

SZEMCSENAGYSÁG - ELOSZLÁSI ADATOK SZÁMITÓGÉPES
FELDOLGOZÁSA ÉS ÉRTEKELESE A MECSEKI KŐVÁGÓSZÖLŐSI
HOMOKKŐ FORMÁCIÓ PÉLDÁJÁN

Dobosi I. - Konrád Gy. - Zsengellér G.^{x/}

Most-clés BRGM-CNRS tárgyszavak:

Stratigraphie, lithostratigraphie, formation, roche
sedimentaire, Perm, Transdanubie-Szud-Est Hongrie

Bevezetés

Célunk egy olyan számítógépes program elkészítése volt, amely azokat a szemnagyság-eloszlási vizsgálaton alapuló fáciesmeghatározási módszereket tartalmazza, melyek a szakirodalom szerint a legkevesebb szubjektív elemet hordozzák és a legbiztosabb eredményt nyújtják. A Pl-1 nyelven megírt program minden IBM típusu (ESZR rendszerű) közpépen futtatható, de a folyamatábra és a közölt számítási eljárások ismeretében természetesen kisgépekre is kódozható a feladat (1. ábra).

^{x/} Előadva a Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántuli Területi Szervezete 1981. április 29-i szakülésén.

Kézirat beérkezett: 1981. október 22-én

Vizsgálati módszer

Az értékelés alapadatait a log-normál diagramra felrajzolt kummulativ szemmagyság-eloszlásgörbéről tizenegy (1, 5, 10, 16, 25, 50, 75, 84, 90, 95 és 99) százalékartéknél leolvasott szemmagyságértékek szolgáltatják.

A log-normál eloszlásgörbe elemzése INMAN, D.L. (1949) és VISHNER, G.S. (1969) vizsgálatai alapján önmagában is lehetőséget ad a képződés körülményeinek tisztázására. E módszert hazai példákon ANDÓ J. (1975) ismertette.

A vizsgálat további menetét a számítógép által nyomtatott eredménylista ismertetésével összekapcsolva mutatjuk be (2. ábra).

A mintaszámmal együtt kiírásra kerülnek a leolvasott százalékartékek és a hozzájuk tartozó szemmagyságadatok mm-ben és KRUMBEIN-féle Ψ egységben. Majd a statisztikus paraméterek következnek, melyeket FOLK, R.L. - WARD, W.C. (1957) képletei alapján számítottunk ki. Ezek kétváltozós szemcseparaméter-diagramok alakjában is felhasználhatók, melyeket FRIEDMAN, G.M. (1979) utmutatása szerint értékeltük (3. ábra).

Ezután a SAHU-féle négy "Y" érték számítása, illetve kiírása következik. SAHU, B.K. (1964) ismert fáciesű minták statisztikus paramétereit kiszámítva meghatározta, hogy milyen együttthatókat kell a négy fő statisztikus paraméterhez (középérték, csucsosság, négyzetes középérték és ferdeség) rendelni ahhoz, hogy a diszkrimináns egyenletek numerikus értékeit kiszámítva a kapott Y - értékek földtani fáciesenként elkülöníthetők legyenek. A folyóvízi és tengerparti üledékek megkülönböztetése az Y_3 értéke alapján történik. (Ha $Y_3 < -7,4190$, akkor delta-folyóvízi, ha $> -7,419$, akkor sekélytengeri (-tavi) eredetű az üledék.) A módszert

BÉRCZI I. (1969) ismertette algyői pannon üledékek vizsgálatának példáján.

A következő lépésben a vizsgált minta eloszlásgörbéje ismert fáciesű (standard) minták eloszlásgörbéivel kerül összehasonlításra. Ebben PESCHEL, G. - LANGBEIN, R. (1975) eljárását követtük, némileg kiegészítve: növeltük az egy mintáról bevitt adatok és a standard minták számát, valamint kiirattuk az "eltolás" értékét is. (Az összehasonlítás ugyanis olyan feltételezéssel történik, hogy az eloszlásgörbék 50%-hoz tartozó pontjai megegyeznek. A valóságban meglévő különbséget eltolás néven, milliméterben adjuk meg.)

Ezután a mintagyűjtő-értékelő geológus által meghatározott a-priori valószínűség kiírása következik, melynek használata lehetővé teszi egyéb földtani információk (ősmaradványok, rétegződés típusa stb.) figyelembevételét is. Az a-priori valószínűség választható értékei:

- 0,1 ha a standard minta fáciesével való egyezést valószínűtlennek,
- 0,25 kis valószínűségűnek,
- 0,5 lehetségesnek,
- 0,75 valószínűnek és
- 0,9 ha igen valószínűnek tartjuk az egyéb földtani megfigyelések alapján. A megadott értéket az a-posteriori valószínűség kiszámításához használja fel a program.

