület választja egymástól. Ezek a határfelületek felismerhetők a szeizmikus hullámképben, mivel a reflexiók követik a rétegek geometriáját ([3], [5], [6]).

A dolgozat a terület öt jellegzetes AB—1, AB—5, AB—7, AB—11 és AB—13 időszelvényeket mutatja be (2a., 3., 4a. és 6a. ábrák). Az AB—5 az abonyi medence mélyzónáját, AB—1 kissé magasabb szerkezeti helyzetet reprezentálja. Az AB—7, 11, 13 az előzőekre közel merőleges összekötő keresztshelvények (1. ábra).

A migrált szeizmikus időszelvények értelmezéséhez kútgeofizika (karotázis) adatokat felhasználtam. A kiválasztott szeizmikus időszelvény anyagminősége jó. A litológia azonosítására két mély-

fúrás karotázis szelvényét (Abony—1, Za-É—1.) választottam ki, mert az AB—11 és AB—7 szeizmikus vonalak közelében vannak. Az idő-mélység transzformációhoz az Abony—1 mélyfúrásban mért szeizmokarotázis adatokat használtam fel. Az üledékes fácies azonosításához az SP- és ellenállás-görbék szolgáltak.

Az egyes üledékes egységek elkülönítése a reflexiós karakterisztikák (amplitúdók, reflexió folyamatosság stb.) és reflexió elvégződés (onlap, downlap, toplap stb.) alapján történt.

A szekvencia: neogén képződmények aljzata

B szekvencia: miocén korú összlet

C szekvencia: pannoniai összlet — prodelta

D szekvencia: pannoniai összlet — deltalejtő, deltafront

E szekvencia: pannoniai összlet — deltasíkság

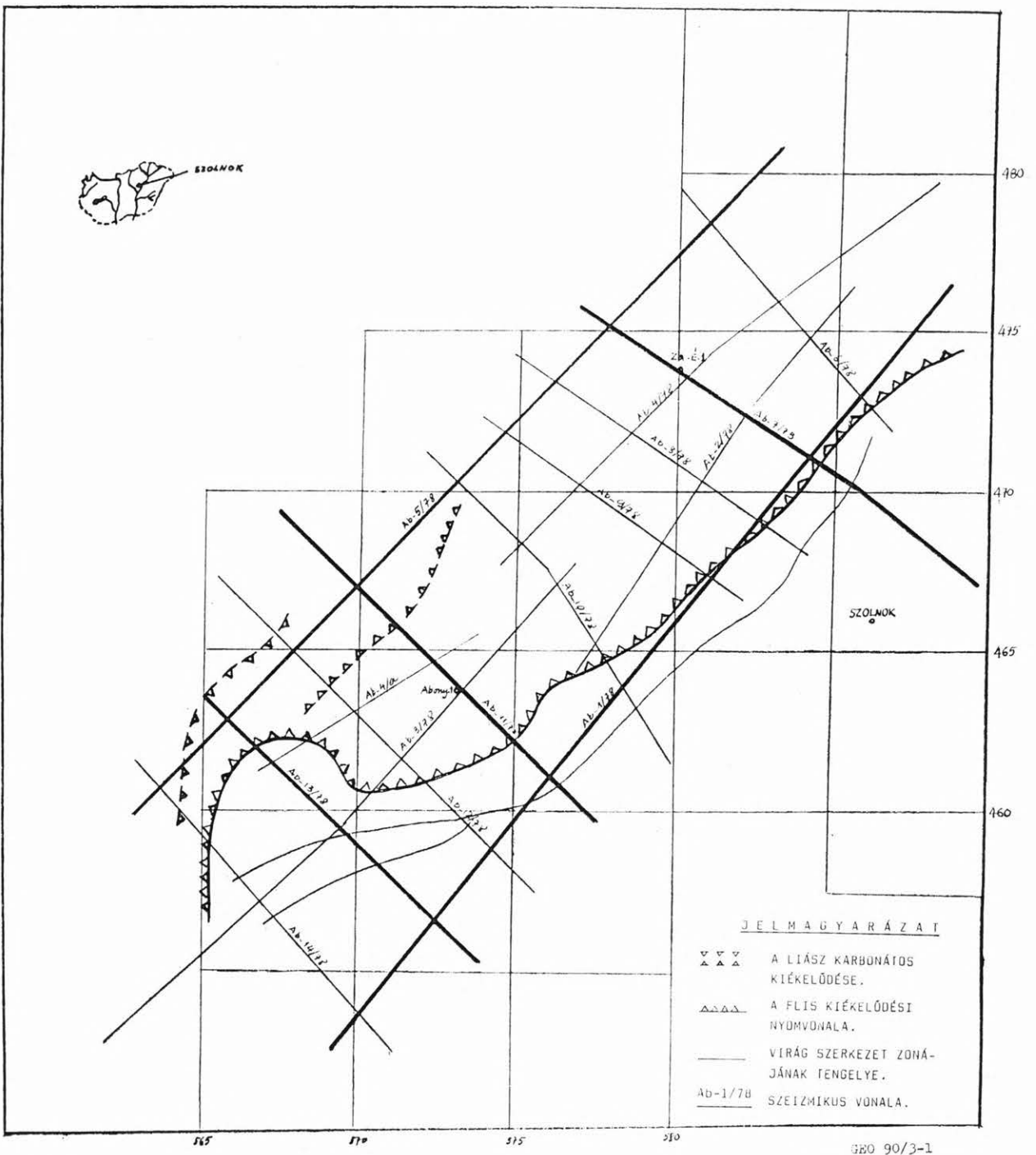
F szekvencia: alluviális síkság

1.1. Az A szekvencia: A neogén képződmények aljzata

A területen a neogén összlet aljzatát délen, délkeleten flis képződmények alkotják, a terület délnyugati részén pedig Jura (liász) korú karbonátos összlet képezi (1. ábra).

