

Számítógépes időtérkép — mélységtérkép transzformáció, vetők figyelembevételével

KÉSMÁRKY ISTVÁN* — MAKÁRY ELEMÉR*

Egy általános célú adatbázis kezelő és grafikus megjelenítő programcsomag szolgáltatásaira támaszkodva készült el a Geofizikai Kutató Vállalatnál az időtérkép-mélységtérkép transzformációs program.

Az algoritmus lényege, hogy az időfelület adott pontjában a gradiens és a legfelső réteg intervallumsebességének ismeretében meghatározható a nulla offsethez tartozó sugár emergencia szöge és azimutja. Ezután (vízszintes homogén rétegsori feltételezve) a sugár a Snelliusz törvény alapján nyomonzható lefelé, ameddig az adott t_0 érték „el nem fogy”. A transzformáció pontonként hajtható végre. A kapott mélységtérkép mélyfúrási adatokkal történő korrekciójával naprakész kutatási térképek nyerhetők.

A program lehetővé teszi, hogy az időfelület modellt több folytonos síma részből állítsuk össze, ezáltal több tektonikai blokk is egymástól függetlenül kezelhető, transzformálható. A kapott mélységtérkép szintén független tartományokból áll, melyek a transzformáció következtében egymáshoz képest elmozdulhatnak (eltávolodhatnak, vagy téves időfelület kijelölés esetén egymásra csúszhatnak.).

На основании стандартного пакета программ управления данными и графических построений в Геофизическом предприятии была написана программа преобразования карт времен в карты глубин. Основой алгоритма является то, что в данной точке временной поверхности при известных значениях градиента и интервальной скорости верхнего слоя можно определить угол выхода и азимут луча, относящегося к нулевому расстоянию от пункта взрыва. Затем, предполагая горизонтальный и однородный разрез, по закону Снеллуса можно проследить распространение луча вниз до тех пор, пока не кончится данное значение t_0 . Преобразование проводится поточечно. Вводя поправки согласно данным бурения, по полученной карте глубин можно получить актуальные разведочные карты.

Программа дает возможность составить модель временной поверхности из нескольких непрерывных гладких частей, благодаря чему тектонические блоки можно строить и трансформировать независимо друг от друга. Полученная карта глубин также состоит из независимых областей, которые в результате преобразования могут сдвинуться друг относительно друга (разойтись или в случае неправильного выделения временной поверхности надвинуться друг на друга).

A program to do time to depth transformation was implemented at the Geophysical Exploration Company. The transformation program is supported by a general purpose data base handling and graphic package with the following main functions:

- Data file generation and maintenance
- Gridding
- 2D filtering (smoothing) of surfaces
- Extrapolation of surfaces to avoid edge effects
- Data editing
- Coordinate transformations
- Drawing isoline maps and perspective figures

The main point of the algorithm is that the emergence and azimuth angles of the zero offset ray at a certain point can be computed from the gradient of the time surface and the interval velocity of the uppermost layer. Supposing a simple homogeneous horizontal layer sequence the ray can be traced downward (by the Snell's law) until the specified t_0 value "decays". The resultant depth map can be corrected due to borehole data to produce up-to-date exploration maps.

The program makes possible to create discontinuous time surface models containing several distinct smooth continuous parts which can independently be handled, transformed. The resultant depth surface also contains the correspondent blocks which may be relatively shifted to each other or partially overlapped in case of false interpretation, due to the different dips of the time surface parts.

* Geofizikai Kutató Vállalat, 1391 Budapest, Pf. 213.

Az 1980-as évek elejére a hardware eszközök fejlődése és az interaktív grafikus perifériák elterjedése lehetővé tette, hogy a szeizmikus adatfeldolgozási programcsomagok mellett megjelenjenek a kiértékelési rendszerek. A folyamat révén megvalósul a teljes szeizmikus technológiai lánc számítógépesítése, mely bizonyára nagy hatással lesz az ipar mennyiségi és minőségi teljesítőképességének alakulására.

