

A DUNA—TISZA KÖZE MÉLYSÉGI MAGMÁS ÉS METAMORF KÉPZŐDMÉNYEI

JUHÁSZ ÁRPÁD*

(1 ábrával, 12 táblázzal)

Összefoglalás: A Dunaújváros—Cegléd vonaltól a déli országhatárig mintegy 100 szénhidrogénkutatófúrás harántolt kristályos képződményeket. A mélységi magmatokat aplit, lamprofir és pegmatitos képződményekkel társult enyhén dinamometamorf gránit képviseli. A gránittek kis kiterjedésűek, gyökértelenek, szegélyükön fokozatosan palásodó biotitdús kifejlődéssel, amely helyenként gránitgneisszel kapcsolatos. A szegélyeken migmás keverékközetek gyakoriak. A gránittek két egymással párhuzamos, ÉK—DNy-i irányú vonulatba rendeződnek. Kémiaiilag meglehetősen egységes, enyhén alkali gránit, a K_2O túlsúlyával, kis vas- és magnéziumtartalommal, amely a peremeken feliszaporodik.

A metamorfitek legnagyobb része egyszüllyi állapotot el nem ért félig kész metamorfitek. Kritikus ásványtársulásuk alapján uralkodóan az epidot-amfibolitfáciesbe, kisebb mértékben a zöldpalafáciesbe sorolhatók. Anchimetaorfitek — lepusztulási roncsokként — csupán két fúrásból ismertek. Az epidot-amfibolitfácies közetek között gneisz, csillámpalaszzerű gneisz, csillámpala, földpátos csillámpala, kvarccsillámpala, csillámkvarcit és amfibolitpusok különíthetők el. Relikt ásványtársulásaik alapján kiindulási anyaguk — a korábbi véleményekkel ellentétben — nemcsak granitoid kőzet, hanem főleg földpátgazdag homokkő, aleurolit, valamint dacitos-andezit és diabázos vulkanit volt.

Az amfibolitpusok egy részében a szanidín és kloroepidot-hipersztén megjelenése viszonylag nagyobb hőmérsékletre vall.

A gránitosodás és regionális metamorfózis kapcsolata kétségtelen és a variszkuszi orogén különböző fázisaihoz köthető. A gránitosodó kiindulási kőzetösszetételben prekambrium (rifei) tömegek is részt vesznek.

Az alpi mozgások a kristályos képződményeket töréses övek mentén nagymértékben összezúrták, dörzsbreccsává alakították és a kristályos palában enyhe retrograd átkristályosodást is létrehoztak, ami elsősorban a biotit kloritá alakulásában és a földpát erőteljes szericitedésében nyilvánul meg.

Bevezetés

A Duna—Tisza köze metamorf és magmás képződményeinek adatszéri említése kizárólag az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Földtani Anyagfeldolgozó Osztályának (illetve jogutódjának) közzettani meghatározásaihoz kapcsolódik. A kristályos medencealjzatra vonatkozó területi petrográfiai összefoglaló és értelmező munka eddig csupán **J u h á s z Á.** (1965, 1966), **C s o n g r á d i B.-né** (1967) tollából származik. **S z e p e s h á z y K.** pedig a MÁFI 1 : 200 000-es térképlapjainak mélyföldtani magyarázóiban, illetve tanulmányában (1966) azt közli, hogy néhány mélyfúrás parametamorf mintáitól eltekintve a Duna—Tisza köze összes metamorfittja orto-eredetű, mégpedig gránit, granodiorit. Az egyszerű ásványos összetételű, földpátgazdag kőzetípusokat félig kész metamorfiteknek tekintette, amelyeket tektonit jellegűeknek megfelelően ásványos összetétel helyett, a morzsolódás és a blasztézis foka és minősége alapján rendszerezett. Az egyszerű kataklázisos átalakulástól a gránitosodásig 15 fokozatot különböztetett meg. A dominánsan SiO_2 gazdag tektonitok mellett egyedül kis tömegű amfibolitok számára tartotta fenn a vulkáni kiindulási anyag lehetőségét.

Az utóbbi évek szénhidrogénkutató fúrásai a problémákat új megvilágításba helyezték. Észertint:

a) A metamorfitek kiindulási anyagában a korábban feltételezettnél lényegesen nagyobb szerepet játszanak mind az üledékes, mind a vulkáni kőzetek.

* Előadta a MFT Ásványtan-Geokémia Szakcsoportjának 1967. I. 23-i ülésén. Készült az OGIL Földtani Anyagfeldolgozó Osztályán.

b) A Szepesházy-féle milonit-kategória legtöbb kőzete arkózias homokkőből keletkezett, s így üledékes eredetű parametamorfit.

c) A mikroklinos és mikroklin nélküli gránit, kataklasztos gránit, gránitgneisz és az aplitos képződmények egyetlen genetikai kategóriába tartoznak, a szinorogén és késő orogén gránitosodás többszakaszúságát bizonyítva.

d) Az egymásnak ellentmondó ásványtani bélyegek a legtöbb esetben retrográd metamorfózissal feloldhatók, így elsősorban a biotit rendszeres kloritá alakulása. A retrográd metamorfózis az alpi orogénre esik.

e) Az alpi fázisok a gyér retrográd átkristályosodáson kívül a fenti képződményekben csak töréses mozgásokkal jártak. Ezek mentén több kilométeres vertikális elmozdulások történtek (dörzsbreccsa képződéssel), amelyek mentén eredetileg eltérő pt viszonyok között keletkezett kőzetek kerültek egymás közelébe.

f) A medencealjzat felépítésében rifei, prekambrium V_1 korú tömegek is részt vesznek, amelyek a gránitosodás kiindulási anyagául szolgáltak.

Kristályos képződmények osztályozása és genetikája

A Duna—Tisza köze kristályos medencealjzatának kőzeteit mintegy 100 mélyfúrás alapján a következő fő típusokba sorolhatjuk:

- I. Mélységi magmatitok (migmatitok)
 - I/a₁ Gránit
 - I/a₂ Gránit biotitdús szegélyfácies
 - I/b Gránitgneisz (a gránitból fokozatos átmenettel)
 - I/c Aplit, lamprofir, pegmatit.
- II. Paleovulkanitok, paleoszubvulkanitok
- III. Metamorfitok
 - III/A₁ Gneisz
 - III/A₂ Csillámpalaszzerű gneisz és földpátos csillámpala
 - III/A₃ Csillámpala, kvarccsillámpala, csillámkvarcit
 - III/A₄ Amfibolit (amfibolos gneisz, amfibolpala)
 - (helyenként átmenettel a szanidinitfácies felé)
 - III/B₁ Epigneisz, szericitgneisz, földpátos kvarcit, szericitkvarcit, fillit, fillithez közelálló csillámpala, meszes fillit stb.
 - III/B₂ Zöldpala, kloritpala
 - III/C Aleurolitpala, homokkópala, agyagpala
 - III/D Kontakt pala

} Epidot-
amfibolit-
fácies

} Zöldpala-
fácies
Anchi-
metamorfitok

I. Mélységi magmatitok

I/a₁—a₂ Gránit és biotitdús szegélyfáciesek. A földpát jellege alapján megkülönböztethető: Mikroklinos gránit (Cegléd 1. sz., Kecskemét 1., 2., 3., 4. sz., Nagykörös-Dél 1. sz., Sükösd 5. sz. fúrás). Mikroklinmentes gránit (Kecskemét-Nyugat 2. sz., Nagykörös 6. sz., Szank 51. sz., Jászszentlászló 1. sz., Jánoshalma 6. sz. fúrás). A fenti típusok egymástól térben élesen nem különülnek el. Ezért a következőkben a gránittípusokat összevontan jellemezzük.

A gránit ásványos összetétele: ortoklász; mikroklin számos átmeneti változattal; plagioklász főleg oligoklász—andezin, 25—35% közötti anortittartalommal, gyakran töredezett; kvarc többnyire mozaikszigetekként, hullámos kioltással, a K-földpáttal gyakori mirmekites összenövésben; biotit központi részében 10%-nál kevesebb, a peremeken 30% fölé emelkedik, ilyenkor lepidomeán jellegű; muszkovit. Mellékes elegyrészként apatit, cirkon, magnetit, hematit, ilmenit, másodlagosan szericit, dolomit, kalcit, sziderit, klorit és agyagásvány állapítható meg.

Szövet alapján a normál és az aplitos gránit uralkodik, ritkábban durvaporfiros, igen ritkán mikrogránit kifejlődéssel. Utólagos préseltség, kataklasztos szövet általános, a szegélyező gneisztagok felé fokozatosan palássá váló átmenetekkel. Különösen kifejezetté válik a palásság a biotitdús szegélyfáciesekben (Nagykörös-D 1. sz., Kecskemét 1., 2., Kecskemét-Ny 2. sz., Cegléd 1. sz. fúrás). A szöveti jellegek azt bizonyítják, hogy minden típus még jelentős posztkristályos átmozgást szenvedett. Legkevésbé préselték az aplitos gránitok (Miske).