A flis összlet belsejére a kaotikus és reflexió szegény szeizmikus kép jellemző. A felszíne tektonikusan és eróziósan erősen lepusztult, ennek megfelelően jó energiájú reflexiók jelzik (6a. ábra). A szeizmikus szelvényeken jól látható a flisre jellemző gyűrt szerkezeti forma, amelynek szeizmikus megjelenési formája az áttolódásos szerkezet (5a., 6a. ábra). A területen egy felgyűrődési övezet húzódik DNY—ÉK irányban (1. ábra).

A flis nyugati szélétől nyugatra a liász korú karbonátok felgyűrődési zónája húzódik (1. ábra), amelyet az AB—5, 11, 13-es szeizmikus szelvényeken találunk. A karbonátos liász összlet közepesen követhető, változó energiájú rövid szakaszokon folytonos reflexiókkal jellemezhető. A flistól való elkülönítése blokkos szerkezete, jobb rétegzettség (5a. ábra) alapján lehetséges. A két felgyűrt



1. ábra. Az Abony kutatási terület térképe

Рис. 1. Карта площади разведки Абонь

Fig. 1. Map of the prospecting area

vonulat egymás melletti helyzete az AB—11, 13 dőlés irányú szelvényeken látható.

1.2. A B szekvencia: A miocén korú összletek

A miocén elején a területen vulkánizmus zajlott le. Ennek nyomait számos fúrásban feltárták (Tö—2, Tosz—2). A miocén összletből származó reflexiók nagyon változó minőségűek. Egyes helyeken (5a., 6a. ábra) rétegzett, közepesen jó a reflexiók kép, de bizonyos helyeken kaotikus (2a. ábra).

Ez minden bizonnyal a zömében tufából álló összletre jellemző. Ismeretes, hogy a bádeni emeles végén globális regresszió zajlott le, ami a terület nagy részének szárazföldre kerülését és részlegesen erózióját vonta maga után. A kutatási területen a fúrások nagy részében hiányoznak a szarmata képződmények, így a pannoniai üledékek közvetlenül a bádeni erodált felszínre települnek ([4], [5]). A miocén korú összletek általában sekélytengeri üledékek: homokkő aleurolit, homokos

márga, mészkő. Az aljzatra diszkordanciával települő miocén képződmények a fúrás adatok szerint vékonyak (legfeljebb 100 m vastag Tosz—2-nél). Több helyen kiékelődik. A szeizmikus képe kaotikus, rövid szakaszos (2a. ábra), nagy amplitúdójú szakaszos folyamatosság (5a., 6a. ábra).

1.3. A C szekvencia: pannoniai összlet — prodelta

A C egység általában mélyvízi medence környezetet mutat, amelyik valószínűleg egy turbidit szekvenciát jelent. Ezt a sorozatot az alsó pannon transzgressziós üledékképződési ciklusba sorolhatjuk [4]. E szeizmikus szekvencia nagyobb távolságba követhető, egyirányú reflexiókkal különül el a miocén nem folyamatos, kaotikus reflexiós képétől (2a., 3., 5a. ábra). A szekvencia alsó határfelülete több helyen szabdalt (2a. 6a. ábra). Ennek oka egyrészt, hogy a miocén tektonizmus során létrejött elmozdulások a miocén felszínén is tükröződnek, másrészt a pannonban induló extenziós folyamathoz kapcsolódó törések gyakran lehetővé teszik a miocén összletbe. A szekvencián belül a reflexiófolyamatosság jó közepes. Az amplitúdó változó. A C egység vastagsága növekszik az ÉK irányban (2a., 3. ábra). Az AB—5 szeizmikus szelvény északi részén a prodelta eléri az 500 m-t, azaz 600—700 m vastagságot. A felső határfelület általában hosszán és jól követhető erőteljes reflexiókkal jellemezhető. Ez jellemző az egész szekvencia felső határára. A szekvencián belül helyenként felismerhetők a turbidit ciklusra jellemző sajátosságok is. Ezek egyike a mound, azaz dombocskák, amelyek a belsejére a kaotikus vagy bucskás reflexiós kép a jellemző (2a. ábra, több helyen). Boltozatos formája általában mindkét irányú szelvényen megjelenik (AB—5 és AB—10 között).

A terület DNY részére (3., 5a., 6a. ábra) a folytonos, párhuzamos reflexiók, az ÉK részére (2a., 4a. ábra) pedig szakaszos helyeken kaotikus reflexiós képek jellemzőek.

Ez a szekvencia jó környezetet képezhet a szénhidrogének generálásához és csapdázódásához. A turbidit agyagpalák anyaközetek, a turbidit homokok tárolóközetek lehetnek. Az összletet sok helyen törésvonalak szelik át, amelyek mentén szénhidrogén migráció történhetett (2a., 5a. és 6a. ábra).

1.4. A D szekvencia: pannoniai összlet — delta-lejtő, deltafront

Ez a szekvencia a mélymedence turbidit szekvenciája fölött van. Egy sigmoid progradációs egységet jelent S alakú reflexiókkal, amelyek „downlap” formában végződnek a szekvencia alsó határán (4a., 5a., 6a. ábra) és párhuzamossá válnak a felső szekvencia határ közelében. A felső határon (AB—11 7000—10 000, AB—13 9000—10 000) toplap reflexió elvégződés látható. Ez az üledékes egység ÉK-irányban a delta lejtőtől fokozatosan deltafront és deltasíkság környezetbe megy át. A szeizmikus hullámkép alapján a delta lejtőn belül 4 alszekvenciára bonthatjuk fel a szekvenciát (D_1, D_2, D_3, D -jelöléssel).