Ilyen irányú fejlesztés első lépéseként készült el a Geofizikai Kutató Vállalatnál az időtérkép-mélységtérkép transzformációs program. A transzformációs program egy általános célú adatbázis kezelő és térbeli (3 dimenziós) adatok grafikus megjelenítését végző programcsomag szolgáltatásaira támaszkodik, melynek néhány fontosabb funkciója az alábbi:

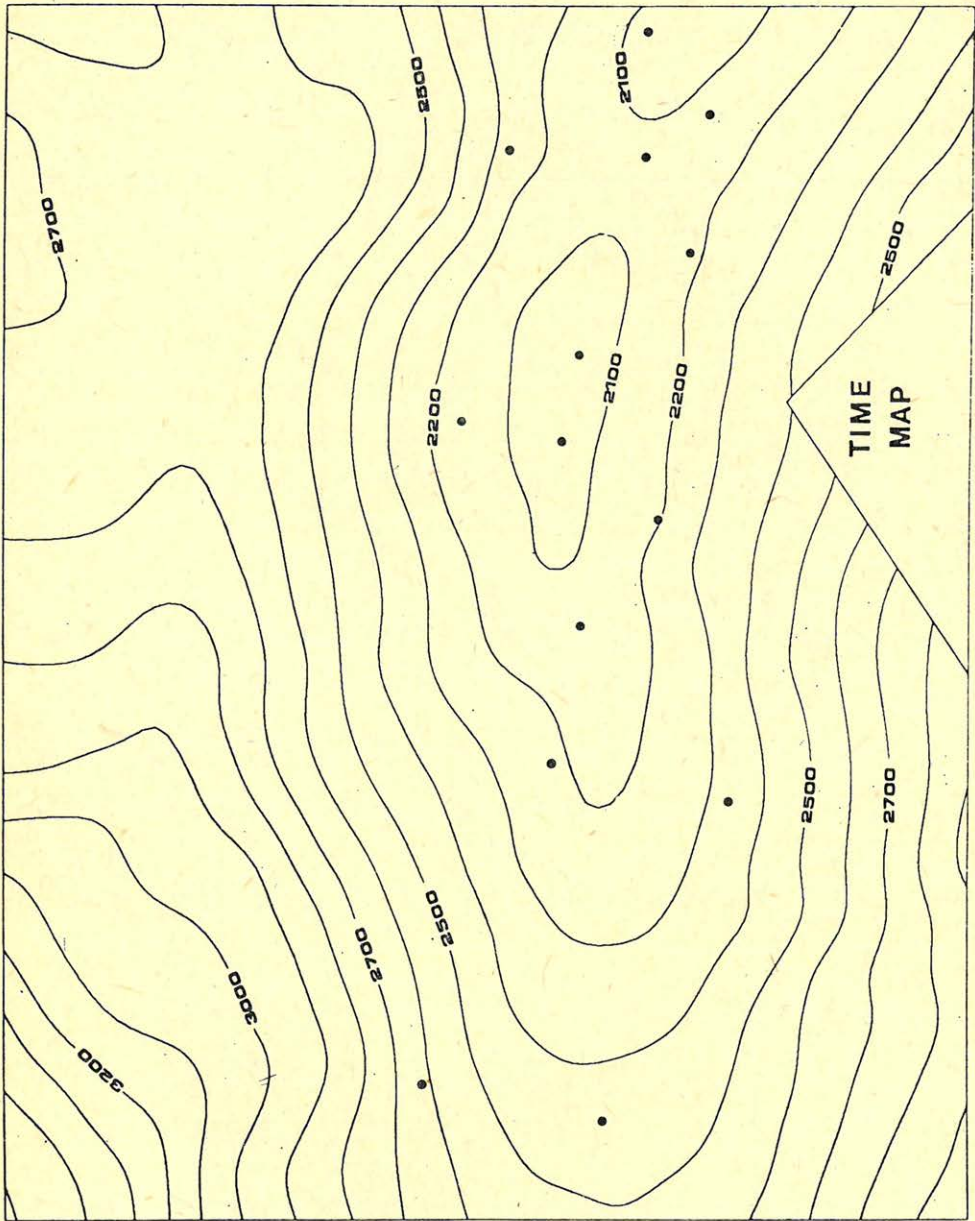
- Adatfájlok létrehozása, karbantartása.
- Szabálytalan és szabályos adatstruktúra konverziók.
(Szabálytalan eloszlású pontokkal definiált felület szabályos rácshálóba interpolálása stb.)
- Felületek 2 dimenziós simítása.
- Felületek extrapoláció jellegű kiterjesztése a szélhatások kiküszöbölésére.
- Adatszerkesztések.
(Adatok összegyűjtése több adatfájlból, különféle kritériumok alapján).
- Koordináta transzformációk végrehajtása.
- Szintvonalas vagy perspektivikus rajzok készítése szabályos rácshálózatba interpolált adatok alapján. (A felület nem szükségszerűen egyértékű, tartalmazhat vetőket, hézagokat, töréseket.)