Gránittípusok kémiai összetétele
Chemical composition of granite types

I. táblázat — Table I.

	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
SiO ₂	74,00	73,69	63,43	66,01	71,36	70,64	75,07	73,43	67,56	66,96
TiO ₂	0,44	0,34	0,55	0,63	0,25	0,67	0,00	0,33	0,31	0,69
Al ₂ O ₃	14,04	13,60	15,32	15,57	15,39	13,72	14,43	14,77	15,57	15,75
Fe ₂ O ₃	0,68	1,56	0,53	0,99	0,88	nyom	0,19	0,60	1,77	0,74
FeO	0,25	0,35	3,22	2,89	0,28	3,00	0,55	0,91	0,82	2,96
MnO	nyom	0,07	0,05	0,05	0,01	nyom	0,00	0,08	0,07	0,03
MgO	0,58	0,27	2,17	2,40	0,52	1,28	0,39	0,60	1,00	1,93
CaO	0,55	0,50	2,44	1,50	0,70	1,18	0,36	0,78	2,79	1,96
Na ₂ O	2,54	2,28	2,42	2,48	3,30	2,48	3,36	2,88	4,47	3,30
K ₂ O	5,03	5,99	3,58	4,61	5,10	2,22	4,89	4,68	3,12	3,58
-H ₂ O	0,21	0,16	0,19	0,21	0,07	0,27	0,14	0,19	0,19	0,03
+H ₂ O	1,44	1,21	2,14	2,21	1,57	1,51	0,53	0,74	0,99	1,54
CO ₂	0,03	0,03	3,41	0,14	0,46	2,93	0,08	nyom	1,56	0,03
P ₂ O ₅	0,11	0,07	0,20	0,25	0,20	0,23	0,06	0,04	0,05	0,24
Összesen:	99,90	100,12	99,65	99,94	100,09	100,13	100,05	100,03	100,27	S = 0,66 99,96 0,08 99,82

Jelmagyarázat: 1. Soltvadkert 1. sz. fúrás 1148–1150,5 m kataklasztos, porfiros mikroklíngránit, 2. Soltvadkert 1. sz. fúrás 1186–1189 m kataklasztos, porfiros mikroklíngránit, 3. Kecskemét, 1. sz. fúrás 1162–1165 m durvaporfiros, mikroklíngránit préselt, biotitdús szegélyfáciase (karbonáttal), 4. Kecskemét 2. sz. fúrás 1152,5–1154,5 m préselt, mikroklínos, biotitdús gránit (szegélyfáciase), 5. Kecskemét 4. sz. fúrás 1130,0–1134,5 m mikroklíngránit, 6. Cegléd 1. sz. fúrás 1475,5–1478,0 m kataklasztos, mikroklínos gránit szegélyfáciase (karbonáttal), 7. Cegléd 1. sz. fúrás 1478,0–1482,0 m kataklasztos mikroklíngránit, 8. Szank 51. sz. fúrás 2054–2055,5 m préselt gránit (világosszürke), 9. Jánoshalma 6. sz. fúrás 694–695,5 m préselt gránit (karbonáttal), 10. Kecskemét-Nyugat 2. sz. fúrás 1156–1160,0 m gránitgneisszel társult gránit

Legend: 1. Borehole Soltvadkert-1., 1148–1150,5 m, cataclastic, porphyric microclinc granite, 2. Borehole Soltvadkert-1., 1186–1189 m, cataclastic, porphyric microclinc granite, 3. Borehole Kecskemét-1., 1162–1165 m, biotite rich lateral facies of coarsely porphyric, compressed microclinc granite (with carbonate), 4. Borehole Kecskemét-2., 1152,5–1154,5 m, compressed, microclinc, biotite rich granite (lateral facies), 5. Borehole Kecskemét-4., 1130,5–1134,5 m, microclinc granite, 6. Borehole Cegléd-1., 1475,5–1478,0 m, lateral facies of cataclastic microclinc granite (with carbonate), 7. Borehole Cegléd-1., 1478,0–1482,0 m, cataclastic microclinc granite, 8. Borehole Szank-51., 2054,0–2055,5 m, compressed granite (light grey), 9. Borehole Jánoshalma-6., 694,0–695,5 m, compressed granite (with carbonate), 10. Borehole Kecskemét-W-2., 1156,0–1160,0 m, granite, accompanied by granite-gneiss

A kémiai elemzéseket dr. Emszt M., Soha I.-né, Tolnay V., Guzy K.-né, Nemes I.-né végezték

The chemical analyses are made by dr. M. Emszt, I. Soha, V. Tolnay, K. Guzy I. Nemes

A kémiai összetételből megállapítható (I. táblázat), hogy a Duna–Tisza köze gránittípusai általában kis ósvas-, kis magnézium- és kalciumtartalommal jellemezhetőek, összhangban a kis biotittartalommal és a plagioklász kristályok kis anortittartalmával. Az enyhe alkáli jelleg a K₂O túlsúlyával jellemzett, kivéve a Jánoshalma 6. sz. fúrás granodioritához közelálló gránitját, amelyben az alkáli-arány az Na₂O javára fordul. Ugyanakkor a gránittek biotitdús szegélyfáciaseiben az FeO és MgO mennyisége jelentősen megnövekszik (3., 4., 6. és 10. sz. elemzés). A gránittek permén migmás keverékközetek gyakoriak, ennek különösen szép példái ismertek Cegléd, Szankon, Jánoshalmán. Több területen a metamorfotikon áthatoló aplit vagy lamprofirféslek is jelzik a gránit közelségét (a szanki terület Ny-i része, Miske, Jánoshalma).

I/b Gránitgneisz (főleg mikrogránitgneisz). Rendszerint a gránittömegek környezetéhez kapcsolódnak, fokozatosan gránitosodó átmenetekkel, a kataklasztos, préselt gránittípusoktól nehezen elhatárolhatóan, sokszor palátságot nem mutató, legfel-

jebb kataklasztos migmás gránitos lencsékkel, erekkel (Cegléd 1. sz., Kecskemét-Ny 2. sz., fűrás, Jánoshalma). A szöveti változatosságot fokozzák a gránittestekből benyúló aplit és lamprofirkozatok (pl. Kecskeméten, Jánoshalmán, Miskén). Az ásványos és kémiai összetétel (II. táblázat) szempontjából azonban a gránitból, illetve elsősorban annak biotitos szegélyfáciéseitől lényeges eltérést nem mutatnak (legfeljebb a zoisit, epidot megjelenése). SiO₂-tartalmuk a terület gránittípusaival lényegében szintén egyezik, a 11. és 12. sz. minták kisebb SiO₂ tartalma az utólagos karbonátásványok következménye. Az algói területen C s o n g r á d i B.-né vizsgálatai szerint szintén található gránitgneisz, de csak alárendelt mennyiségben.

Gránitgneisz típusok kémiai összetétele
Chemical composition of granite-gneiss types

II. táblázat —Table II.

	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %
SiO ₂	66,52	65,47	69,66	65,99	72,70	73,23	73,34
TiO ₂	0,75	0,64	0,29	0,65	0,47	0,17	0,16
Al ₂ O ₃	15,18	16,69	16,99	16,78	15,25	15,04	15,28
Fe ₂ O ₃	0,99	0,29	0,41	2,03	0,72	0,80	0,32
FeO	3,02	3,29	0,93	2,88	0,19	0,46	0,74
MnO	0,00	0,00	0,01	0,11	0,04	0,01	—
MgO	1,22	1,12	0,64	2,19	0,40	0,26	0,46
CaO	1,23	1,27	1,00	1,13	1,82	0,71	0,46
Na ₂ O	1,83	2,22	3,09	1,37	3,67	2,94	2,94
K ₂ O	2,64	3,26	4,45	5,10	3,39	4,98	4,56
-H ₂ O	0,22	0,19	0,40	0,25	0,17	0,06	0,06
+H ₂ O	2,34	2,43	1,83	1,19	0,91	0,84	0,99
CO ₂	3,16	3,06	0,22	0,39	0, —	0,18	0,13
P ₂ O ₅	0,44	0,27	0,03	0,15	0,09	0,30	0,28
Összesen:	99,54	100,20	99,95	100,21	99,82	99,98	99,70

J e l m a g y a r á z a t : 11. Cegléd 1. sz. fűrás 1471—1475,5 m kétsillámú, biotitdús gránitgneisz (karbonáttal), 12. Cegléd 1. sz. fűrás 1506—1519,5 m kétsillámú, mikroklinos gránitgneisz (karbonáttal), 13. Pálmonostora 1. sz. fűrás 2227—2231 m mikrogránitgneisz, 14. Jánoshalma 1. sz. fűrás 594,5—595,0 m gránitgneisz, 15. Jánoshalma 5. sz. fűrás 678,0—682,0 m zoisit mikrogránitgneisz, 16. Deszk 1. sz. fűrás 2593—2601,5 m mikroklinos mikrogránitgneisz, 17. Deszk 1. sz. fűrás 2604—2605 m mikroklinos mikrogránitgneisz

L e g e n d : 11. Borehole Cegléd-1, 1471—1475,5 m, two-mica, biotite-rich granite-gneiss (with some carbonate), 12. Borehole Cegléd-1, 1506—1519,5 m, two-mica, microclino granite-gneiss (with some carbonate), 13. Borehole Pálmonostora-1, 2227—2231 m, microgranite-gneiss, 14. Borehole Jánoshalma-1, 594,5—595,0 m, granite-gneiss, 15. Borehole Jánoshalma-5, 678,0—682,0 m, zoisit microgranite-gneiss, 16. Borehole Deszk-1, 2593—2601,5 m, microclino microgranite-gneiss, 17. Borehole Deszk-1, 2604—2605 m, microclino microgranite-gneiss

I/c Aplit, lamprofir, pegmatit. A gránittestek pereméhez kapcsolódnak, részben a gránittesten belül, részben a mellékközetekben.

Az aplitok (Kecskeméten általában, Szank 15., 28., 50., 52. sz., Miske 3. sz., Érsekcsanád 6a sz., Sükösd 1., 5. sz., Jánoshalma 1., 4., 5. sz., Algyó 8., 16. és 27. sz. fűrásokban) többnyire kataklasztosak. Egyszerű ásványos összetételük (földpát, kvarc) következtében az aplitogén gneiszek felé a határmegvonás a fűrásanyagban problematikus. A rendszerint rózsaszín normál aplit mellett paisanitos kémizmusú aplit is található (III. táblázat, 19. sz. elemzés, Jánoshalma 1. sz. fűrás).

A lamprofirokat lényegében a durbachitához közelálló közettípusok képviselik, amelyeket a gránitvonulat biotitdús szegélyfáciéseitől jellegzetes teléroközet szövetük, valamint alig, vagy egyáltalában nem préselt küllemük alapján különböztethetünk meg.