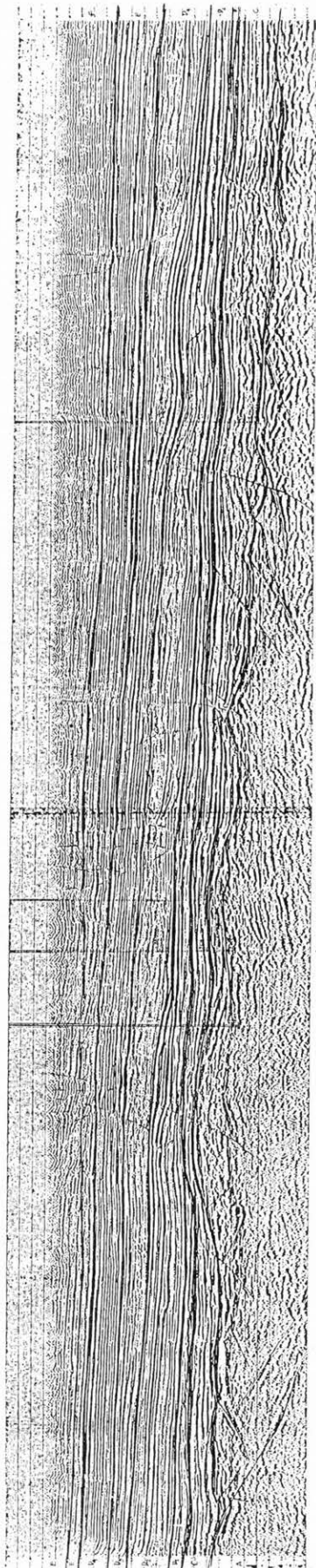
D_1 alszekvencia: az egész kutatási területre nézve csak a déli, délnyugati részén terjedt el. Általában „downlap” elvégződéssel települt az alsó szekvenciára (4a., 5a., 6a. ábra). A jó folyamatosságú, nagy amplitúdójú reflexiós kép csak a terület mély részén található (AB—11, 13 szelvényen). A szekvencia a D—DK részén az emelkedési helyen kiékelődik, majd kiékelődik. A terület ÉK részén AB—5 szelvényen szeizmikus kép alapján több mint valószínű, hogy egy másik D^+ alszekvencia jelenik meg. A progradáló delta sorozatban látható, hogy egymás után új szekvencia következik a reflexiós képen: újból sigmoid kép a jellemző (2a., 3., 5a., 6a. ábra). A szekvenciák megfelelnek egy-egy deltalebenynek. Ezek a szekvenciák jelzik a lebenyek vándorlását. A terület süllyedése következtében egy új progradációs szakaszban az új lebeny az előző lebeny tetejére rakodhat le. D_1 szekvencia DK-felé szintén kiékelődik (4a. ábra), AB—1 szelvényen nem látható.

D_2, D_3 alszekvencia: reflexió szegény, rossz folyamatosságú reflexiós kép jellemző a szekvenciákra. Az AB—11, 13 szelvényen látjuk, hogy az ÉNY részen ezek az alszekvenciák még a deltasíkságban vannak, de a DK irány felé átmennek a deltalejtő, deltafront fázisba. A szeizmikus hullámkép a sigmoid alakból a ferde (oblique) alakba megy át. Az üledékképződés előbbi szakaszában a süllyedés mértéke nagyobb volt a feltöltődésnél, ennek bizonyítéka a sigmoid reflexiós kép. A sorozat végén az üledéklakódás volt nagyobb, mint a medence süllyedése (oblique reflexiós kép). A D_2 -es alszekvenciában a reflexiós kép folyamatossága valamivel jobb, mint a D_3 -é. A D_3 alszekvenciában több helyen eltemetett csatornák láthatók (2a., 3. ábra).

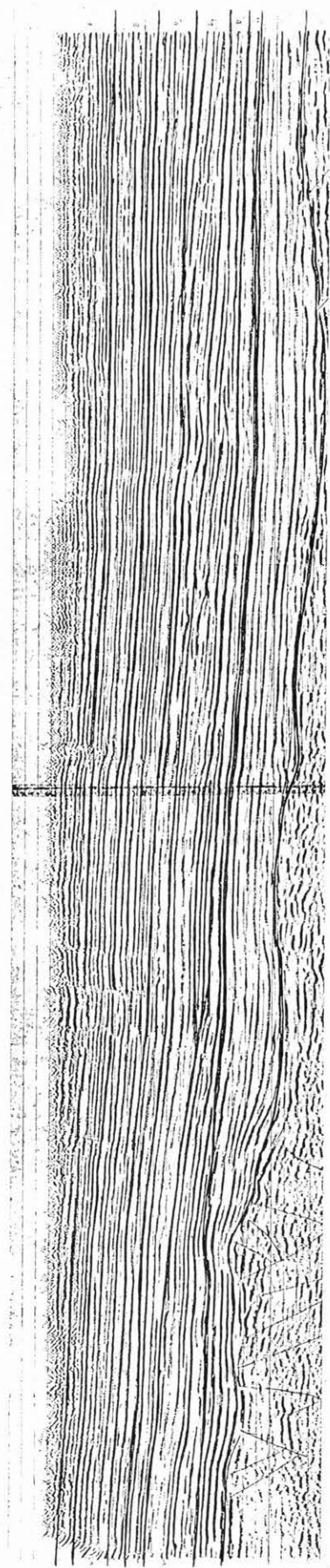
D_4 alszekvencia: Északon és Délen a deltasíkság környezetében rakódott le az üledékes összlet, de a terület ÉK, DK részén az alszekvencia fokozatosan megy át a deltalejtő, deltafront környezetbe (2a., 3., 4a. ábra). Az előbbi eseten a szeizmikus hullámkép jó folyamatos, jó jel-zaj viszonyú, az utóbbi pedig reflexió szegény, néhány helyen kaotikus. Az üledék behordás irányát a deltafrontok előrehaladása és a legnagyobb dőlést mutató szelvény iránya határozza meg. Mivel a deltafrontok a DNY—ÉK irányú szelvényeken (2a., 3. ábra) ÉK-re és az ÉNY—DK szelvényekben pedig DK felé (4a., 5a., 6a. ábra) hajolnak, tehát összegezve a vektorokat a front K—DK-i irányban haladt. Így a területen közelítőleg nyugatról kelet felé történt a delta előrenyomulása. Ez az oka annak, hogy ÉNY—DK irányú szelvényeken a deltafrontok erőteljesebb megjelenésűek, mint a rá merőleges szelvényeken. A delta ciklus üledékeit (4a., 5a., 6a. ábra) is megzavarták a neogén vetők, amelyek szénhidrogén migráció és csapda kialakulását is elősegíthetik. E szekvencia viszonylag nagy vastagságának az oka az intenzív medence süllyedés és nagy a behordott anyagmennyiség.