Az a-posteriori valószínűség értéke adja meg a két görbe hasonlóságának mértékét, azaz a vizsgált és a standard minta azonos környezetben történt leülepedésének valószínűségét. Az a-posteriori valószínűség számítása PESCHEL, G. - LANGBEIN, R. (1975) következő formulái szerint történik:

$$P(M_i = U/J_1) = \frac{P(M_i = U) \cdot Q_i}{P(M_i = U) \cdot Q_i + 1 - P(M_i = U)} \xrightarrow{i} \max$$

A $p(M_i = U/J_1)$ kifejezés az M_i hipotézis (a keletkezési környezet egyezésének a-posteriori valószínűsége). J = információ mennyiségek. A környezettípus hipotézisének standard eloszlási görbéi $h_{ti}(d)$ illetve $S_{ti}(d)$ véletlen összetevőket nem tartalmazó determinált függvényként vizsgálандók. Q_i nagysága az összegzett gyakorisági görbe vizsgálatánál:

$$Q_i = \exp \left\{ -\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{j=1}^l /S_{ti}(d_j)/^2 \right\} \exp \left\{ \frac{1}{\sigma^2} \sum_{j=1}^l /S_e(d_j) \cdot S_{ti}(d_j) / \right\},$$

ahol

$$\sigma^2 = \sum_{j=1}^l /S_e(d_j) - \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l S_e(d_j)/^2 / (l-1),$$

ahol j a vizsgált szemcsenagyság-osztályok száma, l a vizsgált osztályok száma.

Standard mintának SINDOWSKY, K.H. (1958) 34 elemzési eredményét és nyolc egyéb (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, PÉCSINÉ DONÁTH É. 1958) eloszlásgörbét használtunk fel. A standard minták fáciése a 2. ábra sorszámai szerint: 1-4 eolikus, 5-20, 33, 35, 36 és 39-42 folyóvízi, 21-26, 34, 37 és 38 litorális és 27-32 marin.

Az adatleolvasás sűritésével az eloszlásgörbének akár teljes tartományát vizsgáló összehasonlító módszer elvileg feleslegessé teszi a kiragadott részletekből számított statisztikus paraméterek és a SAHU-féle Y értékek alkalmazá-

sát. Használatukat azonban indokolja, hogy azok értelmezése olyan, ismert fáciesű minták vizsgálatára épül, melyek — irodalmi adatok hiányában — a standard mintáink között nem szerepelnek, így az összehasonlítás körét kiszélesítve az értékelést hitelesebbé teszik.

A módszer alkalmazásának eredményei

A mecseki Kővágószőlősi Homokkő Formációból 28 db mintát (tizenegyet a Bakonyai, kilencet a Kővágótöttösi és nyolcat a Cserkúti Homokkő Tagozatból) vizsgáltunk meg (4. ábra). A homokköveket többszöri fagyasztással dezaggregáltuk. A szemnagyság-eloszlási görbéket szitálással és hidrometrálással kapott adatokból szerkesztettük (5. ábra).

A fácieselemzés során két mintára az eloszlási görbe VISHÉRFÉLE értékelése és a görbeösszehasonlítás alapján tengeri fáciest kaptunk, 26 minta pedig valamennyi értékelés szerint folyóvízi, folyóvízi-delta eredetűnek bizonyult.

A dezaggregálás során esetleg bekövetkezett szemcseméret-változásokból eredő hibát nem tudtuk kiküszöbölni. Ez csiszolatkiméréssel és a mért adatok korrekciójával oldható meg, melynek megoldási lehetőségeivel mások foglalkoznak. Laza üledékeknél ez a probléma nem jelentkezik.

Az üledékszállítás irányának meghatározásához a mintavételi helyek közelében mértük a ferderétegzéseknek és a növénymaradványoknak, valamint Boda községtől északra a Bakonyai Homokkő Tagozatba tartozó konglomerátum kavicsstengelyeinek az irányitottságát (6. ábra). Eredményeink megegyeznek a korábban végzett megfigyelésekből levont következtetéssel (SZABÓ J. 1965): a felső-permi képződmények nyugat-mecseki kibuvásainak területén a törmelékanyag szállítása ÉNy-i irányból DK-felé történt.

Összefoglalás

Az ismerttetett eljárás alapja lehet egy egységes szem-nagyság-eloszlás vizsgálati módszer kialakításának. Különféle standard minták alkalmazásával a fáciesmeghatározáson kívül egyéb területen is használható, mint például laza törmelékes üledékek műszaki földtani vagy építőipari hasznosíthatósági vizsgálatánál.

IRODALOM - REFERENCES

ANDÓ J. 1975.

Method for a common evaluation of petrographical and paleontological investigation of detrital sedimentary formations. - Annales Univ. Scientiarum Budapestiensis Sect. Geol. 19. 3-13. Budapest.

BÉRCZI I. 1969.

Az algyői felsőpannónia homokkő üledékföldtani vizsgálata. - Földt. Közl. 99. 337-349. Budapest.

INMAN, D.L. 1949.

Sorting of sediment in light of fluvial mechanics. - Journ. of Sed. Petr. 19. 51-70.

FOLK, R.L. - WARD, W.C. 1957.

Sedimentation on Brazos River Bar. - Journ. Sed. Petr. V. 27. 2-26.

FRIEDMAN, G.M. 1979.

Differences in size distribution of populations of particles among sands of various origins. - Journ. of Sed. Petr. 49. 3-32.

PÉCSINÉ DONÁTH É. 1958.

Duna-terasz kavicsok görgetettségi vizsgálata. - Földt. Közl. 88. 57-68. Budapest.

PESCHEL, G. - LANGBEIN, R. 1975.

Zur Objektivierung des synoptischen Vergleichs der Korngrößenverteilung von Sedimenten. Z. angew. Geol., 21. 6. 274-279. Berlin.

SAHU, B.K. 1964.

Depositional mechanism from the size analysis of clastic sediments. Journ. of Sed. Petr. 34. 73-83.

SINDOWSKI, K.H. 1958.

Die synoptische Methode des Kornkurven-Vergleiches zur Ausbildung fossiler Sedimentationsräume. Geol. Jb. 73. 235-275. Hannover.

SZABÓ J. 1965.