Aplit, lamprofir, pegmatit képződmények kémiai összetétele
Chemical composition of apaites, lamprophyres and pegmatites

III. táblázat — Table III

	18 %	19 %	20 %	21 %	22 %	23 %
SiO ₂	73,98	71,54	47,51	50,55	56,68	75,95
TiO ₂	0,00	0,41	0,99	1,50	1,20	0,18
Al ₂ O ₃	15,85	12,88	10,15	13,51	13,65	15,00
Fe ₂ O ₃	0,17	0,69	2,01	2,44	0,38	0,55
FeO	0,27	1,10	7,81	3,19	2,79	0,27
MnO	0,04	0,06	0,16	0,11	0,10	0,04
MgO	2,66	0,68	5,41	5,39	3,68	0,32
CaO	0,38	3,18	8,18	6,10	5,16	1,53
Na ₂ O	0,24	4,14	1,72	2,42	2,42	5,27
K ₂ O	5,88	1,90	2,88	5,96	5,78	0,74
-H ₂ O	0,00	0,24	0,27	0,34	0,03	—
+H ₂ O	0,49	1,21	2,59	2,14	2,18	0,55
CO ₂	0,00	2,08	10,06	4,74	4,63	—
P ₂ O ₅	0,22	0,06	0,51	1,45	1,47	0,01
Összesen:	100,18	100,17	100,25	99,84	100,15	100,41

Jelmagyarázat: 18. Szank 28. sz. fúrás 1768–1770,5 m préselt aplit (granulitzerű), 19. Jánoshalma 1. sz. fúrás 607,18–608,5 m préselt paisanit (karbonáttal, granulitzerű), 20. Miske 1. sz. fúrás 601–606 m mikroklingranitvonalat pereméhez tartozó lamprofir amfibolitban (sok karbonáttal), 21. Miske 2. sz. fúrás 773,5–778,5 m gránitvonalat pereméhez tartozó durbachithoz közelálló teléreköz (karbonáttal), 22. Miske 2. sz. fúrás 727–732 m gránitvonalat pereméhez tartozó durbachithoz közelálló teléreköz (karbonáttal), 23. Algyó 4. sz. fúrás 2679–2681,5 m pegmatit (Na)

L e g e n d: 18. Borehole Szank-28, 1768–1770,5 m, compressed apaitite (granulite-like), 19. Borehole Jánoshalma-1, 607,8–608,5 m, compressed paisanite (with some carbonate, granulite-like), 20. Borehole Miske-1, 601–606 m, microclincic granite range border with lamprophyre in amphibolite (with plenty of carbonate), 21. Borehole Miske-2, 773,5–778,5 m, intrusive rock close in composition to durbachite and pertaining to the border of a granite range (with some carbonate), 22. Borehole Miske-2, 727–732 m, intrusive rock close in composition to durbachite and belonging to the border of a granite range (with some carbonate), 23. Borehole Algyó-4, 2679–2681,5 m, pegmatite (Na)

Ásványos összetételük általában 30% plagioklász (oligoklász, 25–30% anortittartalommal), 10–15% ortoklász esetleg intermedier mikroklin (az ortoklász általában pertites), 25–30% biotit (általában lepidomelán, sokszor kloritosodott, fakult, érckíválásos), 15% kvarc (10–20% fiatal, erekben megjelenő kalcit, dolomit, sziderit minden mintában zavarta az eredeti összetétel pontos rekonstruálását), valamint alárendelt mennyiségű muszkovit, apatit, magnetit, hematit, pirit.

Kémiai összetételüket a Ca, Mg, Fe, CO₂ leszámítása után kb. 60% SiO₂, jelentős maradék MgO- és FeO-tartalom, és a durbachitos összetételnek megfelelően magas, helyenként 7%-ot kitevő K₂O-tartalom jellemzi.

Típusos lamprofitrok csupán Miske környékéről ismertek.

Pegmatit jellegű képződmény a Cegléd 1. sz. fúrásból és az algyói területen ismert (4. sz. fúrás, geisszel társulva), erősen préselt állapotban. Nagyméretű csillám és földpátr-kristályai a pegmatit jelleg relíkt bélyegei. Kémiai összetételét az I/c táblázat 23. sz. elemzése mutatja.

A mélységi magmatitok nyomelem-tartalma

A nyomelemzések kis száma miatt átfogó következtetések nem vonhatók le (IV. táblázat). Meglepő csekély kivétellel a minták nagy Ag, Ba, Cu és Zn koncentrációja. Ezek hidrotermális eredetre vallanak és megfigyeléseink szerint a fiatal karbonátekhez és azok környezetéhez kötöttek. Helyenként szabad szemmel malachit is megfigyelhető. Ebből arra következtethetünk, hogy az ércásványok keletkezésében már a felszínközeli mállás is szerepet játszott.

Gránit, gránitgneisz, aplittípusok nyomelemei
Trace elements of granite, granite-gneiss and aplite type

IV. táblázat — Table IV.

Elemek ppm		1	2	3	4	5	6	7
1	Ag	6	< 0,4	6	10	2,5	0,6	16
2	As	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250
3	B	16	25	16	25	25	< 25	< 25
4	Ba	400	250	1000	400	1600	160	160
5	Be	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250
6	Bi	< 16	< 16	< 16	< 16	< 16	< 16	< 16
7	Cd	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
8	Co	40	< 2,5	25	40	16	2,5	10
9	Cr	10	2,5	10	10	100	16	6
10	Cu	2500	25	2500	4000	1600	250	1600
11	Ga	10	16	16	16	25	25	10
12	Ge	< 16	< 16	16	16	< 16	< 16	< 16
13	Hg	< 400	< 400	< 400	< 400	< 400	< 400	< 400
14	In	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
15	Li	10	25	4	16	40	16	16
16	Mn	600	1000	160	400	1600	400	160
17	Mo	64	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6
18	Nb	< 160	< 160	< 160	< 160	< 160	< 160	< 160
19	Ni	160	< 1,6	160	160	40	6	60
20	Pb	160	16	250	160	60	16	160
21	Sb	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
22	Sc	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60
23	Sn	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6
24	Sr	250	160	400	160	400	100	400
25	Ti	2500	6000	10000	6000	25000	6000	10000
26	Te	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
27	Tl	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
28	V	25	< 6	60	25	160	25	6
29	W	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
30	Y	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
31	Zn	2500	< 160	2500	4000	1600	400	1600
32	Zr	<1600	<1600	<1600	<1600	<1600	<1600	<1600

Jelmagyarázat: Jánoshalma 6. sz. fúrás 694–695,5 m gránit, 2. Jánoshalma 1. sz. fúrás 594,5–595,0 m gránitgneisz, 3. Jánoshalma 5. sz. fúrás 678–682 m mikrogránitgneisz, 4. Jánoshalma 6. sz. fúrás 712,5–714 m plagioklász-gránit-gneisz, 5. Jánoshalma 1. sz. fúrás 607,8–608,5 m gneiszben levő kaolinodott, kalcitodott préselt paisanit (aplit), 6. Jánoshalma 5. sz. fúrás 674,5–678 m préselt kissé kaolinodott aplit, 7. Jánoshalma 28. sz. fúrás 1768–1770,5 m préselt aplit. Az összes nyomelemzés a MÁFI Geokémiai Osztályán készült.

Legend: Borehole Jánoshalma-6, 694–695,5 m, granite, 2. Borehole Jánoshalma-1, 594,5–595,0 m, granite-gneiss, 3. Borehole Jánoshalma-5, 678–682 m, microgranite-gneiss, 4. Borehole Jánoshalma-6, 712,5–714 m, plagioclase-granit-gneiss, 5. Borehole Jánoshalma-1, 607,8–608,5 m Kaolinized, calcitized, compressed, paisanite (aplite) in gneiss, 6. Jánoshalma-5, 674,5–678 m, compressed, slightly kaolinized aplite, 7. Borehole Jánoshalma-28, 1768–1770,5 m, compressed aplite. All trace analyses were performed at the Geochemical Section of the Hungarian Geological Institute, Budapest

A gránit és a kísérő magmatitok térbeli helyzete és genetikája a Duna–Tisza között

A viszonylag kis tömegű, feltehetően gyökértelen gránittek két párhuzamosan, közel ÉK–DNy-i irányú vonulatba rendeződnek. Az északi jelentősebb, viszonylag nagyobb, többnyire vöröses gránittekéből felépülő vonulat a mecseki gránit folytatását képezi Miske–Soltvadkert–Kecskemét–Nagykörös vonalában. Ehhez a vonulathoz tartozik, kissé elkülönült helyzetben a ceglédi migmatitzóna is. A másik, délebbi vonulatrész sokkal kisebb kiterjedésű, többnyire világosszürke gránittekeket tartalmaz Jánoshalma–Sükösd–Szank–Jászszentlászló–Pálmonostora vonalában, a Tiszántúlon End

rőd felé jelez kapcsolatot. E délebbi vonulat — éppen a gránittek kisebb kiterjedése következtében — ásványos és kémiai összetétel szempontjából kevésbé egységes és erősebben palás (kivéve Szank 51. sz. fúrás).

Azonban mindkét gránitvonulat migmás eredetű és genetikailag azonos fejlődéstörténetű.

A plagioklász kristályok Fedorov-asztalon történt kimérései (amelyeket M a t y ó k I. végzett) alacsony hőfokon, 475—545 °C hőmérsékleti intervallumban végbement gránitosodást bizonyítanak. A gránittekhez kapcsolódó lamprofirok plagioklászai hasonlóan 470—560 °C-on történt kristályosodás mellett szólnak. Lényegében ugyanilyen hőmérséklet-viszonyokat tükröznek a metamorf köpenybe tartozó gneisz és amfibolit-típusok metamorf keletkezési plagioklász kristályai (475—540 °C). A gránit főtömege prekambriumi kőzetekből származtatható.

A biotitokból történő abszolút kormeghatározás azonban sokszor fiatalabb kort ad, mert az alpi orogén mozgások retrógrád hatására éppen és elsősorban a biotit kloritá alakulásában vagy egyéb elváltozásában (pl. kifakulás) mutatkozik.

II. Paleovulkanitok, paleoszubvulkanitok

A Duna—Tisza közén ez ideig ismeretlenek olyan paleozoós, vagy annál idősebb vulkáni-szubvulkáni képződmények, amelyek nem szenvedtek metamorfózist. A jórészt epidot—amfibolitfácies (részben a viszonylag nagyobb hőmérséklettel jellemzett sanidinitfácies felé közeledő) pt viszonyai között átalakult bázisos szubvulkanitokat és vulkanitokat ért a megfelelő metamorf kőzeteknél tárgyalkjuk.

III. Metamorfitok

III/A Az epidot—amfibolitfácies kőzetei. A Duna—Tisza köze legtöbb metamorfítja ennek a fáciesnek megfelelő pt viszonyok között keletkezett.

III/A₁ Normál gneisz. E csoport általában kritériuma: ásványos összetételben földpát, 20%-nál nagyobb mennyiségben, a kvarc és a csillám, valamint a gneiszszerű szövet. Ha tehát egyébként gneisznek megfelelő ásványos összetétel mellett a kőzet csillámpalászerű szövettel rendelkezett, a csillámpalászerű gneisz csoportba soroltuk (Winkler, 1967).

Az epidot—amfibolitfáciesbe tartozást a savanyúbb típusoknál többnyire nehéz kritikus ásványokkal dokumentálni, sok esetben azonban epidot—amfibolitokkal egy fúrásban való váltakozásuk eldönti e fáciesbe sorolásukat.