1.5. Az E szekvencia: pannoniai összlet — deltasíkság

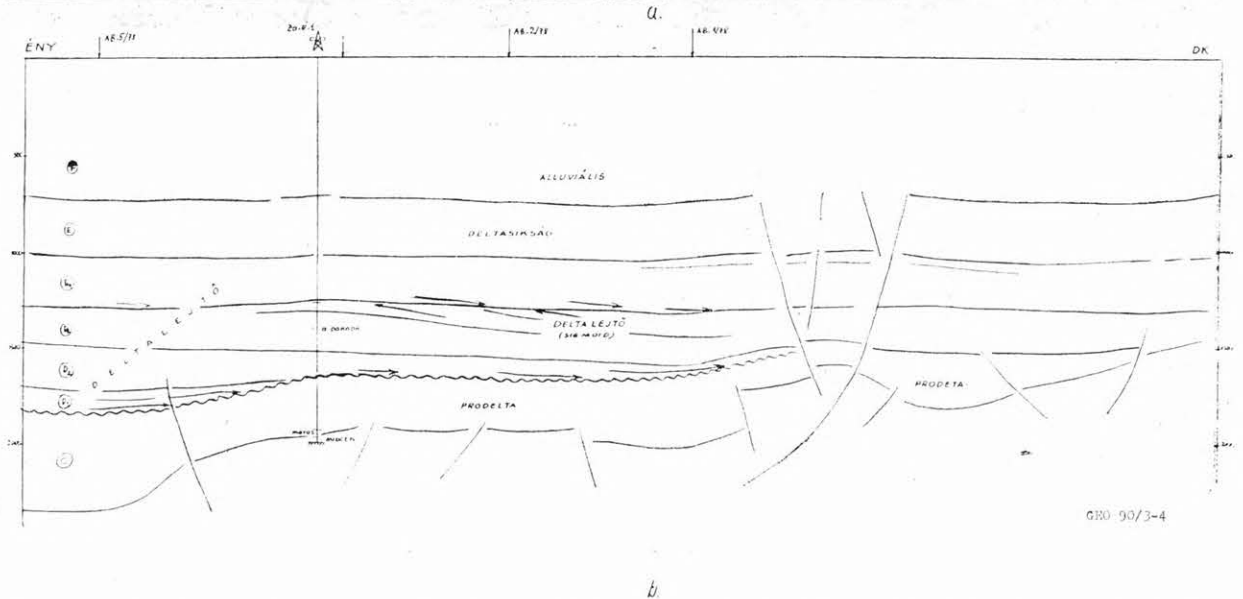
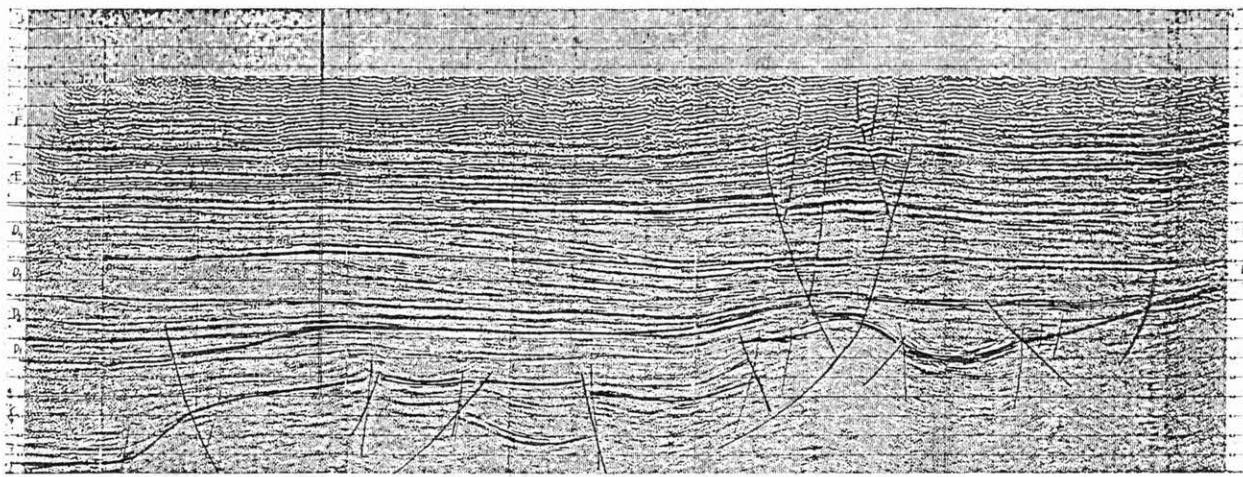
A szekvencia alsó részében a reflexió intenzitása nagy és hosszán követhető. Az egész szekvenciára