A jelenlegi hardware adottságok az irodalmi hivatkozásokban leírt korrekt és kifinomult algoritmusok helyett csupán egy erősen leegyszerűsített (3 dimenziós) algoritmus megvalósítását engedik meg.

Az algoritmus lényege, hogy az időfelület adott pontjában a gradiens és a legfelső réteg intervallumsebességének ismeretében meghatározható a nulla offsethez tartozó sugár emergencia szöge és azimutja. Ezután (vízszintes homogén rétegsort feltételezve) a sugár a Snelliusz törvény alapján nyomozható lefelé, ameddig az adott t_0 érték „el nem fogy”. A transzformáció pontonként hajtható végre. A pontonként végrehajtott transzformáció szabálytalan eloszlású pontokkal definiált mélységfelületet eredményez akkor is, ha az eredeti időfelület szabályos hálózatban volt mintavételezve. A további feldolgozáshoz a mélységfelületet szabályos rácshálózatba kell interpolálni.

Egy újabb korrekciós lépésben a kapott mélységfelület és a mélyfúrások mélység adatainak eltérései (a szabálytalan eloszlásban adott reziduálok) szintén szabályos hálózatba interpolálhatók és a mélységtranszformációval kapott felülethez adhatók. Az így előállított felület pontosan illeszkedik a mélyfúrási adatokra. (Ez a korrekció fizikailag egy vízszintes irányban lassan változó sebességfüggvény hatásának fogható fel.)

A program lehetővé teszi, hogy az időfelület modellt több folytonos síma részből állítsuk össze, ezáltal több tektonikai blokk is egymástól függetlenül kezelhető, transzformálható. A kapott mélységtérkép szintén független tartományokból áll, melyek a transzformáció következtében egymáshoz képest elmozdulhatnak (eltávolodhatnak, vagy téves időfelület kijelölés esetén egymásra csúszhatnak).