A csillámpalászerű gneisztípusokkal többszörösen váltakoznak. A csoport heterogén típusokat foglal magában. A heterogenitás egyrészt a káliföldpát és plagioklász arányában, a földpát relitk vagy metamorf származásában, a biotit—muskovit eltérő mennyiségében, a biotit retrógrád folyamatok közötti kloritá alakulásában, az amfibol, gránát, epidot-zoizit esetenként kőzetalkotó mennyiségben való jelentkezésében, másrészt szöveti eltérésekben, mikrogneisz, szemegneisz, csergneisz változatokban nyilvánul meg. Leggyakoribb e gneisz csoportban a plagioklász—kvarc—biotit összetételű finomszemű, általunk mikrogneisznek nevezett típus, általában 60% körüli SiO₂-tartalommal. Ennek blasztoporfiros és porfiroblasztoporfiros földpátgyeidei egyaránt max. 1 mm nagyságúak, a plagioklász általában 30% anortittartalmú oligoklász. A biotit többnyire apró, rosszul kristályosodott és leggyakrabban penninné alakult.

A K-földpát általában blasztoporfiros ortoklász, kevesebb a porfiroblasztoporfiros mikroklin. Az ortoklász többnyire szételegyedett, hullámos, foltos kioltású, másodlagosan többnyire szericitesedett, relikum jellegű sokszor kataklasztos bélyegek is bizonyítják. A mikroklin a gneisztípusokban a migmatit területek közelében jelentkezik (Cegléd, Szank, Jánoshalma), a gránittól távolabb apró, allotriomorf egységekként, a fokozódó K-metaszomatózist jelezve cm-es nagyságú porfiroblasztoporfiros növekedve. Gyakori jelenség az ortoklász részleges mikroklinné alakulása (intermedier mikroklin, „majdnem” mikroklin). Az ortoklász mellett egyes típusokban sok a relitk porfiros plagioklász is, ez mindig szételegyedett, gyakran hajlított, töredezett. A plagioklász kristályok többsége azonban a gneisztípusokban a metamorf keletkezésű, a Fedorov asztalos kimérés alapján 28—32% anortittartalmú, 500—540 °C közötti hőmérsékleten kristá-

lyosodott plagioklász, sokkal ritkább az albit. A kvarc csaknem kizárólag szigetekbe tömörült apróbb egyedeként jelentkezik, mennyisége szélsőségesen változó.

A biotit ritkán nagykristályos, többnyire apró és rosszul kristályosodott, vastartalma változó és mint említettük gyakran kloritá alakul. Néhány típusban két biotitgeneráció is elkülöníthető. A muszkovit mérete és a biotithoz viszonyított mennyisége is szélsőségesen változik, többnyire alárendelt, de egyes típusokban uralkodóvá válik. Szericit ezekben a típusokban csak másodlagos, nem fáciesjelző, kizárólag a földpát bomlása során keletkezett. A gránát többnyire apró, 1 mm körüli, gyakran csak vázkrisztály és főleg a biotitban gazdag gneisztípusokban jelentkezik nagyobb mennyiségben. A bázisosabb gneisztípusokban szintén mindig van epidot és zoisit, gyakran közvetlen egymás közelében. Az amfiboltartalmú gneisztípusok kizárólag zöld amfibolt tartalmaznak és mindig az epidot — amfibolitok közvetlen szomszédságában jelentkeznek. Kiindulási anyaguk nem állapítható meg mindig teljes bizonyossággal. A relikit földpátok jellege alapján azonban arra lehet következtetni, hogy eredeti anyaguk főleg arkozás homokkő, dacit — andezit, alárendelten nagyobb kristályosságú fokú, granodioritos metalyégi magmatit volt.

A különböző típusok viszonylag kis területen megtalálhatók, így pl. a szanki kutatási területen. Szankon kívül az A₁-es gneisz csoportra jellemző kőzetek megtalálhatók Tázlárán a 10. sz., Érsekcsanádán a 6/a jelzésű fúrásban (kloritos biotitplagioklászgneisz), Sükösdön az 1. sz., 4. sz. és 5. sz. fúrásban (muszkovitos-albitos gneisz, illetve csillángneisz; V. táblázat), igen sok változattal szerepel e csoport az algyői területen.

A III/A₁—A₂ és III/B metamorf csoportok közzétípusainak kémiai összetétele (gneisz, csillámpalaszzerű gneisz, földpátos csillámpala, ill. epigneisz)

Chemical composition of metamorphic rock-types of the III/A₁—A₂ and III/B groupes (gneiss, mica-schist like gneiss, feldsparbearing mica-schist, epigneiss)

V. táblázat — Table V.

	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %
SiO ₂	64,96	64,31	61,63	60,38	63,03	71,66	65,94	52,12	67,64
TiO ₂	0,62	0,71	0,80	0,75	0,85	nyom	0,89	1,41	0,61
Al ₂ O ₃	17,07	16,70	17,15	17,65	15,08	15,94	14,64	17,62	15,69
Fe ₂ O ₃	1,42	1,29	1,67	1,21	1,80	0,24	1,28	1,97	1,08
FeO	4,00	4,13	3,74	5,11	4,01	0,98	3,98	6,52	3,35
MnO	0,07	0,05	0,08	0,11	0,10	0,05	0,12	0,10	0,09
MgO	2,64	1,62	2,02	2,50	2,64	0,41	2,04	5,11	2,17
CaO	0,85	2,66	2,65	2,26	3,43	1,46	2,29	7,93	2,17
Na ₂ O	1,78	3,48	2,01	2,47	5,58	4,20	2,55	3,91	3,29
K ₂ O	3,48	2,13	3,63	3,48	2,10	4,53	3,10	1,15	2,64
-H ₂ O	0,15	0,15	0,16	0,27	0,15	0,34	0,29	0,17	0,10
+H ₂ O	2,64	2,63	3,18	3,58	1,46	0,73	2,07	1,75	1,44
CO ₂	0,07	0,09	1,42	nyom	0,10	nyom	0,28	nyom	0,36
P ₂ O ₅	0,14	0,21	0,19	0,21	0,27	0,04	0,28	0,17	0,12
Összesen:	99,89	100,16	100,39	99,98	100,60	100,58	99,76	99,93	100,75

	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %
SiO ₂	70,80	49,19	55,63	63,21	69,09	70,81	75,75	64,29	63,21
TiO ₂	0,51	0,82	0,73	0,93	0,14	0,44	0,61	0,23	0,93
Al ₂ O ₃	13,94	15,81	18,24	17,37	15,66	16,23	13,48	14,31	17,37
Fe ₂ O ₃	1,49	3,71	1,96	0,54	0,99	0,42	0,38	2,93	0,54
FeO	1,95	8,04	7,05	5,01	1,11	1,77	1,37	1,97	5,01
MnO	0,04	0,19	0,13	0,08	0,03	0,03	0,01	0,11	0,08
MgO	0,45	4,54	3,27	2,32	2,49	1,20	0,79	4,65	2,32
CaO	2,42	4,48	1,39	2,08	1,95	1,45	0,95	3,19	2,08
Na ₂ O	2,63	2,39	3,81	2,91	3,93	6,30	5,28	2,84	2,91
K ₂ O	2,52	2,43	1,92	2,85	0,92	0,40	0,22	0,45	2,85
-H ₂ O	1,07	0,57	0,40	0,08	0,04	0,03	0,05	0,03	0,08
+H ₂ O	1,51	4,32	4,39	2,39	2,05	1,10	0,99	2,74	2,39
CO ₂	1,07	3,19	1,03	0,35	1,12	nyom	nyom	1,92	0,35
P ₂ O ₅	0,10	0,19	0,21	0,14	0,09	0,14	0,08	0,07	0,14
Összesen:	100,50	99,87	100,16	100,30	99,61	100,32	99,96	99,72	100,30

J e l m a g y a r á z a t: 1. Izsák 1. sz. fúrás 1369—1371,5 m gránátos, kloritos, epidotos-albitos epigneisz, 2. Izsák 1. sz. fúrás 1388—1390 m gránátos, kloritos, epidotos-albitos epigneisz, 3. Szank 12.

sz. fúrás 1820—1823, 5 m földpátporfiroblasztos kloritos biotitpala, 4. Szank 17. sz. fúrás 1723,5—1725,5 m kétszillámú eres gneisz, 5. Szank 19. sz. fúrás 1851—1853,5 gránátos, kloritos, kétszillámú csillámpalaszzerű plagioklászgneisz, 6. Szank 24. sz. fúrás 1859—1861,0 m csillámszegény, durva szemes gneisz, 7. Szank 24. sz. fúrás 1867—1868,5 m földpátporfiroblasztos, csillámpalaszzerű biotitgneisz, 8. Szank 25. sz. fúrás 2080,5—2082 m zoizites-kloritos biotitgneisz, 9. Sükösd 3. sz. fúrás 427,5—430,5 m csillámpalaszzerű muszkovitos biotitgneisz, 10. Algyő 4. sz. fúrás 2679—2681,4 m gránátos csillámpalaszzerű biotitos gneisz, 11. Algyő 4. sz. fúrás 2704,5—2705 m finomszemű gneisz (csillámban gazdagabb rész), 12. Algyő 4. sz. fúrás 2704,5—2705 m finomszemű gneisz (csillámban szegényebb rész), 13. Algyő 15. sz. fúrás 2616—2917 m gránátos, biotitdús szemes gneisz, 14. Algyő 16. sz. fúrás 2526—2528,5 m finomszemű szemes gneisz, 15. Algyő 8. sz. fúrás 2808—2826 m epigneisz (aplitogén?), 16. Algyő 8. sz. fúrás 2826—2837 m aplitogén epigneisz, 17. Algyő 16. sz. fúrás 2560—2561 m csillámpalaszzerű gneisz, 18. Algyő 15. sz. fúrás 2916—2917,5 m földpátos csillámpala

L e g e n d : 1. Borehole Izsák-1, 1369—1371,5 m, garnet-bearing, chloritic, epidotic-albitic epigneisz, 2. Borehole Izsák-1, 1388—1390 m, garnet-bearing, chloritic, epidotic-albitic epigneisz, 3. Borehole Szank-12, 1820—1823,5 m, feldspar-porphroblastic, chloritic, biotitic schist, 4. Borehole Szank-17, 1723,5—1725,5 m, two-mica, streaked gneiss, 5. Borehole Szank-19, 1851—1853,5 m, garnet-bearing, chloritic, mica-schist like, two-mica plagioclase-gneiss, 6. Borehole Szank-24, 1859—1861,0 m, mica-poor, coarse-grained gneiss 7. Borehole Szank-24, 1867—1868,5 m, feldspar-porphroblastic, mica-schist-like biotitic gneiss, 8. Borehole Szank-25, 2080,5—2082 m, zoisitic-chloritic biotite-gneiss, 9. Borehole Sükösd-3, 427,5—430,5 m, mica-schist-like muscovitic biotite gneiss, 10. Borehole Algyő-4, 2679—2681,4 m, garnet-bearing, mica-schist-like biotitic gneiss, 11. Borehole Algyő-4, 2704,5—2705 m, fine-grained gneiss (part richer in mica), 12. Borehole Algyő-4, 2704,5—2705 m, fine-grained gneiss (part poorer in mica), 13. Borehole Algyő-15, 2616—2917,5 m, garnet-bearing, biotite-rich, granular gneiss, 14. Borehole Algyő-16, 2526—2528,5 m, fine-grained, granular gneiss, 15. Borehole Algyő-8, 2808—2826 m, epigneisz (aplitogén?), 16. Borehole Algyő-8, 2826—2837 m, aplitogenic gneiss, 17. Borehole Algyő-16, 2560—2561 m mica-schist-like gneiss, 18. Borehole Algyő-15, 2916—2917,5 m, feldspar-bearing mica schist

A különböző gneisztípusok kémiai összetételét összehasonlítást végeztünk a csillámpalaszzerű gneisz, illetve földpátos csillámpala, illetve epigneisz képződményekkel közös táblázatban adjuk meg (lásd a 4., 6., 8., 11., 12., 13., 14. sz. elemzéseket).