2. ábra. a) Az AB—1/78 szeizmikus időszelvény; b) Az AB—1/78 szeizmikus időszelvény szekvenciaanalízise
 Рис. 2. а. Сейсмический временной разрез АВ/1 + 78; б. Анализ сегментов сейсмического временного разреза АВ—1/78



3. ábra. Az AB—5/78 szeizmikus időszelvénye
 Рис. 3. Сейсмический временной разрез АВ—5/78
 Fig. 3. Seismic time section of AB—5/78



4. ábra. a) Az AB—7/78 szeizmikus időszelvény; b) Az AB—7/78 szeizmikus időszelvény szekvenciaanalízise

Рис. 4. а. Сейсмический временной разрез АВ—7/78; б. Анализ сегментов сейсмического временного разреза АВ/7 + 78

Fig. 4. a) Seismic time section of AB—7/78; b) Seismic sequences of the AB—7/78

jellemző, hogy a reflexiók jó folytonosságúak, párhuzamosak és nagy amplitúdójúak. Ezek a nagy amplitúdójú beérkezések a szeizmikus sztratigráfia értelmében elsősorban torkolati homokzónát jelenthetnek. Az ilyen homokok nagy kiterjedésűek és szabályos elterjedésűek. A szabályos és jó folyamatosságú reflexiók kép alapján mondhatjuk, hogy ebben a szakaszban nyugodt körülmények között rakódott le az üledékösszlet.

1.6. Az F szekvencia: alluviális síkság

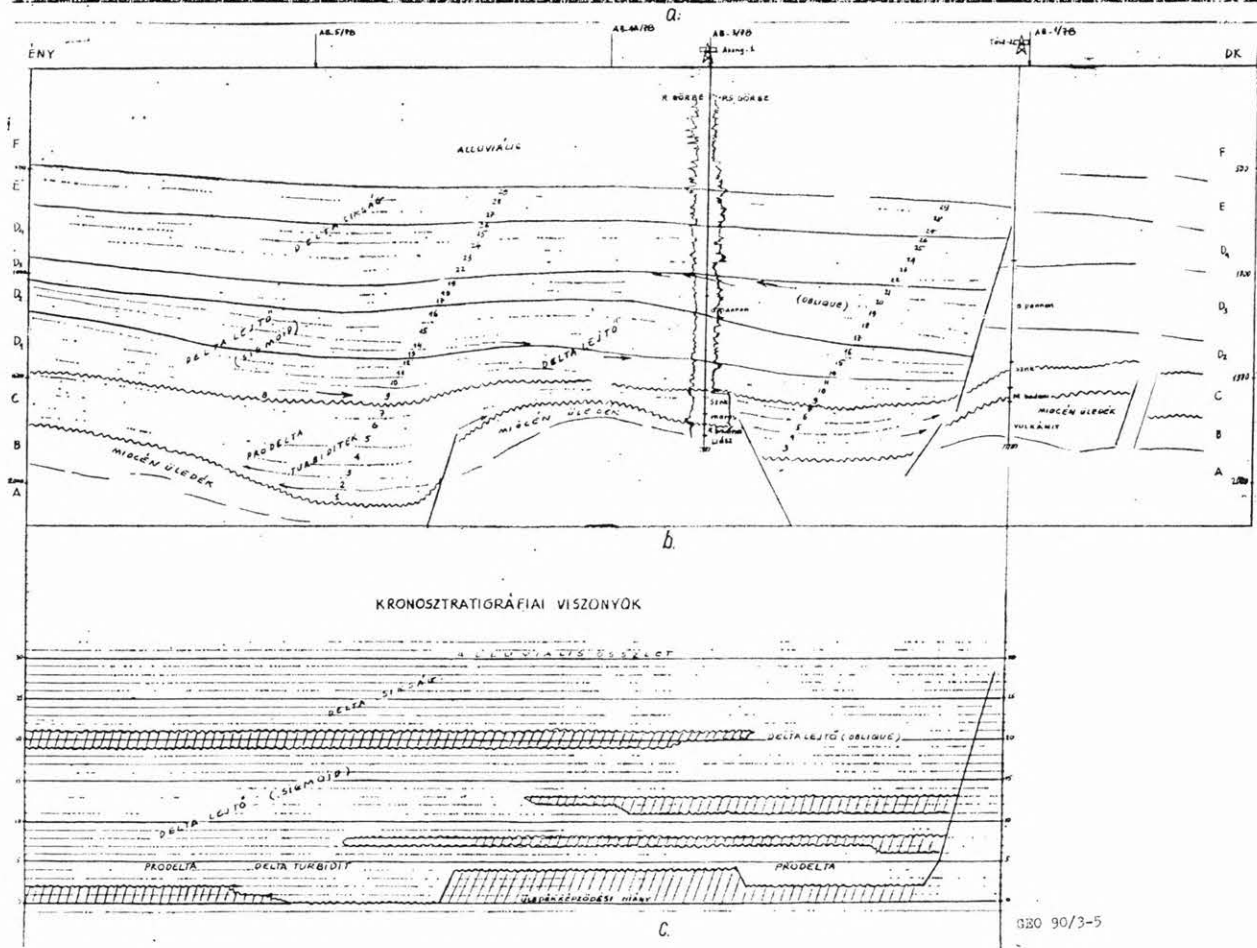
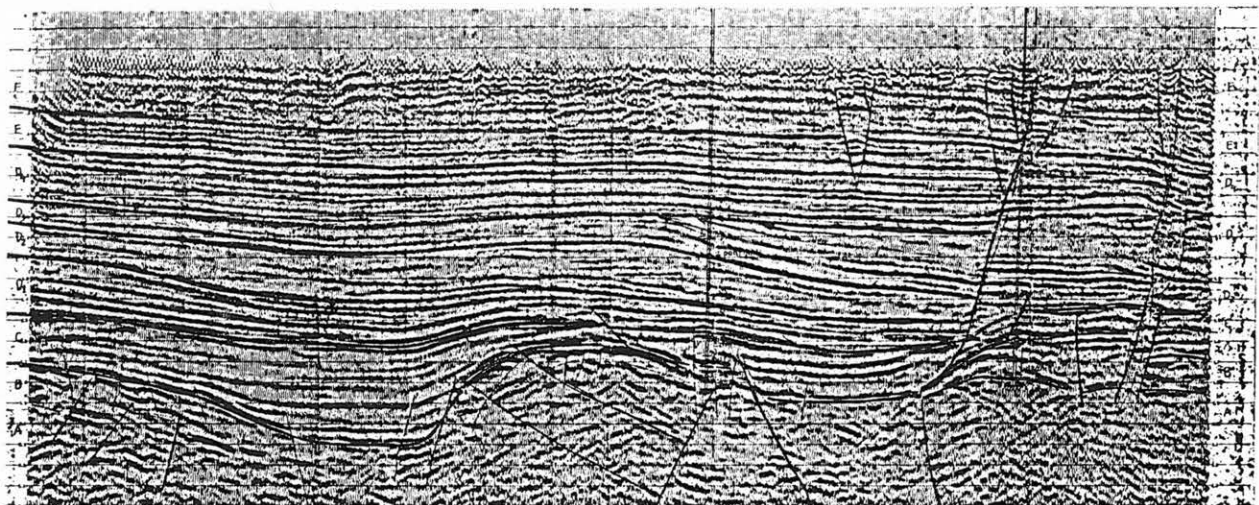
Erre a szekvenciára rossz folytonosságú reflexiók jellemzőek. Ez a szárazföldi üledékképződési viszonyokból következik, ahol nem képződött nagy területen azonos fáciesű üledék. Ez a szekvencia laterálisan beleolvad az alul lévő E egységbe. Ezt az üledék egységet szakaszos, a változó amplitúdójú, nagy frekvenciájú reflexiók jellemzik. Nagy komplex morfológiával rendelkező alluviális síkságot jellemeznek. Az E és F szeizmikus sztratigráfiai egységek közötti határ kijelölése a ref-