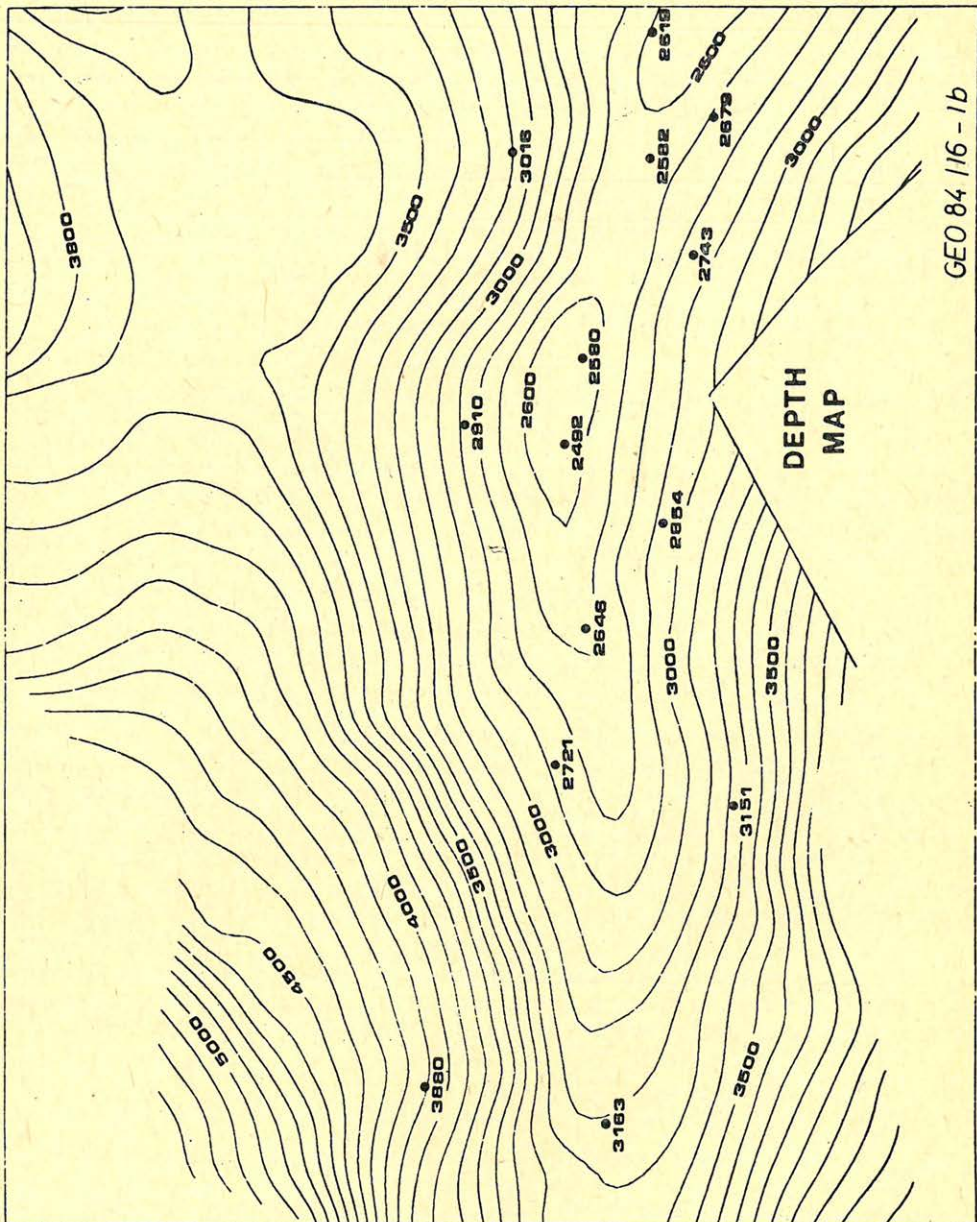
GEO 84/16 - 1a

**TIME
MAP**

1. a. ábra.

Рис. 1. а.

Fig. 1. a.