A mecseki felsőpermi és alsószeizi összletek ferderétegzettségi adatainak földtani értékelése. Földt. Közl. 95. 40-46. Budapest.

SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938.

Tanulmányok a ferderétegzésről. MTA Mat. és Term. tud. Ért. 57. 799-805. Budapest.

VISHER, G.S. 1969.

Grain size distributions and depositional processes. Journ. of Sed. Petr. 39. 1074-1106.

COMPUTER PROCESSING AND EVALUATION OF GRAIN SIZE
DISTRIBUTION DATA ON THE EXAMPLE OF THE KŐVÁGÓSZÖLŐS
SANDSTONE FORMATION (SE-TRANSDANUBIA, HUNGARY)

by

I. Dobosi - Gy. Konrád, G. Zsengellér

ABSTRACT

A computer program has been elaborated to determine the facies of clastic sediments (Fig.1), which calculates the statistic parameters with the help of R.FOLK - W.C. WARD's formulae (1957) from the grain size distribution data established by means of log normal cumulative granulometric curves, the Y values according to SAHU, B.K. (1964), and produces the distribution curve as compared to those of "standard" curves of known facies sediments, making use of the calculations proposed by PESCHEL, G. and LANGBEIN, R. (1975). The degree of coincidence, i.e. the probability of identical depositional environments is given (Fig.2).

The procedure was applied to samples taken from the Kővágószőlős Sandstone Formation (Upper Permian) of the Mecsek Mts (Fig.4). The results suggest fluvial and fluvial-deltaic facies (Fig.3,5). According to orientation statistics, clastic material transportation direction was NW-SE (Fig.6).

Manuscript received: 22 Oct., 1982

Address of the authors:

Dobosi István, Konrád György
MÉV (Mecseki Ércbánya Vállalat)
Pécs, 39-es Dandár ut 19
H-7633

Zsengellér Gábor
Délmagyarországi Áramszolgáltató Vállalat
Szeged, Klauzál tér 9
H-6720.

ÁBRAALÁÍRÁSOK

1. ábra A szemnagyság-eloszlási adatokat feldolgozó számítógép-program folyamatábrája
2. ábra A számítógép által nyomtatott adatok az a-posteriori valószínűségértékek három maximumának a feltüntetésével
3. ábra Kétváltozós szemcseparaméter-diagramok a Kővágószőlősi Homokkő Formációból gyűjtött minták értékeinek a feltüntetésével
Jelmagyarázat: 1. Bakonyai Homokkő Tagozat, 2. Kővágótöttösi Homokkő Tagozat és 3. Cserkuti Homokkő Tagozat mintái
4. ábra A vizsgált minták származási helye
Jelmagyarázat: 1. Bodai Aleurolit Formáció, 2. Kővágószőlősi Homokkő Formáció, 3. Jakabhegyi Homokkő Formáció, 4. mintavételi hely
5. ábra A Bakonyai Homokkő Tagozatból (A), a Kővágótöttösi Homokkő Tagozatból (B) és a Cserkuti Homokkő Tagozatból (C) származó minták log-normál, kumulatív szemnagyságeloszlási diagramja
6. ábra Iránystatisztikai diagramok: a) ferderétegzések irányítotttsági adatainak sztereogramja (rétegdőlés-korrekción után) a Bakonyai Homokkő Tagozatban (50 adat, izovonalak 2 és 6%-onként) és b) a Kővágótöttösi Homokkő Tagozatban (55 adat, izovonalak 2, 5 és 10%-onként); c) növénymaradványok irányítotttsága a Kővágótöttösi Homokkő Tagozatban Bodától északra (45 adat) és d) a Kajdacs-völgyben (107 adat); e) a Bakonyai Homokkő Tagozat konglomerátum pádjában mért kavicsstengely-csapásirányok (200 adat valamint f) a jellemző (320°-140°) csapásirányban fekvő kavicsstengelyek dőlésszögének (100 adat) a megoszlása.

CAPTIONS

- Fig. 1 Flow sheet of the computer program processing the grain size distribution data
- Fig. 2 Computer output showing the three maxima of the a posteriori probability values
- Fig. 3 Binary grain size parameter diagrams showing the values of the samples of the Kővágószőlős Sandstone Formation
Legend: 1. Bakonya Sandstone Member, 2. Kővágótöttös Sandstone Member, 3. Cserkut Sandstone member
- Fig. 4 Sample location sketch
Legend: 1. Boda Siltite Formation, 2. Kővágószőlős Sandstone Formation, 3. Jakabhegy Sandstone Formation, 4. Sampling site
- Fig. 5 Log-normal, cumulative grain size distribution diagram of the samples of A) Bakonya Sandstone Member, B) Kővágótöttös Sandstone Member, C) Cserkut Sandstone Member
- Fig. 6 Orientation statistics: a) Stereogram of orientation data of crossbedding, (after dip correction), in the Bakonya Sandstone Member (50 data, isolines by 2 and 6%), b) in the Kővágótöttös Sandstone Member (55 data, isolines by 2, 5 and 10%), c) orientation of plant remains in the Kővágótöttös Sandstone Member, N of Boda (45 data) and in the Kajdacs Valley (107 data), e) pebble axis strikes measured on conglomerate beds of the Bakonya Sandstone Member (200 data) and f) distribution of dip angles of the strike-parallel pebble axes ($320-140^{\circ}$), 100 data.