lexiók laterális folyamatosságának figyelembevételével történt. Az F szekvenciát gyenge laterális folyamatosság jellemzi az E egységhez képest.

2. A szeizmikus szekvenciák relatív kronosztratigráfiai értelmezése

Az AB—1, AB—7, AB—11 és AB—13 szeizmikus időszelvényekről készítettem részletes sztratigráfiai értelmezést szekvenciaanalízissel (2b., 4b., 5b. 6b. ábra). Ezek közül az AB—11 szelvény szekvenciaanalíziséhez felhasználtam Abony—1 fúrás SP és R (ellenállás) görbéket (5b. ábra). A fúrás görbéket a szeizmikus időszelvény léptékében vannak ábrázolva. Az 5b. ábrából látható, hogy a szeizmikus szekvenciák határai megegyeznek a fúrás görbék jellegzetes pontjaival.

A kutatási területen a bemért vonalak közül a délész irányú AB—11 szelvényen végeztem el a deltaképződés kronosztratigráfiai vizsgálatát (6b. ábra). A sztratigráfiailag értelmezett szelvényen



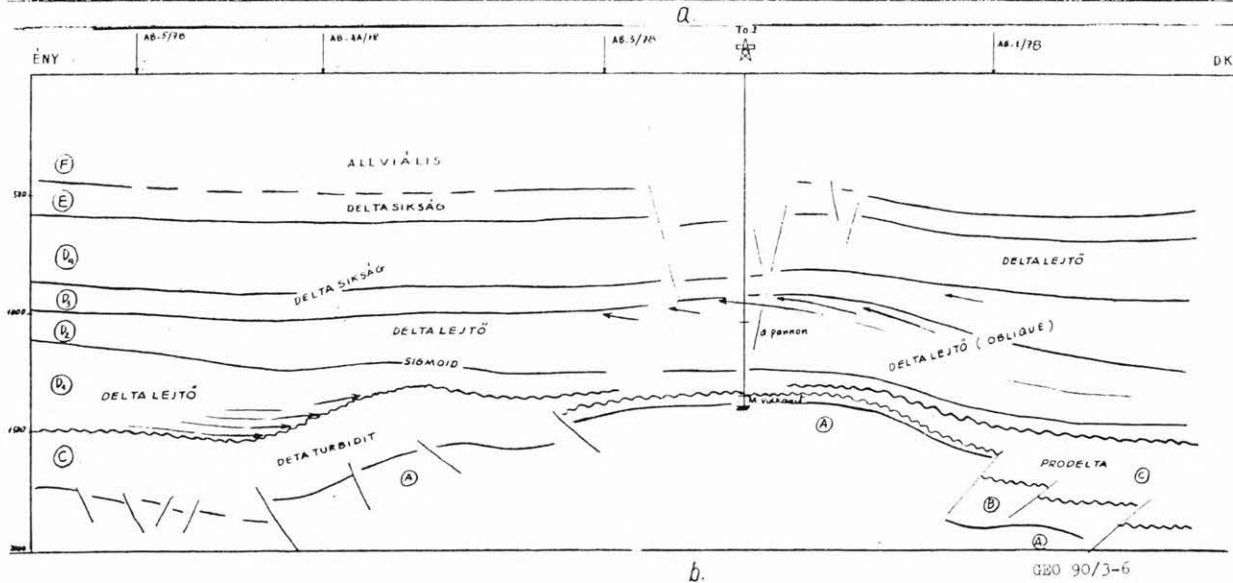
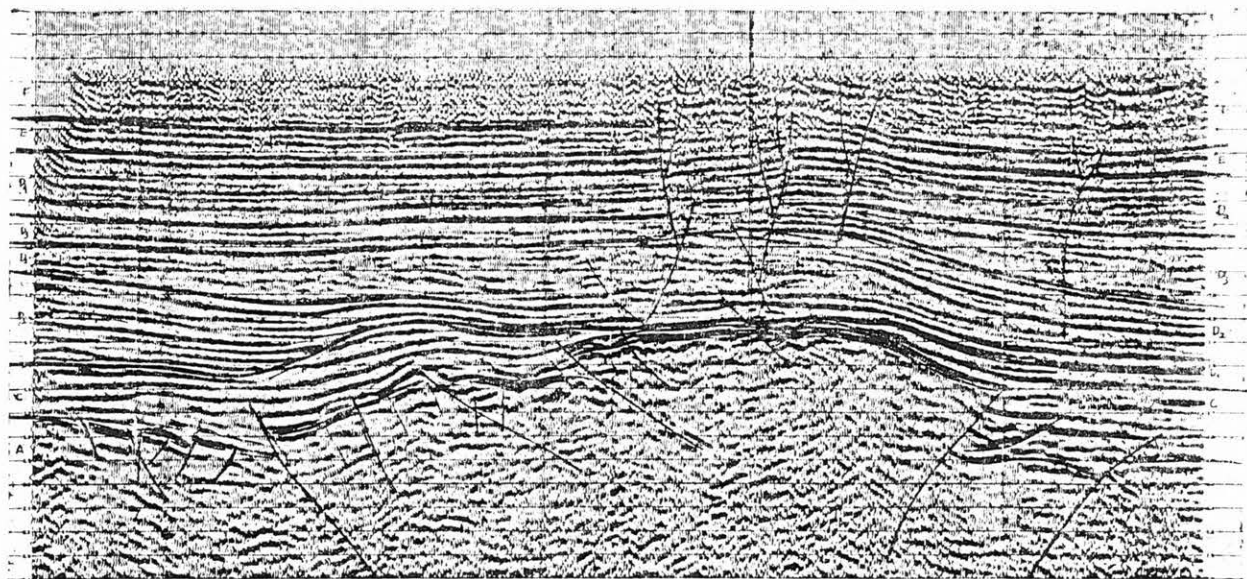
5. ábra. a) Az AB—11/78 szeizmikus időszelvény; b) Az AB—11/78 szeizmikus időszelvény szekvencaanalízise
c) Az AB—11/78 szeizmikus időszelvény kronosztratiográfiai értelmezése

Рис. 5. а. Сейсмический временной разрез АВ—11/78;
б. Анализ сегментов сейсмического временного разреза АВ—11/78;
с. Кронosztratiографическая интерпретация сейсмического временного разреза АВ—11/78

Fig. 5. a) Seismic time section of AB—11/78; b) Seismic sequences of the AB—11/78; c) Chronostratigraphic interpretation of the AB—11/78 profile

a feltöltődési sorrendnek megfelelően megszámoztam az egy időben keletkezett üledékegységeket. Az egységek kijelölésénél csak olyanokat jelöltem ki, amelyeknek határait jól követhető reflexiók alkotják. 29 egységet különítettem el, amelyek