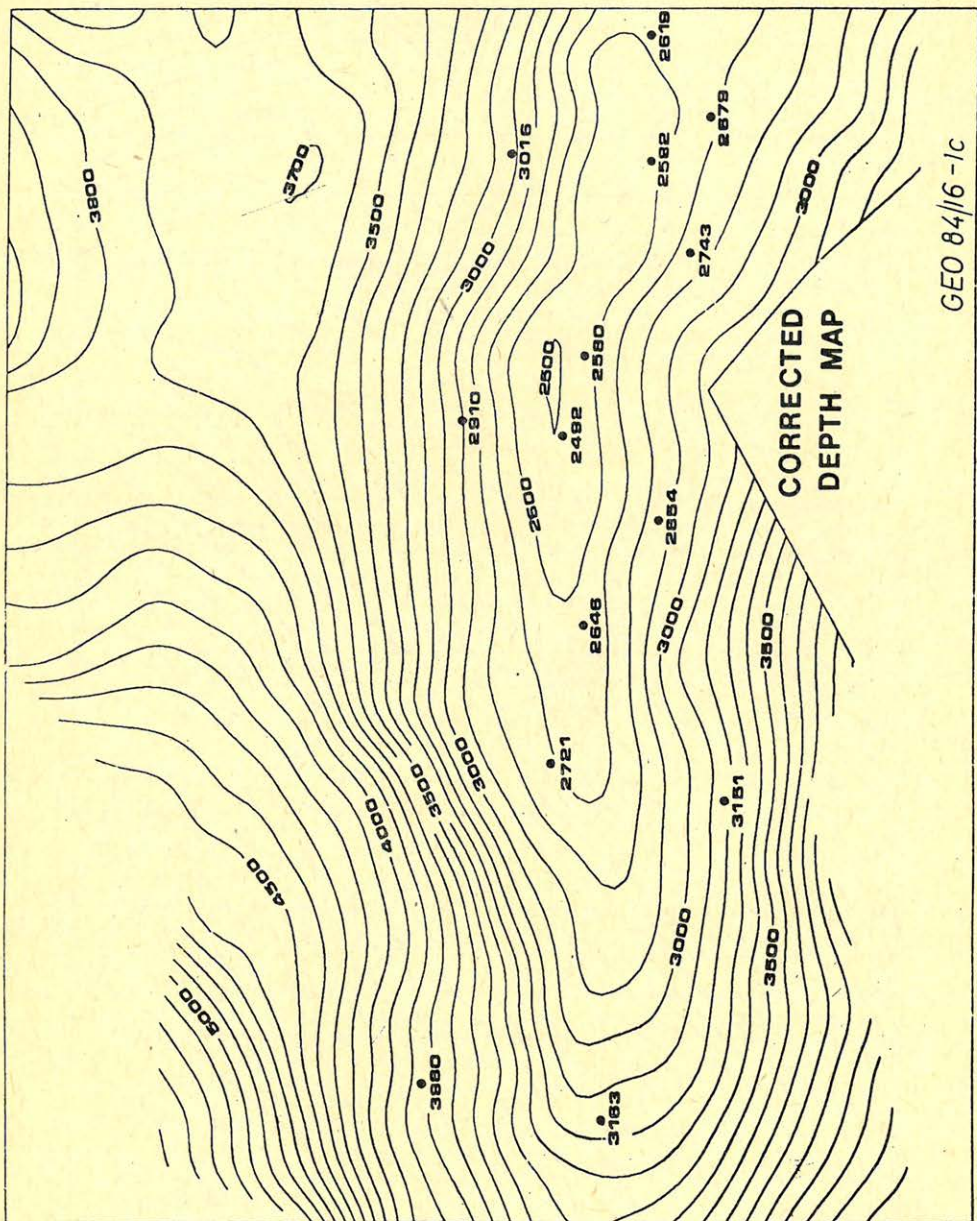


GEO 84 /16 - 1b

1. b. ábra.

Рис. 1. б.

Fig. 1. b.