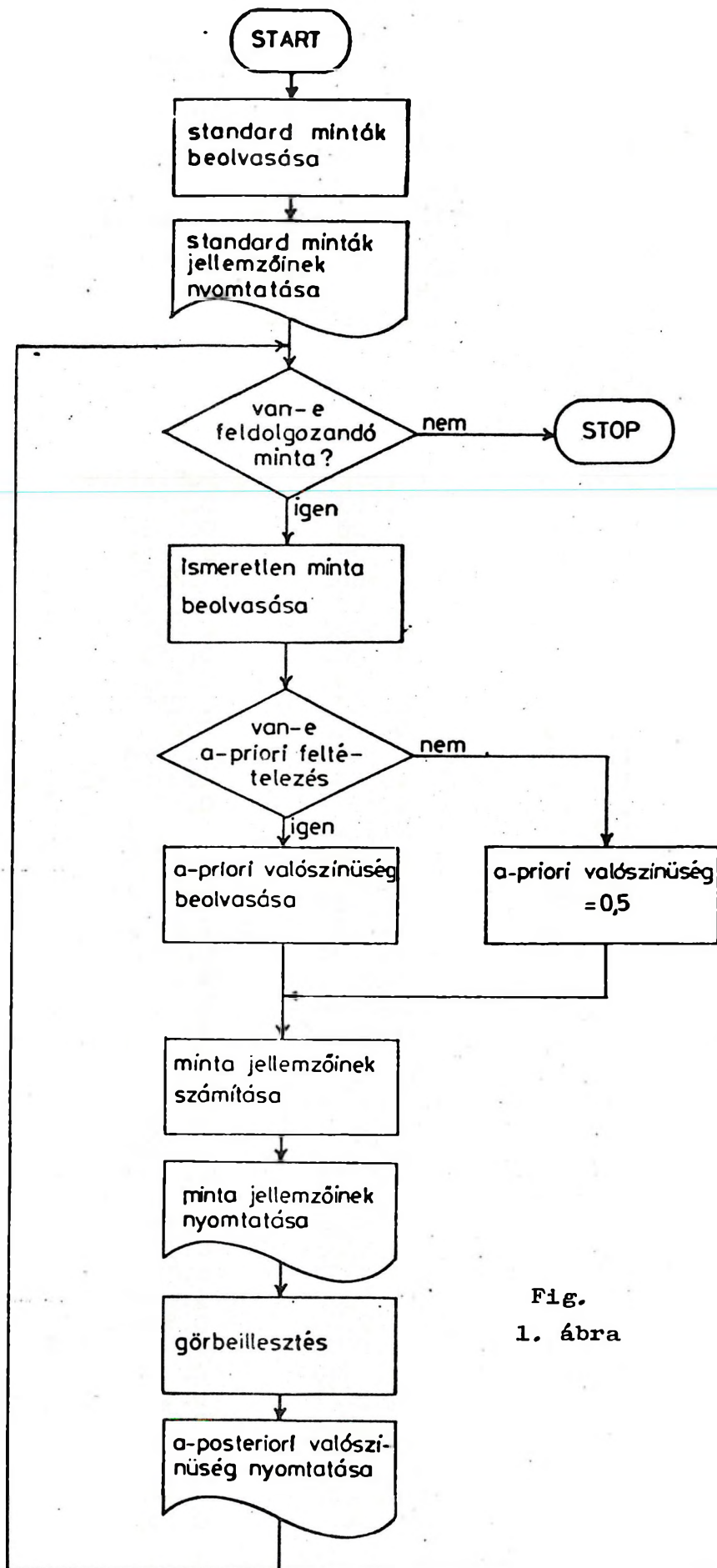


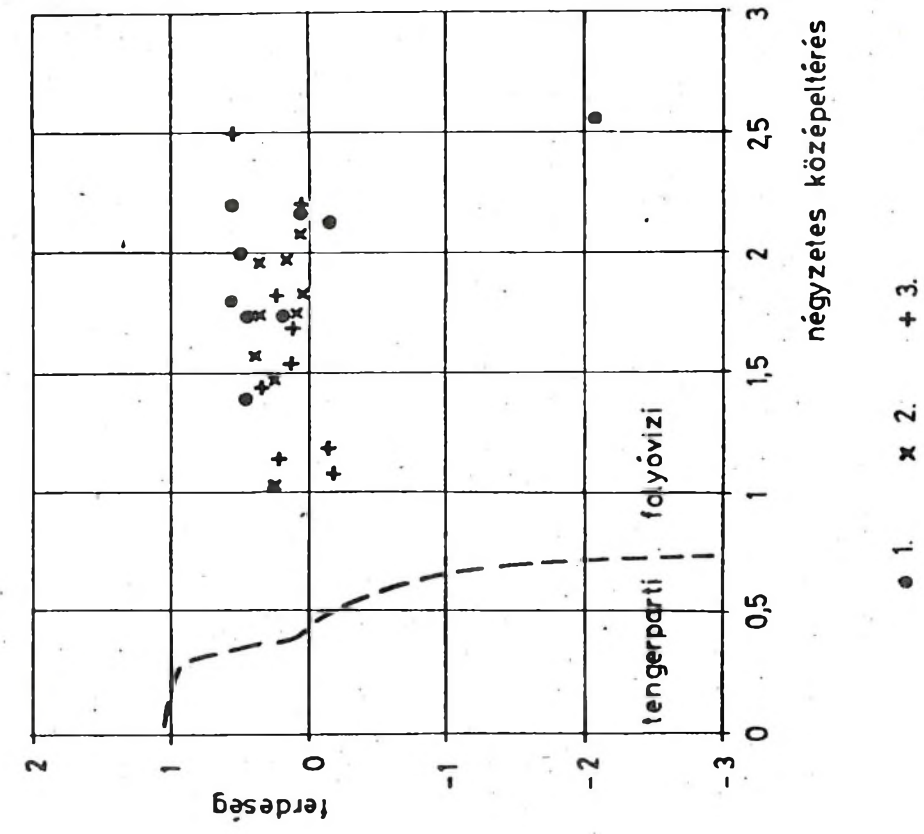
Fig.
1. ábra

41. CSERKUTI HOMOKKŐ TAGOZAT CSERKUT

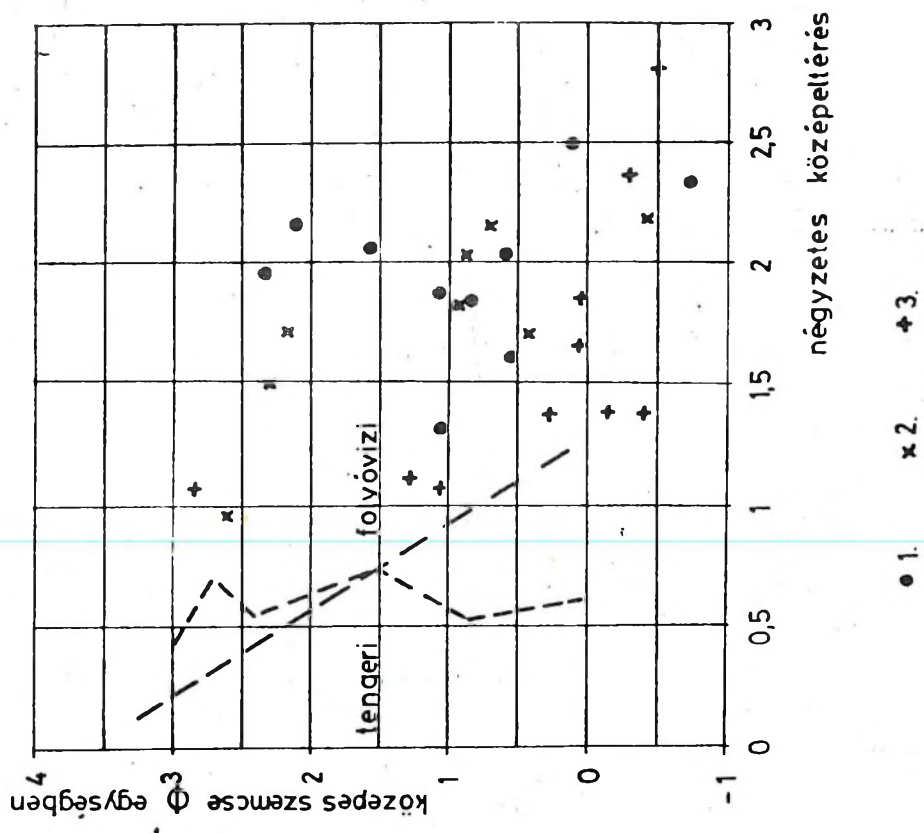
%	DX	φ	KÖZÉPÉRTÉK	
			NÉGYZETES KÖZÉPELTÉRÉS	-.3284
			FERDESÉG	1.4357
1	8.0000	-2.9999	CSUCSSOSSÁG	.2968
5	4.8000	-2.2630	MEDIAN	1.2454
10	3.8000	-1.9259	QUARTILIS NÉGYZETES KÖZÉPELT.	-.5849
16	3.0000	-1.5849	QUARTILIS FERDESÉG	.8073
25	2.4500	-1.2927	QUARTILIS CSUCSSOSSÁG	.1990
50	1.5000	-.5849	EGYSZERŰ OSZTALYOZOTTSÁG	.2116
75	.8000	.3219	EGYSZERŰ FERDESÉG	2.4534
84	.4400	1.1844	Y1	1.5506
90	.2700	1.8889	Y2	12.0630
95	.1600	2.6438	Y3	158.7207
99	.0872	3.5195	Y4	-19.5431
				8.7674

SORSZ.	ELTOLÁS /MM/	A-PRIORI	A-POSTERIORI
1	1.3500	0.5000	0.2532
2	1.3900	0.5000	0.3884
3	1.3200	0.5000	0.2694
4	1.1950	0.5000	0.2603
5	1.4650	0.5000	0.3408
6	1.2100	0.5000	0.2630
7	1.3000	0.5000	0.2553
8	1.3300	0.5000	0.2456