III/A₂ csoport. Csillámpalaszzerű gneisz és földpátos csillámpala. A csillámpalaszzerű gneisztípusba a gneisznek megfelelő ásványos összetételű, de csillámpala szövetű csillámgneisz képződményeket soroltuk (tehát 20% földpáttartalom felett), a földpátos csillámpalátípus földpáttartalma 10—20% közötti. Főleg a csillámpalaszzerű gneisztípusok igen elterjedtek (Szank, Érsekcsanád—Sükösd—Jánoshalma, Algyő, Ásotthalom). Mindkét típus földpáttartalma uralkodóan reliktvum, a kőzetek egyensúlyi állapotot el nem ért, félig kész metamorfitek. Ásványaik lényegében ugyanazok, amelyeket a gneisz csoportban ismertettünk, csupán a csillámok és azzal párhuzamosan elsősorban a gránát, valamint másodlagosan a klorit gyakoribb bennük. A csillámok között a biotit uralkodik. Többségük kétségtelenül az epidot—amfibolitfácies pt viszonyai között keletkezett, de a primer klorit helyenkénti nagyobb szerepe a zöldpalafácies felé jelzi az átmenetet.

A Szankkal szomszédos Tázlárán a 2. sz. fúrás harántolt gránátos kloritpala, gránátos, kloritos, csillámpalaszzerű biotitgneisz-képződményeket. Ugyanezt a fáciest a máj Dunántúri és Sztálinváros 1. sz. fúrás finomszemű, ortoklászblasztoporfiroz, kloritos, gránátos, csillámpalaszzerű gneisz, helyenként gránitosodás jeleivel.

Érsekcsanádon a 3. sz. fúrás harántolt csillámpalaszzerű, kétszillámú gneiszet, Sükösdon pedig az 1. sz. fúrás földpátos muszkovitpátát, a 3. sz. fúrás csillámpalaszzerű muszkovitos biotitgneiszet, a 4. sz. fúrás csillámpalaszzerű kloritos, albitos szemesgneiszet talált.

Az algyői—ásotthalmi területen is gyakori mind a csillámpalaszzerű gneisz, mind a földpátos csillámpala.

Míg a III/A₁ típusú gneisz jelentős része ortometamorfit, addig a III/A₂ csoport kőzetei nagyrészt parametamorfitek, mégpedig eredetileg vulkáni közbeteleéseket is tartalmazó homokos-aleurolitos kiindulási anyaggal csakúgy, mint a III/B₁ csoportba sorolt epigneisztípusoké is. Ezt tükrözi a táblázatban közölt nyomelemeloszlásuk is, amely az átlagos homokos-aleurolitos, de nem agyagos üledékekkel egyezik (B, Ga, Ni, V kevés). Pb-tartalmuk a földpáttartalommal korrelál (VI. táblázat).

III/A₃ csoport. Csillámpala, kvarccsillámpala, csillámkvarcit. Alárendelt mennyiségben szerepelnek a Duna—Tisza köze medence-

aljátában. A déli országhatáron csupán három régebbi fúrásban a Kunbaja 1. és 4. sz., valamint a Madaras 5. sz. fúrásban voltak találhatóak. Szankon is alárendelt mennyiségben, közbetelepülésként találhatóak földpátgazdag kőzetek között.

Finom szemcseméretűek és ásványtársulásuk nem utal nagyobb pt viszonyokra, mint a III/A kategória többi kőzettípusa, a földpát hiánya tehát nem az egyensúlyrajtútság jele, hanem a kiindulási anyag földpátszegénysége. Nyomelemeloszlása ugyancsak az átlagos aleurolitos-homokos koncentrációt tükrözi (VII. táblázat).

Újabbban az algyői és az ásothalmi területeken is több fúrásban voltak felismerhetőek.

III/A₄ csoport. Amfibolit. Az összes ismert amfibolittípus az epidot-amfibolitfáciesbe tartozik, átmenetekkel az amfibolos gneiszfélésekbe. Amfibolitpala

Néhány gneisz-, csillámpalaserű gneisz- és epigneisztípus nyomelemeloszlása

Trace element distribution of a few gneiss and epigneiss types

VI. táblázat — Table VI.

Elemek ppm	1	2	3	4
1. Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
2. As	< 250	< 250	< 250	< 250
3. B	< 25	25	25	< 25
4. Ba	< 25	400	250	250
5. Be	< 250	< 250	< 250	< 250
6. Bi	< 16	< 16	< 16	< 16
7. Cd	< 40	< 40	< 40	< 40
8. Co	< 2,5	2,5	2,5	4
9. Cr	100	60	60	60
10. Cu	60	60	60	40
11. Ga	10	< 10	10	10
12. Ge	< 10	10	< 10	< 16
13. Hg	< 250	< 250	< 250	< 400
14. In	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 2,5
15. Li	25	40	40	40
16. Mn	< 250	< 400	< 400	< 600
17. Mo	< 100	< 6	< 6	< 6
18. Nb	< 60	< 60	< 60	< 160
19. Ni	6	16	10	10
20. Pb	160	160	160	60
21. Sb	< 100	< 100	< 100	< 100
22. Sc	< 25	< 25	< 25	< 60
23. Sn	< 4	< 4	< 4	< 6
24. Sr	400	100	160	160
25. Ti	2500	16 000	10 000	10 000
26. Te	< 160	< 160	< 160	< 100
27. Tl	< 4	< 4	< 4	< 10
28. V	40	60	60	100
29. W	< 100	< 100	< 100	< 100
30. Y	< 600	< 600	< 600	< 1000
31. Zn	< 160	< 160	< 160	< 160
32. Zr	< 1600	< 1600	< 1600	< 1600

J e l m a g y a r á z a t: Sztálinváros 1. sz. fúrás 1002—1004 m biotitdús, gránátos kloritos csillámpalaserű gneisz (blastomylonit), 2. Izsák 1. sz. fúrás 1369—1371,5 m gránátos, epidotos, kloritos, csillámos epigneisz (fillonitszerű), 3. Izsák 1. sz. fúrás 1388—1390 m gránátos epidotos, kloritos, csillámos epigneisz (fillonitszerű), 4. Szank 26. sz. fúrás 1900—1901 m gránátos biotitplagioklász gneisz

L e g e n d: 1. Borehole Dunaújváros, 1, 1002—1004 m, biotite-rich, garnet-bearing, chloritic, mica-schist-rich gneiss (blastomylonite), 2. Borehole Izsák-1, 1369—1371,5 m, garnet-bearing, epidotic, chloritic, micaceous epigneiss (phylonite-like), 3. Borehole Izsák-1, 1388—1390 m, garnet-bearing, epidotic, chloritic, micaceous epigneiss (phylonite-like), 4. Borehole Szank-26, 1900—1901 m, garnet-bearing, biotitic plagioclase-gneiss

A III/A csoportba tartozó csillámpala nyomelemeloszlása
Trace element distribution of mica-schists belonging to groupe III/A

VII. táblázat — Table VII.

Elemek		I
ppm		
1.	Ag	< 0,04
2.	As	< 250
3.	B	25
4.	Ba	< 40
5.	Bc	< 250
6.	Bi	< 16
7.	Cd	< 40
8.	Co	< 2,5
9.	Cr	10
10.	Cu	40
11.	Ga	< 1,6
12.	Ge	< 16
13.	Hg	< 400
14.	In	< 2,5
15.	Li	40
16.	Mn	250
17.	Mo	< 6
18.	Nb	< 160
19.	Ni	1,6
20.	Pb	60
21.	Sb	< 100
22.	Sc	< 60
23.	Sn	< 6
24.	Sr	< 10
25.	Ti	4000
26.	Te	< 100
27.	Tl	< 10
28.	V	6
29.	W	< 100
30.	Y	< 1000
31.	Zn	< 160
32.	Zr	< 1600

Jelmagyarázat: I. Kusbaja 1. sz. fúrás 564–564,5 m csillámpala
Legend: Borehole Kusbaja-1, 564–564,5 m, mica-schist

nem vált eddig ismertté. Az amfibolit típusok magmás származásúak, általában diabáz-nak megfelelő kémizmusú vulkánit volt a kiindulási anyag. Kis tömegűek, de gyakran meghatározott övekbe rendeződnek. Ezt nem csupán a fúrásanyag, hanem jellegzetes mágneses anomáliaképük regionális eloszlása is bizonyítja (Miske, a szanki terület D-i részén összefüggően: Szank 54., 29., 49., 28., 60. és Szank-Dél 1. sz. fúrás, az északi részen szórta: Szank 42., 26. és 35. sz., Öttömös 1. sz., Algyő 51. és 62. sz. fúrás).

Azokon a területeken, amelyek a gránitosodó-migmatitos zóna közelében vannak, az amfibolitokban a nagyobb hőmérséklet irányában mutató ásványfácies kritériumok ismerhetők fel: szanidin, klinopiroxén. Ezek mennyisége azonban nem éri el azt a mértéket, hogy a kőzeteket a szanidinit fáciesbe sorolhassuk.