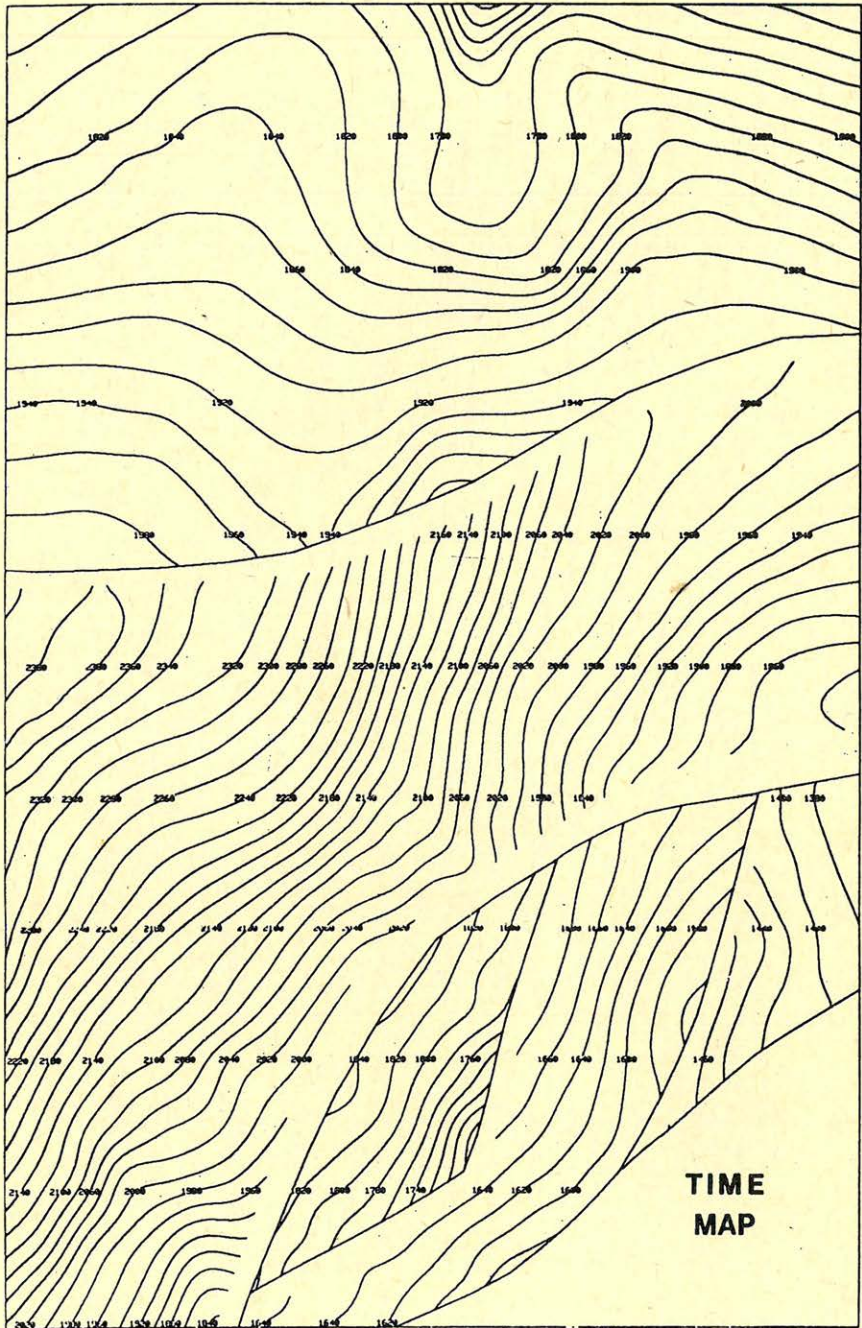
**CORRECTED
DEPTH MAP**

GEO 84/16-1c

I. c. ábra,

Puc. 1. c.

Fig. 1. c.

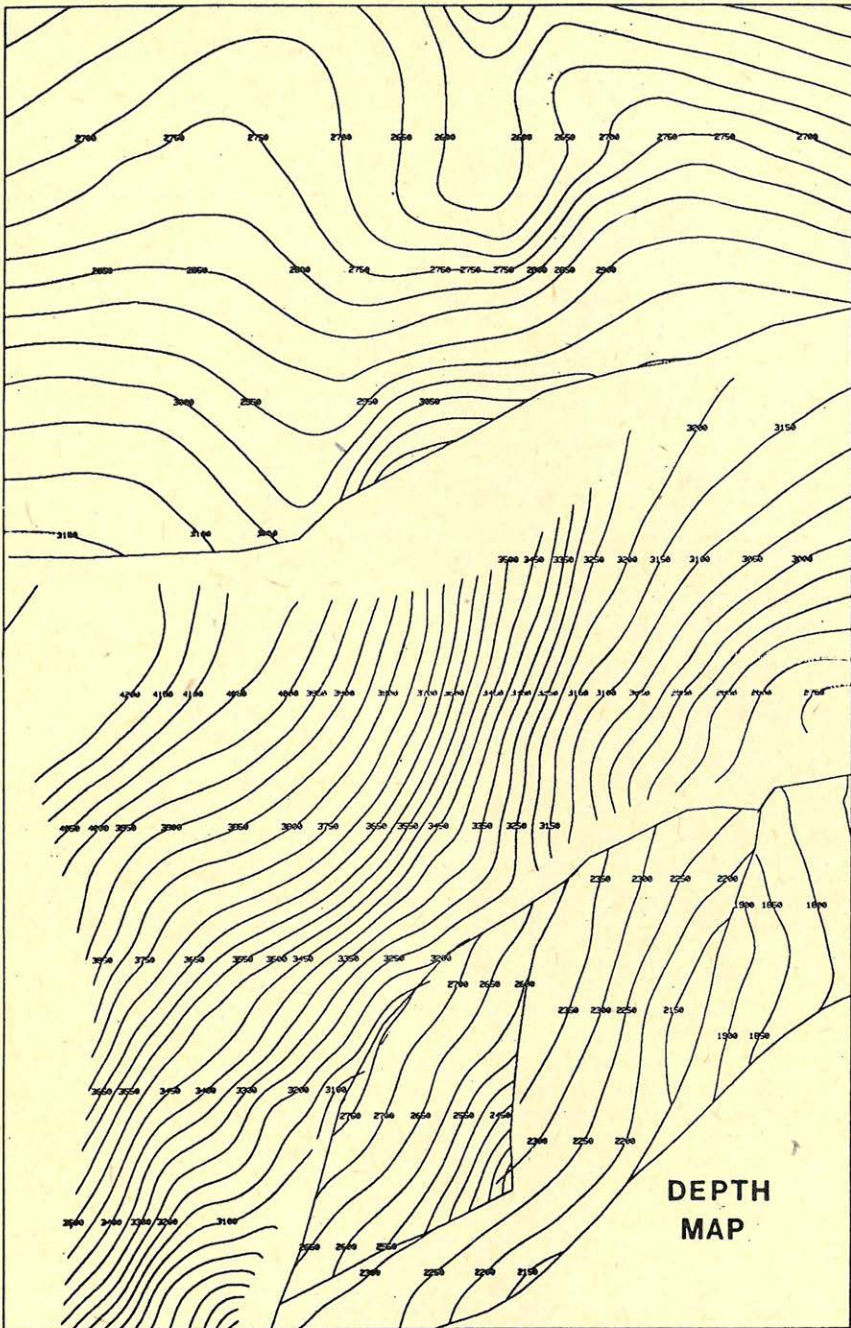


GEO84/16-2a

2. a. ábra.