egy-egy időegységnek felelnek meg, mivel a szeizmikus reflexiók egyidőben képződött üledéket képviselnek. Az üledékképződés, medencefejlődés történetére nézve áttekinthetőbb képet kapunk, ha kiegyenesítjük a reflexiókat (6c. ábra). Az időszel-



6. ábra. a) Az AB—13/78 szeizmikus időszelvény; b) Az AB—13/78 szeizmikus időszelvény szekvenenciaanalízise

Рис. 6. а. Сейсмический временной разрез АВ—13/78;

б. Анализ сегментов сейсмического временного разреза АВ—13/78

Fig. 6. a) Seismic time section of AB—13/78; b) Seismic sequences of the AB—13/78 profile

vényen kijelölt reflexiók végeit levetítjük egy párhuzamos vonalakkból álló hálózatra, úgy, hogy a reflexiók sorszámának megfelelően a vízszintes vonalon is megfeleltetjük egy-egy sorszámunk. Így egy időbeni történés diagramot kapunk [3]. A szerkesztett diagramot vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a prodelta-turbiditek diszkordánsan települtek a neogén képződmények aljzatára (1—7 lerakodási egység). Erre a prodelta szekvenenciára települnek a deltalejtő sorozatok. A deltalejtő facies DK felé progradált (8—21 lerakodási egység). A deltalejtő kezdő sorozat (D_1 alszekvencia) downlap elvégződése kismértékű üledékképződési hiányt jelez. D_3 alszekvenciánál a képződmények toplappal (réteglefejeződés) végződnek, amely a helyi eróziós diszkordanciát jelez. Ezután az üledékhiány után a deltasíkság képződményei

fedik a területet (22—29 lerakodási egység). 1—29 egységek lerakódása után a területen alluviális tavi-mocsári-folyóvízi üledékek halmozódtak fel.

Összefoglalás

Az öt jellegzetes szeizmikus időszelvényt értelmezve megállapíthatjuk, hogy a kutatási terület fő szerkezeti iránya ÉK—DNY.