9	1.3500	0.5000	0.2592
10	1.2900	0.5000	0.2745
11	1.2000	0.5000	0.2328
12	1.1500	0.5000	0.8907 < 2.MAXIMUM
13	1.1000	0.5000	0.4004
14	1.3000	0.5000	0.3814
15	1.1400	0.5000	0.4306
16	1.1500	0.5000	0.2129
17	1.0800	0.5000	0.3645
18	1.2900	0.5000	0.4294
19	1.3000	0.5000	0.2511
20	1.3300	0.5000	0.4549
21	1.3900	0.5000	0.3841
22	1.2200	0.5000	0.2645
23	1.3300	0.5000	0.2439
24	1.2000	0.5000	0.2255
25	1.1700	0.5000	0.2239
26	1.3250	0.5000	0.2588
27	1.3650	0.5000	0.3305
28	1.3800	0.5000	0.5651
29	1.3800	0.5000	0.5092
30	1.4200	0.5000	0.3451
31	1.3000	0.5000	0.3794
32	1.3550	0.5000	0.3169
33	1.1500	0.5000	0.6467
34	0.3000	0.5000	0.5409
35	3.5000	0.5000	0.9499 < 1.MAXIMUM
36	18.5000	0.5000	0.7441
37	2.3000	0.5000	0.8244 < 3.MAXIMUM
38	11.0000	0.5000	0.4983
39	18.5000	0.5000	0.5213
40	16.5000	0.5000	0.5841
41	20.5000	0.5000	0.5483
42	20.5000	0.5000	0.5334

Fig. 2. ábra



a.)



b.)