Рис. 2. а.

Fig. 2. a.

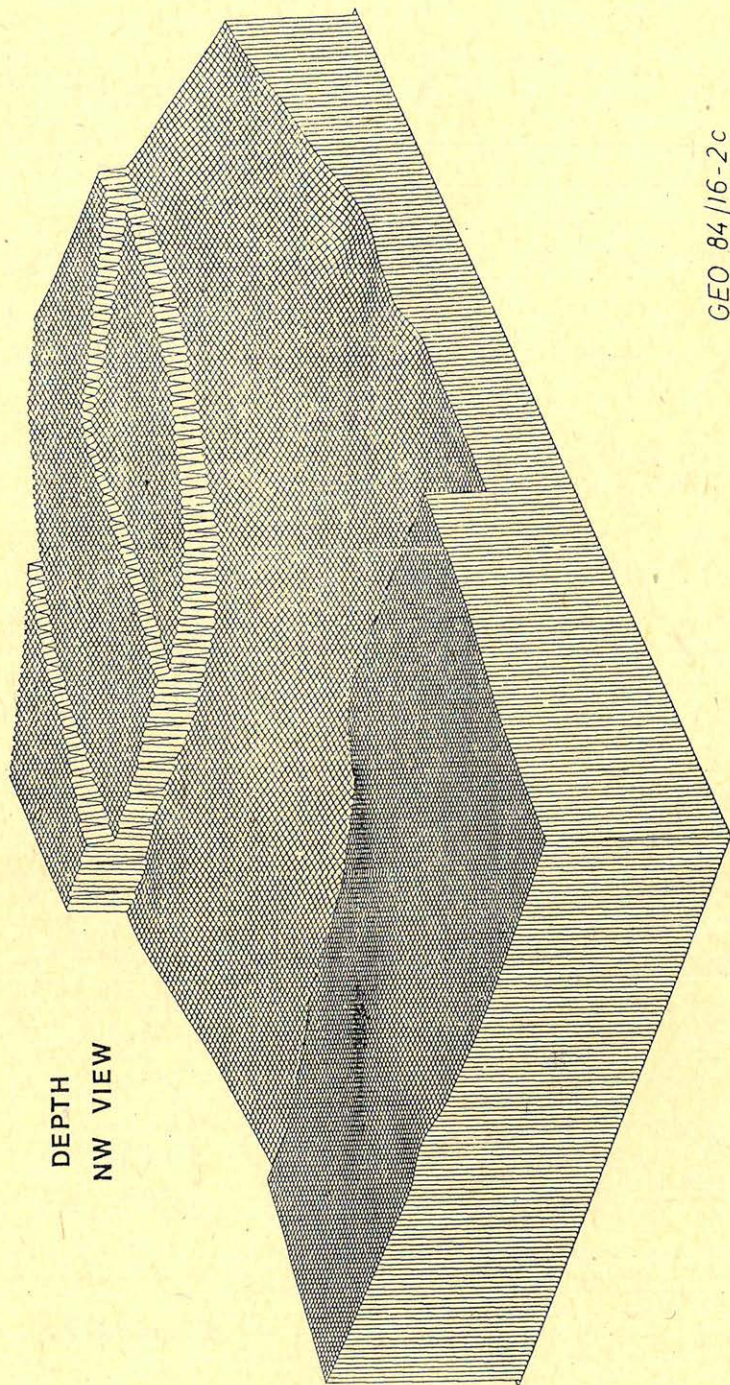


GEO 84/16-2b

2. б. ábra.

Рис. 2. б.