Ásványos összetételükben egyébként a zöldamfibol és plagioklász változó arányban dominál. A zöldamfibol kis kettőtörése gyakran alkáli jellegre utal. A plagioklász általában 28–30% anortittartalmú savanyú plagioklász. Számított keletkezési hőmérséklete 500–505 °C, ami egyezik a környező gneisz-féleségek földpátrajai képződési hőmérsékletével. A zoizittal–epidottal együtt néhol felismerhetően bazisos plagioklászából való származással, amelynek roncsai egyes amfibolitokban (pl. Miskén) még felismerhetők. Minden típusban lényeges elegyrész az epidot vagy a zoizit, avagy mindkettő egymás mellett. A kvarc metamorf keletkezésű. A biotit néhány típusban jelentős mennyiségben szerepel. Helyenként megfigyelhető a zöldamfibol-kristályok szegélyén a biotit-alakulás. Emellett viszont a biotit a legtöbb típusban kloritodott. A klorit önállóan is megjelenik, egyes típusokban jelentős mennyiségben. A titanit általában kőzet-

alkotó. A gránát jelenléte általános, de kristályai igen aprók. Az apatit, cirkon jelentéktelen mennyiségű. Az opak ásványokat főleg magnetit képviseli.

A Miske 1. sz. fúrásban megismert amfibolit alig palás, zöldamfibol, plagioklász, epidot, klorit összetételű és durbachithoz közelálló telérfkőzet járja át.

Az öttömösi amfibolit alig palás és nagy földpát lenscéket tartalmaz, a földpátszegény részekben zöldamfibol, biotitklorit, epidot, gránát uralkodik. A szanki amfibolitokhoz hasonlóan a szanidin itt is kimutatható (VIII. táblázat).

A III/A₄ csoportba sorolt amfibolit típusok kémiai összetétele
Chemical composition of the amphibolite types of group III/A₄

VIII. táblázat — Table VIII.

	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %
SiO ₂	47,25	50,00	52,08	50,31	47,58	49,07	49,85	53,81	47,85
TiO ₂	3,38	1,84	1,23	2,05	2,35	1,44	2,15	1,07	2,09
Al ₂ O ₃	14,04	13,33	18,37	16,32	15,68	14,06	12,81	17,75	16,55
Fe ₂ O ₃	4,49	6,08	1,84	4,87	2,47	8,67	5,06	1,17	3,19
FeO	11,28	7,53	6,23	6,95	8,83	4,57	10,47	7,38	7,31
MnO	0,29	0,25	0,15	0,41	0,19	0,37	0,21	0,18	0,16
MgO	4,44	4,93	7,48	4,10	7,12	5,00	5,79	4,31	5,61
CaO	9,00	8,20	5,71	6,92	8,91	4,63	8,09	5,71	8,30
Na ₂ O	2,28	3,29	1,17	4,13	2,96	2,25	4,14	4,52	3,48
K ₂ O	0,62	0,70	3,69	1,08	0,78	1,10	0,48	1,35	1,44
-H ₂ O	0,70	0,49	0,20	0,21	0,22	3,70	0,10	0,08	0,03
+H ₂ O	2,01	2,98	1,64	1,44	2,25	4,67	0,92	2,42	1,65
CO ₂	nyom	0,14	0,18	nyom	0,41	0,69	0,40	nyom	0,53
P ₂ O ₅	0,56	0,75	0,04	0,85	0,20	0,28	nyom	0,17	1,24
Összesen:	100,34	100,51	100,01	100,24	99,95	100,48	100,47	99,92	SO ₂ = 0,21 99,41 %

Jelmagyarázat: 1. Szank 26. sz. fúrás 1797—1798,6 m amfibolit (zöldamfibol, plagioklász, kvarc, biotit, szanidin, epidot, klorit, gránát, titanit, magnetit, ilmenit), 2. Szank 26. sz. fúrás 1844—1846 m penninés amfibolit, 3. Szank 28. sz. fúrás 1891,5—1892,5 m biotitdús amfibolit (zöldamfibol, biotit, plagioklász, szanidin, kvarc, epidot, zoisit, titanit, magnetit, ilmenit), 4. Szank-Dél-1. sz. fúrás 2015—2016 m amfibolit (zöldamfibol, plagioklász, kvarc, biotit, zoisit, epidot, ilmenit, magnetit), 5. Miske 1. sz. fúrás 614,5—617 m amfibolit (zöldamfibol, epidot, klorit), 6. Öttömös 1. sz. fúrás 1389—1390 m mállott amfibolit (zöldamfibol, plagioklász, biotit, klorit, epidot, gránát, szanidin), 7. Öttömös 1. sz. fúrás 1427,5—1428,0 m amfibolit, 8. Öttömös 1. sz. fúrás 1451,7—1452,0 m amfibolit, 9. Algyó 51. sz. fúrás 2529,4—2530 m amfibolit

Legend: 1. Borehole Szank-26, 1797—1798,6 m, amphibolite (green hornblende, plagioclase quartz, biotite sanidine, epidote, chlorite, titanite, garnet, magnetite, ilmenite), 2. Borehole Szank-26, 1844—1846 m, penninic amphibolite, 3. Borehole Szank—28, 1891, 5—1892, 5 m, biotite-rich amphibolite (green hornblende, biotite, plagioclase, sanidine, quartz, epidote, zoisite, titanite, magnetite, ilmenite), 4. Borehole Szank-South-1, 2015—2016 m, amphibolite (green hornblende, plagioclase, quartz, biotite, zoisite, epidote, ilmenite, magnetite), 5. Borehole Miske-1, 614,5—617 m, amphibolite (green hornblende, epidote, chlorite), 6. Borehole Öttömös-1, 1389—1390 m, weathered amphibolite (green hornblende, plagioclase, biotite, chlorite, epidote, garnet, sanidine), 7. Borehole Öttömös-1, 1427,5—1428,0 m, amphibolite 8. Borehole Öttömös-1, 1451,7—1452,0 m, amphibolite, 9. Borehole Algyó-51 2529,5—2530 m, amphibolite

Kémiai szempontból az amfibolit típusokat 47—53% közötti SiO₂, 1,07—3,38% TiO₂, 1,17—8,67% Fe₂O₃, 4,57—11,28% FeO, s így 10—15%-ot elérő összvastartalom, 4—7%-os MgO, 4,63% CaO, 1,17—4,52% Na₂O jellemzi. A K₂O általánosan kevés (0,6—1,44%), kivéve a biotitdús típusokat (Szank 28. sz. fúrás, 3,69%).

Nyomelemeloszlásuk a kémiai összetétellel összhangban enyhén bázisos vulkanit-ra, a helyenként megemelkedő Cu és Zn koncentráció hidrotermás hatásra utalhat (IX. táblázat).

III/B A zöldpalafacies pt viszonyai között keletkezett metamorfitok. Az epidot-amfibolit fácies kőzeteivel térbelileg összefonódva (azokból fokozatos átmenetekkel is) találhatók.

III/B₁ csoport. Epigneisz, szericitgneisz, földpátos kvarcit, szericitkvarcit, fillit, fillithez közelálló csillámpala,

Az amfibolit típusok nyomelemeloszlása
Trace element distribution of amphibolite types

IX. táblázat — Table IX

Elemek ppm		1	2	3	4	5	6	7
1.	Ag	0,4	0,4	6	< 0,4	0,6	< 0,6	0,025
2.	As	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 160	< 100
3.	B	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	160	< 6
4.	Ba	250	< 40	< 40	400	600	400	400
5.	Be	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 160	< 40
6.	Bi	25	< 16	< 16	< 16	< 16	< 2,5	< 2,5
7.	Cd	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 16	< 10
8.	Co	6	10	16	6	4	6	4
9.	Cr	40	40	10	60	100	16	6
10.	Cu	600	40	1600	60	400	40	60
11.	Ga	25	16	25	10	10	2,5	0,1
12.	Ge	< 16	< 16	< 16	< 16	< 16	< 2,5	< 2,5
13.	Hg	< 400	< 400	< 400	< 400	< 400	< 1600	< 250
14.	In	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 1
15.	Li	60	60	40	40	40	40	40
16.	Mn	1000	1600	1600	600	1000	4000	4000
17.	Mo	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 4	< 6
18.	Nb	< 160	< 160	< 160	< 160	< 160	< 250	< 160
19.	Ni	16	10	40	16	25	10	60
20.	Pb	160	16	60	16	25	40	16
21.	Sb	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 10	< 6
22.	Sc	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 100	< 100
23.	Sn	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	2,5	2,5
24.	Sr	1000	400	160	600	1000	1000	1000
25.	Ti	16000	16000	< 16000	< 6000	< 10000	2500	160
26.	Te	< 100	< 100	100	100	100	< 160	< 60
27.	Tl	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 6	< 1,6
28.	V	100	100	160	100	60	16	2,5
29.	W	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 60	< 160
30.	Y	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 600	< 400
31.	Zn	400	160	1600	< 160	400	< 600	250
32.	Zr	< 1600	< 1600	< 1600	< 1600	< 1600	< 1000	< 600

Jelmagyarázat: 1. Szank 26. sz. fúrás 1844–1846 m pennines amfibolit, 2. Szank 26. sz. fúrás 1846–1847,5 m amfibolpala (epidotallal, zoizittel), 3. Szank 26. sz. fúrás 1798,5–1799,5 m amfibolit (zoizittel), 4. Szank 26. sz. fúrás 1837–1840 m zoizites amfibolpala, 5. Szank 26. sz. fúrás 1840–1844 m epidotos hiperszténes amfibolit, 6. Öttömös 1. sz. fúrás 1310–1315 m amfibolit, 7. Öttömös 1. sz. fúrás 1307–1310 m mállott amfibolit

Legend: 1. Borehole Szank-26, 1844–1846 m, pennine amphibolite, 2. Borehole Szank-26, 1846–1847,5 m, amphibolitic schist (with epidote and zoisite), 3. Borehole Szank-26, 1798,5–1799,5 m, amphibolite (with zoisite), 4. Borehole Szank-26, 1837–1840 m, zoisitic amphibolitic schist, 5. Borehole Szank-26, 1840–1844 m, epidotic hypersthene amphibolite, 6. Borehole Öttömös-1, 1310–1315 m, amphibolite, 7. Borehole Öttömös-1, 1307–1310 m, weathered amphibolite

meszes fillit, mészfilit. Az epigneisz csoportba azokat a finomszemű, kitűnően palás, gneisznek megfelelő összetételű kőzeteket osztottuk, amelyek földpáttartalma uralkodóan reliktum, a metamorf keletkezésű földpátot általában kisméretű albit képviseli és amelyekben a klorit, szericit mennyisége jelentős és rendszerint gránáttartalmúak (Szank 16. sz. és Izsák 1. sz. fúrás).