Fig. 3. ábra

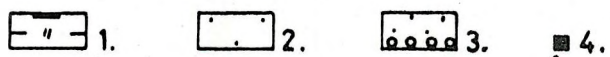
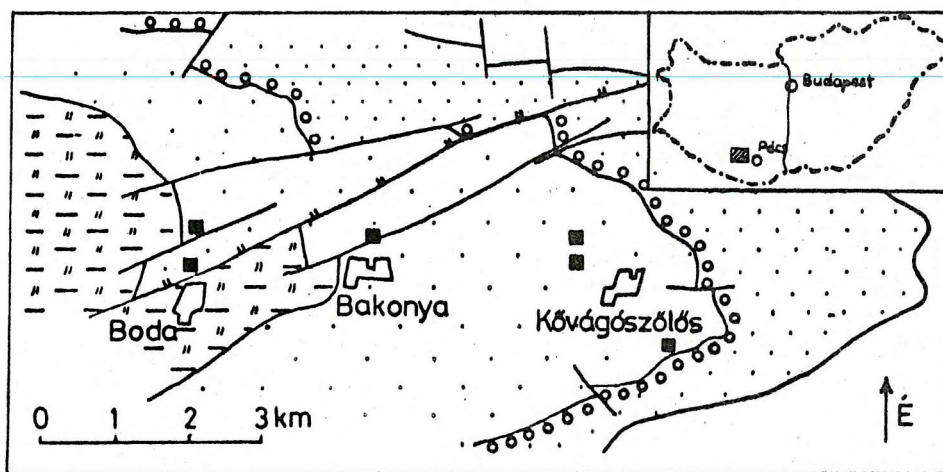