A pannoni medence aljzatát a tenger mentén két részre oszthatjuk. A terület D és DNY részén a medence aljzatot a felsókréta-kori flis, Jura (liász) korú karbonátos kőzet összletek képezik a két egymás melletti zónában, míg az ÉK-i részén a medence aljzatra elmélyült. Ezen a területen lemélyített fúrások a miocén korú vulkánitokat tárták fel a ZA-É—1 fúrásban 2680 m-nél, a

ZA—1 fúrásban 2560 m-nél, de a neogén medencealjazati képződményeket nem érték el.

A pannoniai medence aljzatára települtek az alsó pannoniai mélyvízi turbiditok, amelyek a prodelta képződményeket képviselik. E sorozat töltötte fel az ÉNY-i mélyzónát (5a., 6a. ábra). A medencealjazat kiemelt területei a turbidites összlet kivékonyodott, majd kiékelődött, de ÉK mély részén a medence feltöltődése folytatódott a nagy vastagságú turbiditokkal.

A prodelta összletre diszkordánsan települtek a delta sorozatok. Az üledékforrás É, ÉNY-on volt. A medencefeltöltődés progradáló delta formájában történt a lebenyek elvándorlási mechanizmusával. A kezdő sorozat (D_1 jelölésű alszekvencia) a kutatási területnek csak DNY-i részét töltötte fel és ÉK-i irányban a medencealjazat kiemelkedése kivékonyodott. A D_2 alszekvencia a szeizmikus képében tipikus deltalejtőt mutat, a sigmoid és az oblique megjelenési formában. Az ÉNY—DK-i irányú szeizmikus időszelvényeken látható, hogy az üledékképződés korai szakaszában a süllyedés mértéke nagyobb volt a feltöltődésnél (erre utal a sigmoid reflexiós kép), majd a sorozat végén az üledék lerakódás volt nagyobb mérvű (oblique reflexiós kép). A D_3 , D_4 alszekvenciák a kutatási területén többnyire még a deltasíkság stádiumában vannak, csak a terület ÉK-i részén mennek át a deltafront-deltalejtő környezetbe. A deltasíkság (E szekvencia) és a alluviális (F szekvencia) környezeti összletek nagy távolságban követhetők az egész területen.

Az AB—1, AB—5 szeizmikus időszelvényeken megfigyelhető a lebenyelvándorlási jelenség. Az AB—5 szelvényen D_1 alszekvencia „downlap”-pal települt a prodelta határára és 1150-es szelvénytől kivékonyodik, de onnan egy másik D_1^+ alszekvencia települt az alsó szekvenciára és folytatódott a vonal végéig. Az AB—1 szeizmikus időszelvényénél is tapasztalható hasonló jelenség. Ezen szelvény 1200-as szelvénytől D_2 alszekvenciát a D_2^+ váltja fel.

A D_2 , D_3 alszekvenciákon belül több helyen eltemetett csatornák találhatóak az ÉK—DNY irányú szeizmikus időszelvényeken. Ezek közül

egy eltemetett csatorna nyomvonalát végig követve megállapíthatjuk, hogy ez ÉNY-ról DK-re szállította az üledéket (AB—1 2370—2500). A pannoniai összletben főleg a D_2 , D_3 alszekvenciákban több kereszttrétegződési (AB—1, 1600, AB—5, 2250) és lencsés (AB—1, 9500—1230, AB—5 1200—1600) szerkezet van.

A kutatási területen és környékén főleg az alsó-pannon prodelta faciesben találtak szénhidrogén nyomokat, illetve kisebb telepeket. Ritkábban a deltafront faciesből is termelnek. Szénhidrogén tárolásra alkalmas képződmények lehetnek a mezozoos és prekambriumi összletekben, a kiemelkedésre települ és a medence széleken kiékelődő miocén korú rétegsorokban, illetve a pannon összletben az alsó pannon turbidit összletek és a deltalejtő homokos képződményeiben. Így például az alsó-pannon turbidit összletben az AB—11 6,5—7,5 km, 11—11,5 km, az AB—13 5,5—6,5 km, 9,0—10,0 km-es szakaszok a prodelta kiékelődések és AB—7 11,2—12,0 km-es szakasz prodelta kiemelkedés alkalmas a szénhidrogén tárolására.

IRODALOM

- [1] *Albu I. (1978)*: Jelentés az Abony környékén 1977—78-ban végzett szeizmikus reflexiós mérésekről.
- [2] *Ádám O. (1987)*: A szeizmikus kutatás I., II. Tankönyvkiadó
- [3] *Berkes Z. (1984)*: A szeizmikus makrosztratigráfia elemei, Geofizikai Kutató Vállalat.
- [4] *Detzkyné L. K. (1989)*: Jelentés a Szolnok környékén 1987—88-ban végzett szeizmikus reflexiós mérésekről.
- [5] *Marton Gy. (1986)*: A derecskei mélyzóna szeizmosztratigráfiai vizsgálata, Magyar Geofizika XXVI. évf. 5—6. sz.
- [6] *Mitchum, R. M., Vail, P. R., Sangree, J. B. and Thompson, S. (1976)*: Stratigraphic interpretation of seismic reflection patterns in depositional sequences from AAPG—SEG school on „Stratigraphic Interpretation of seismic Data”.
- [7] *Pogácsás Gy. (1984)*: A pannon medence neogén mélydepresszióinak szeizmikus sztratigráfiai alapvonásai, Magyar geofizika 20. évf. 4. sz.
- [8] *Rumpler J. (1982)*: A szeizmikus interpretáció elvi lehetőségei és hazai szénhidrogén kutatási célú feladatai, Földtani Kutatás 25. évf. 1. sz.
- [9] *R. E. Sheriff, (1980)*: Seismic Stratigraphy