Mivel ez az epigneisz, hasonlóan a nagyobb pt viszonyok között keletkezett csillámpalászerű gneisztípusokhoz, homokos-aleurolitos anyagból keletkezhetett, kémiai összetételét és nyomelemeloszlását is azokkal együtt adtuk meg az összehasonlítás kedvéért (V. táblázat).

Látható e típusok összevetéséből, hogy bennük a K_2O és Na_2O mennyisége lényegében a reliktt földpátok mennyiségével arányos. Összalkália mennyiségük, valamint a

CaO/MgO arányuk kizárttá teszik magmás eredetüket. Ugyanerre vall nyomelemeloszlásuk is. A biotit- és a klorit tartalommal jól egyeztethető a vas, a magnézium és a kálium mennyisége.

A táblázatból látható, hogy a csillámszegény szemesgneisztípusok kémiai összetétele áll legközelebb a granitoid magmatitokhoz. A plagioklászgneisz-típusokban a Na₂O mennyisége, a zoizites gneisztípusokban a CaO mennyisége viszonylag nagy.

Szericitgneisz névvel azokat a nagy szericit és földpáttartalmú kőzeteket definiáljuk, amelyekben a szericit keletkezése, elrendeződése nem egyszerűen felszíni hatás vagy egyéb oldathatásos bontás, hanem uralkodóan dinamometamorfózis következménye. Ezek térbelileg szorosan összefonódnak és egyúttal fokozatos átmenetekkel kapcsolódnak a földpátos szericit-kvarcit, szericit kvarcittípusokkal, amelyek esetenkénti biotit és muszkovittartalma a földpáthoz hasonlóan csak reliktum. További variálódási lehetőséget a karbonátásványok (főleg dolomit, kevésbé sziderit és kalcit) biztosítják. Rendszeresen tartalmaznak e kőzetek piritet. Többnyire homokos, kevésbé kavicsos kiindulási anyagok üledékes elrendeződése az erőteljes mikrogyüredezettség és palásság ellenére megszokott felismerhető (pl. Szank 7. sz. fúrás gyüredezettek karbonátos földpátos, muszkovitos szericités kvarcittájában a kvarckavicsok reliktumai). A csoport kőzetei megtalálhatók a Szank 55. és 57. sz. fúrásokban, a szomszédos táblári kutatási területen dominálnak, az Érsekszanád 3. sz., a Jánoshalma 3. és 4. sz., a bajai vízkutató, északon pedig Nagykörös 4. sz. fúrásokban, valamint újabban a déli országhatárnál is, így Algyón mintegy 8 darab fúrásban.

Kétségtelen, hogy a kőzeteket szolgáltató klasztikus szediment kőzet valamely ősi gránitterület lepusztulásából származik. Ezzel magyarázható nagy földpáttartalmuk, egyveretű ásványos összetételük, tehát látszólagos gránitogén származásuk. Azonban öröklött szöveti heterogenitásuk, kisebb összkália mennyiségük, a szingenetikus karbonát jelenléte ellentmond a gránitból való közvetlen származásnak (X., XI. táblázat).

A III/B₁ csoport. Földpátos kvarcittípusok kémiai összetétele
Chemical composition of feldspar-bearing quartzite types of group III/B₁

X. táblázat — Table X

	1 %	2 %
SiO ₂	63,71	63,53
TiO ₂	0,54	0,71
Al ₂ O ₃	17,04	14,59
Fe ₂ O ₃	0,25	0,66
FeO	4,26	4,11
MnO	0,06	0,07
MgO	0,84	2,11
CaO	1,35	1,93
Na ₂ O	2,81	1,04
K ₂ O	2,46	3,96
- H ₂ O	0,15	0,14
+ H ₂ O	3,04	2,18
CO ₂	0,18	4,98
P ₂ O ₅	3,39	0,18
Összesen:	100,08	100,19

Jelmagyarázat: 1. Szank 7. sz. fúrás 2016–2018,5 m földpátos, csillámos kvarcit, 2. Jánoshalma 4. sz. fúrás 670–672,5 m dolomitos, földpátos szericitkvarcit

Legend: 1. Borehole Szank-7. 2016–2018,5 m, feldsparbearing, micaceous quartzite, 2. Borehole Jánoshalma-4, 670–672,5 m, dolomitic, feldspar-bearing sericitic quartzite

A III/B₁ csoport nyomelem eloszlása
Trace element distribution of group III/B₁

XI. táblázat — Table XI.

Elemek ppm		1	2	3	4
1.	Ag	0,4	0,4	0,6	0,4
2.	As	< 250	< 250	< 250	< 250
3.	B	250	400	600	400
4.	Ba	160	160	160	160
5.	Be	< 250	< 250	< 250	< 250
6.	Bi	< 16	< 16	< 16	< 16
7.	Cd	< 40	< 40	< 40	< 40
8.	Co	6	6	2,5	6
9.	Cr	16	16	40	100
10.	Cu	40	40	1000	60
11.	Ga	16	16	16	16
12.	Ge	< 16	< 16	< 16	< 16
13.	Hg	< 400	< 400	< 400	< 400
14.	In	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
15.	Li	25	25	10	40
16.	Mn	1000	400	1000	1000
17.	Mo	< 6	< 6	< 6	< 6
18.	Nb	< 160	< 160	< 160	< 160
19.	Ni	10	10	4	40
20.	Pb	60	100	25	40
21.	Sb	< 100	< 100	< 100	< 100
22.	Se	< 60	< 60	< 60	< 60
23.	Sn	< 6	< 6	< 6	< 6
24.	Sr	160	160	100	1000
25.	Ti	6000	6000	10000	16000
26.	Te	< 100	< 100	< 100	< 100
27.	Tl	< 10	< 10	< 10	< 10
28.	V	60	60	60	160
29.	W	< 100	< 100	< 100	< 100
30.	Y	<1000	<1000	<1000	<1000
31.	Zn	< 160	< 160	<1600	160
32.	Zr	<1600	<1600	<1600	<1600

Jelmagyarázat: 1. Jánoshalma 3. sz. fúrás 655,5–659 m dolomitos muszkovitos szericitgneisz, 2. Jánoshalma 3. sz. fúrás 668,5–671 m dolomitos muszkovitos szericitgneisz, 3. Jánoshalma 4. sz. fúrás 670–672,5 m agyagosodott, karbonátos, muszkovitos, földpátos szericitkvarcit, 4. Jánoshalma 4. sz. fúrás 684,5–687,5 m karbonátos, muszkovitos földpátos kvarcit

Legend: 1. Borehole Jánoshalma-3, 655,5–659 m, dolomitic, muscovitic sericite-gneiss, 2. Borehole Jánoshalma-3, 668,5–671 m, dolomitic, muscovitic sericite-gneiss, 3. Borehole Jánoshalma-4, 670–672,5 m, claymineralized, carbonate-bearing, muscovitic, feldsparbearing sericite-quartzite, 4. Borehole Jánoshalma-4, 684,5–687,5 m, carbonate- and feldspar-bearing, muscovitic quartzite

A XI. nyomelemes táblázatban feltűnő a bór jelentős koncentrációja, amely valószínűleg az ősi lepusztult gránitterület turmalinos jellegével magyarázható. A 3. sz. elemzés magas Cu, Zn tartalma nem eredeti jelleg, hanem a jánoshalmi terület egyéb kőzettípusaihoz hasonlóan későbbi hidrotermás folyamatok következménye.

III/B₂ csoport. Zöldpala, epidotpala, kloritpala. Ezek a kőzetek a Duna–Tisza közén alárendeltek. Képviselőiket eddig csupán az algyői területen találták meg (főleg a Tiszántúlra átnyúló részen), mégpedig kloritpalát az Algyői 50., 71., 72., 87. és Ásotthalom 4. sz. fúrásokban, epidotpalát az Algyői 69. sz. fúrásban; minden bizonnyal bázisos vulkanit, illetve tufa eredetűek. Az epidotpala kémiai elemzését a XII. táblázat mutatja.

III/C csoport. Anchimetamorfitok. A Duna–Tisza közén, a paleozóos, vagy annál idősebb medencealjzatban, gyökeres ellentétként a kisalföldi paleozóos medencealjzattal, lepusztulás miatt alárendelt szerepűek és csak roncsokként maradt meg,

Epidotpala kémiai összetétele
Chemical analyses of epidotic schist

XII. táblázat — Table XII.

SiO ₂	44,30%
TiO ₂	0,13%
Al ₂ O ₃	17,93%
Fe ₂ O ₃	4,48%
FeO	3,48%
MnO	0,21%
MgO	9,52%
CaO	10,35%
Na ₂ O	1,17%
K ₂ O	0,21%
-H ₂ O	0,99%
+H ₂ O	5,80%
CO ₂	1,59%
P ₂ O ₅	0,01%
Összesen:	100,17%

Jelmagyarázat: Algyő 69 sz. fúrás 2684—2687,5 m. Epidotpala
Legend: Borehole Algyő-69, 2684—2687,5 m, Epidotic schist

így a Soltvadkert 9. sz. (aleuritpala), illetve a Törtel 11. sz. fúrásban (homokkőpala). Koruk, közettani analógia alapján a szilur-alsókarbon időkeretben rögzíthető. Korbesorolásuk ősmaradványok hiányában megoldatlan.

III/D csoport. Kontakt palák. A Duna—Tisza közén ismeretlenek. Tremolitos kontakt kőzet törmeléke ismert csupán egy szanki fúrásból (49. sz.).