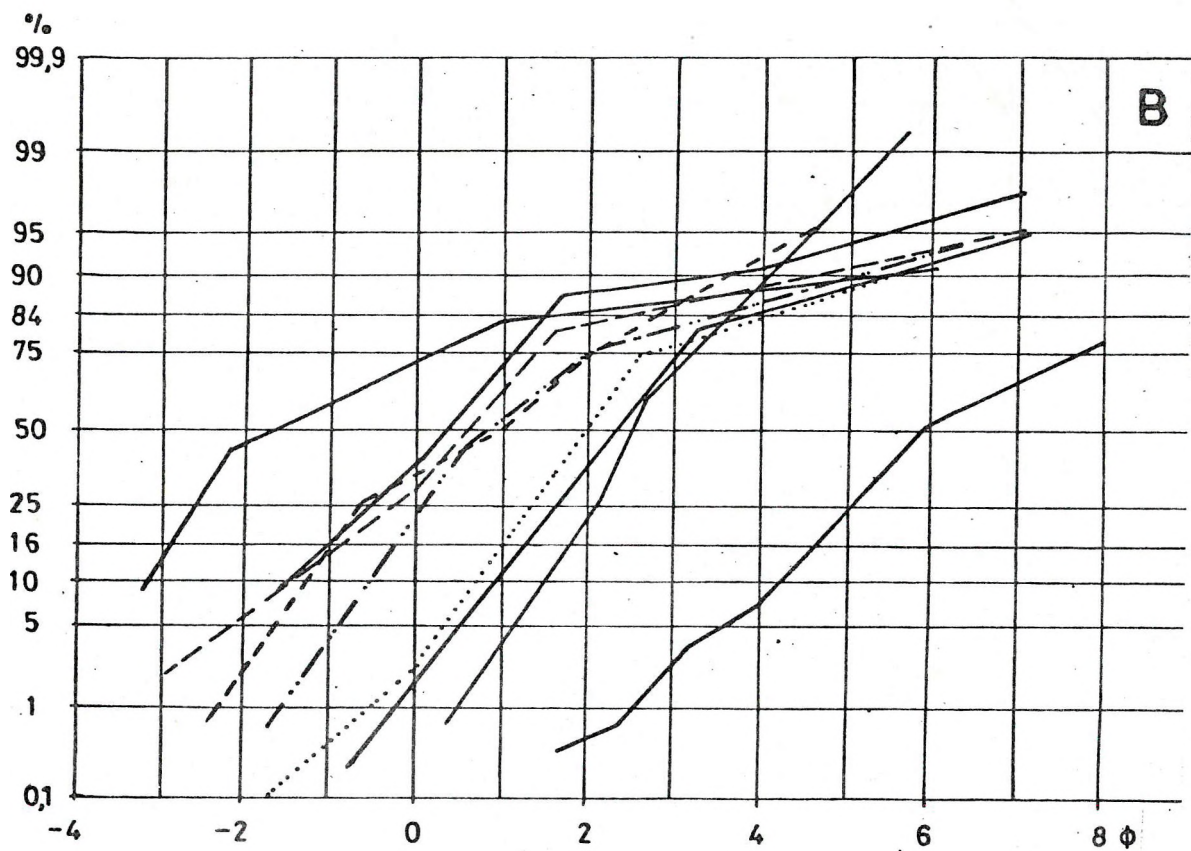
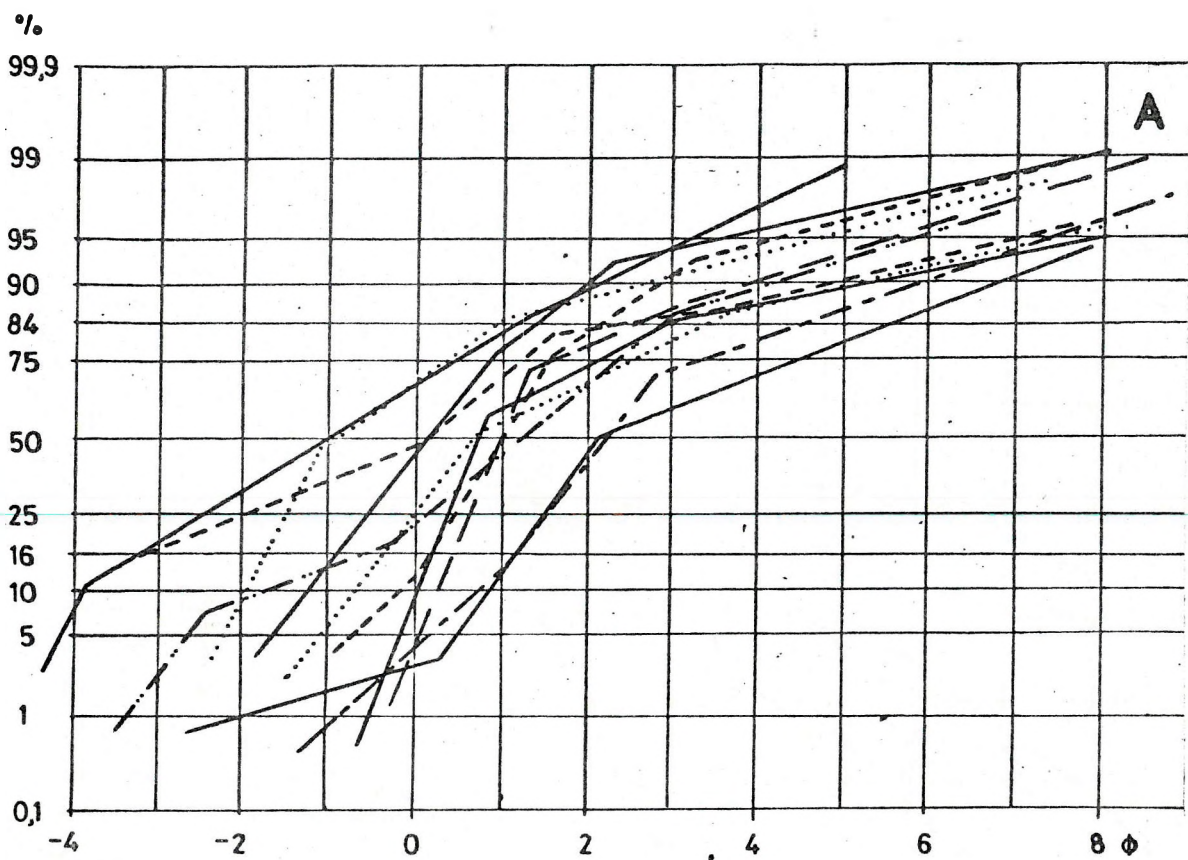