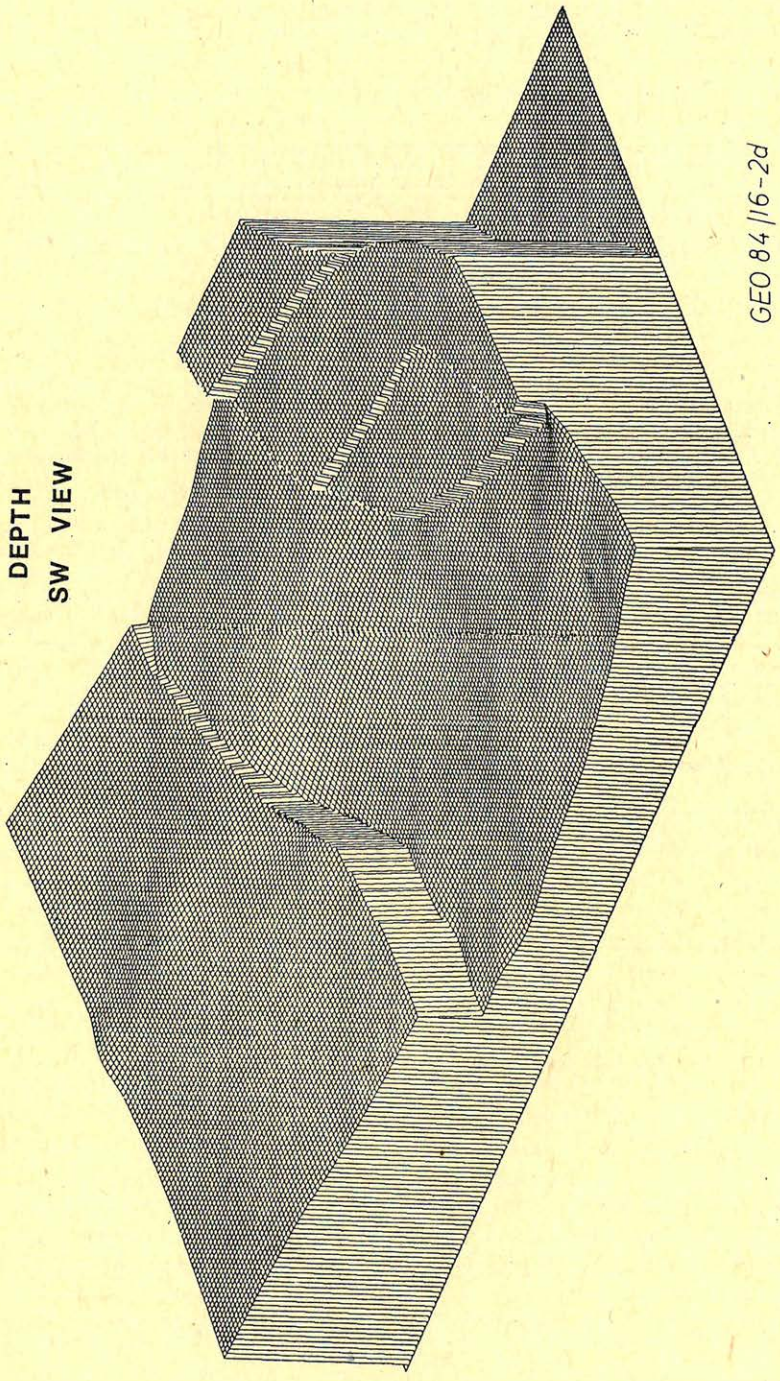
Fig. 2. b



GEO 84/16-2c

2. c. *abra.* Puc. 2. 4. Fig. 2. c.

DEPTH
SW VIEW



GEO 84/16-2d

Fig. 2. d.

Рис. 2. д.

2. d. ábra.

Példák

Az első ábra egy egyszerű antiklinális időtérképét, mélységtranszformáltját és a mélyfúrási adatoknak megfelelő korrekcióját mutatja (*1a, 1b, 1c ábra*).

A második ábra egy bonyolultabb, töréses blokkokat tartalmazó időtérképét, a megfelelő mélységtranszformáltat és perspektivikus képét mutatja 2 irányból (*2a, 2b, 2c, 2d ábra*).

Következtetések

A megvalósított algoritmus lehetővé teszi a vető zónák korrekt migrációját és a kiértékelés egyes hipotéziseinek vizsgálatát a pannon medence aljzatig.

A mélységtérkép mélyfúrási adatokkal történő korrekciójával a kutatás pillanatnyi állapotának pontosan megfelelő térképek nyerhetők.

IRODALOM

Baumgarte, J.: Konstruktive Darstellung von seismischen Horizonten unter Berücksichtigung der Strahlenbrechnung im Raum. Geophysical Prospecting, Vol. 3. p 126, 1954.

Hubral, P., Krey Th.: Interval velocities from seismic reflection time measurements, SEG kiadvány, 1980.

Sattlegger, J.: Interpretive Seismic Processing Package, 1981/83.