IRODALOM — REFERENCES

Csiky G. (1963): A Duna—Tisza köze mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogén-kutatások tükrében. Földt. Közl. 93., 1. — Csongrádi B.-né (1967): Algyő és környékének rétegtani és üledékföldtani viszonyai. OKGT jelentés (kézirat). — Dank V. (1962): Az Alföld déli részének mélyföldtani viszonyai. V. Savetovanje Geologa FNRJ Beograd. — Dank V. (1962): Subsurface Geology of Southern Great Hungarian Plain as show by oil drillings. Ann. Univ. Sci. Budapestensis de R. Eötvös m. Sect. Geol. I. 4. — Dank V. (1963): A dél-alföldi neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatok a dél-baranyai és jugoszláviai területekhez. Földt. Közl. 93., 3. — Dank V. (1965): A dél-alföldi neogén medencérezek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatok a dél-baranyai és jugoszláviai területekkel. Földt. Közl. 95., 2. — Elliot, R. B. (1966): The association of amphibolite and albitite. Kragero, South Norway, Geol. Magazin 1., 1—7. — Haász, Rózsás H. (1967): Az algyői kutatási terület földtani viszonyai az 1967-ig lelemlyített CH-kutató mélyfúrások alapján. Kézirat. — Juhász Á. (1965): Adatok a Duna—Tisza köze metamorf és magmás medence-aljzatának ismeretéhez a soltvadkerti és miskai fúrások alapján. Földt. Közl. 95., 4. — Juhász Á. (1966): Szank és környékének harmadidőszaknál idősebb földtani képződményei. Földt. Közl. 96., 4. — Szádeczky-Kardoss, E., Bubics, I., Juhász, Á., Oravec, J., Pantó, G. et Szepesházy, K. (1967): Metamorphose in Ungarn. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 11., 49—58. — Szepesházy, K. (1962): Mélyföldtani adatok a Nagykörös—Kecskemét-i területről. Földt. Közl. 92. — Szepesházy K. (1966): A kristályos aljzat fontosabb típusai a Duna—Tisza köze középső és déli részén. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1966-os évről. — Szepesházy K. (1967): Magyarországi 200 000-es földtani térképsorozatához. Kecskemét és Kiskunhalas (utóbbi kézirat). MÁFI.

The crystalline rocks of the Danube-Tisza Interfluve

Á. JUHÁSZ

The crystalline basement of the northern half of the Danube-Tisza Interfluve is unexplored. However, in the territory, extending from the Dunaújváros-Cegléd line southward, up to the frontier, about 100 hydrocarbon-exploratory boreholes have intersected crystalline rocks. The subsurface magmatites are represented by slightly dynamo-

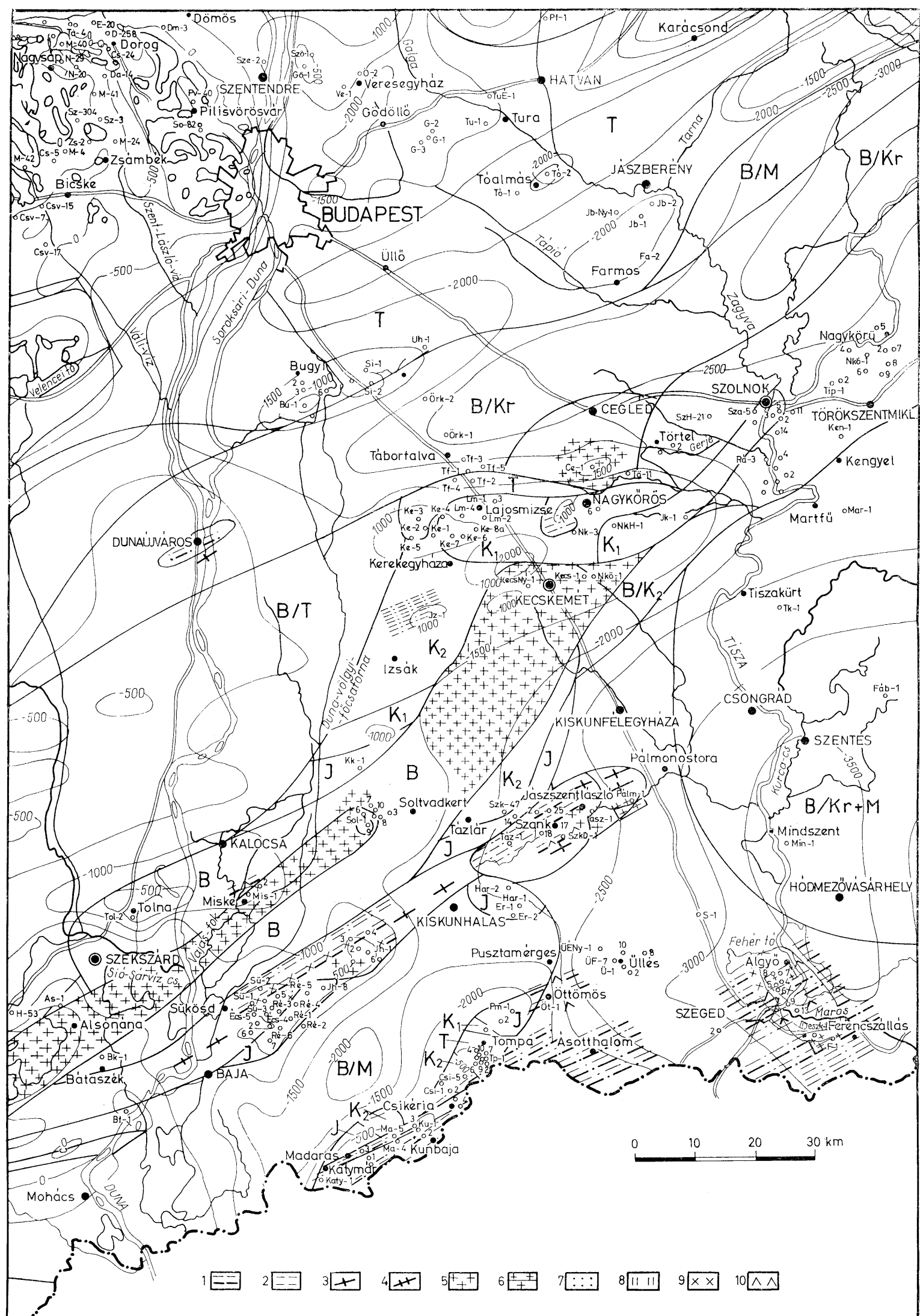
metamorphic granites associated with aplites, lamprophyres and pegmatites. The granite bodies are of small size, root-less, rimmed by a biotite-rich facies grading into crystalline schists which are locally connected with granite-gneiss. On the margins, mixed migmatitic rocks are abundant. The granite bodies are arranged into two parallel, southwest-trending ranges. The northern range extends along the line of Mórágymiske-Soltvadkert-Kecske-mét, the southern one along Sükösd-Jánoshalma-Szank-Jászszentlászló and continues toward Endrőd in the Trans-Tisza Region (Tiszántúl). Chemically, they represent a granite of rather uniform composition, slightly alkaline, characterized by the predominance of K_2O , by a low iron and magnesium content, increasing toward the margin (Table I).

As regards the mineralogical composition, the presence of microcline is common, though not imperative. Orthoclase has developed into microcline in different measures. Both in the northern and the southern ranges there are granite bodies devoid of microcline. Normal aplite is coupled with an aplite of paisanitic chemism. Lamprophyre is usually represented by biotite-rich dykes showing a composition close to durbachite (Table III).

Most of the metamorphic rocks are represented by half-developed metamorphics which have not yet reached an equilibrium. However, on the basis of their critical mineral paragenesis they can be identified, for the most part, with the epidote-amphibolite facies, for the minor part, with the green-schist facies. Anchimetamorphics, as erosional relics, are known to occur in two boreholes only. As suggested by their relic mineral parageneses, their source material must have been, in contrast with earlier opinions, not only a granitoid rock, but it was represented mainly by feldspar-rich sandstone, siltstones as well as by dacitic-andesitic and diabasic volcanics or, locally, subvolcanics. This is evidenced by their trace element distribution and by the consequences which can be deduced from chemical composition (Tables II, IV, V, VI, VII, VIII, and IX). In their feldspar-rich types, orthoclase and plagioclase are mostly represented by blastoporphyratic relics; microcline and acid plagioclase are of metamorphic origin, porphyroblastic. In a part of amphibolite types, sanidine and clinoenstatite-hypersthene appear, indicating a comparatively higher temperature effect.

Rocks of typically amphibolitic facies are unknown so far, unlike in the Trans-Tisza Region. Among the rocks of the green-schist facies, epigneiss, sericitic gneiss, feldspar-bearing quartzite, sericitic quartzite, phyllitic mica-schist and their dolomitic varieties as well as (in the vicinity of Szeged only) subordinate occurrences of green-schist can be recognized. Just like the feldspar-rich rocks of the epidotic-amphibolitic facies, the feldspar-rich rocks of this facies are metamorphics which have not reached equilibrium, their feldspar content being, for the most part, represented by relics (Tables X., XI. and XII).

The existence of a relationship between granitization and regional metamorphism cannot be doubted, and it is correlable with Variscan orogenic phases. In the granitization of the source rock formation, Prekambrian masses were also taking part. No doubt, both granitization (coupled with dyke formation) and regional metamorphism were completed with Variscan orogeny. The Permian — Cretaceous deposits overlie already upon the eroded granite-metamorphic paleorelief; containing in their gravel material all of the rock types found in the crystalline basement. The anchimetamorphic rocks fell prey to a Permian erosion. The Permian — Mesozoic deposits show neither contact metamorphic effects, nor the manifestations of dynamometamorphism. At the same time, it cannot be doubted that the Alpine movements caused a large-scale fracturing of the crystalline masses along the fault zones, having converted them into friction breccias and produced some slight retrograde recrystallization in the crystalline schists, a process that has been manifested primarily by the chloritization of biotite and by marked sericitization of feldspar. This process can be regularly traced along granite belts, too.



r. ábra. A Duna-Tisza köze paleozóos (és idősebb) metamorf és magmás képződményeinek faciéstérképe. Szerkesztette: Juhász Á. Jelmagyarázat: 1. Epidot-amfibolitfácies, 2. Zöldpalafácies, 3. Migmatitizóna, 4. Kontakt kőzetek, 5. Gránit, 6. Gránitgneisz, 7. Pszammit, pélite, 8. Karbonátkőzet, 9. Granoidkőzet, 10. Bázisos kőzet (7-10 kiindulási anyag), T = Triász, J = Jura, K₁ = Alsókréta, K₂ = Felsőkréta, M = Mezozoikum általában, Kr = Kristályos, B = Bizonytalan (A betűjelzések a medencealjzatra vonatkoznak)

Fig. 1. Facies map of the Paleozoic (and pre-Paleozoic) metamorphic and magmatic rocks of the Danube-Tisza Interfluve. Drafted by Á. Juhász. Legend: 1. Epidotic-amphibolitic facies, 2. Green-schist facies, 3. Migmatitic zone, 4. Contact-metamorphic rocks, 5. Granite, 6. Granite-gneiss, 7. Psammite, pelite, 8. Carbonate rocks, 9. Granoid rock, 10. Basic rock (7 to 10. source material), T = Triassic, J = Jurassic, K₁ = Lower Cretaceous, K₂ = Upper Cretaceous, M = Mesozoic in generality, Kr = Crystalline, B = Uncertain (The symbols refer to the basement.)