Fig. 4. ábra



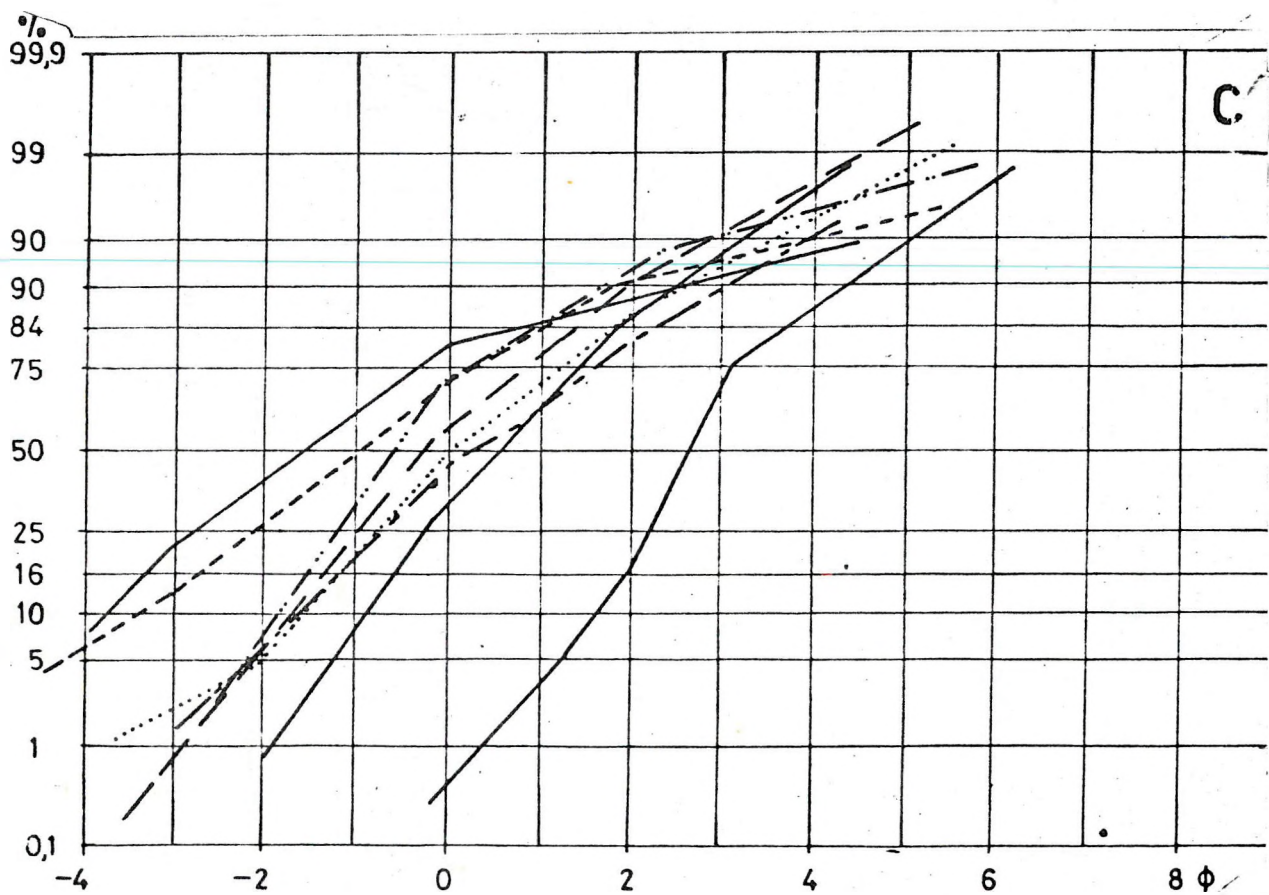


Fig. 5 ábra

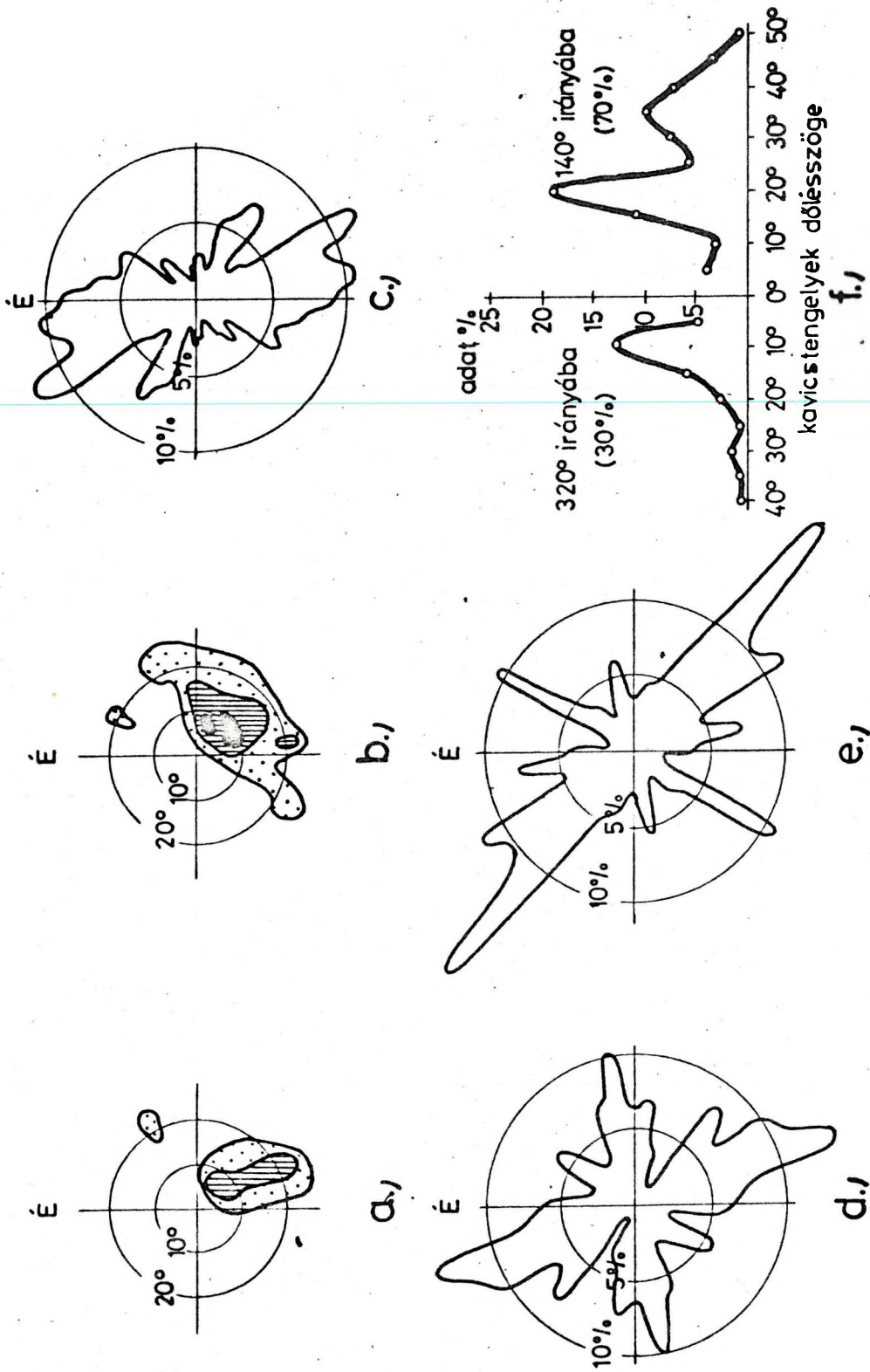


Fig. 6. ábra