

## Segédanyag

BSc szakosok **geológus** szakirány **magmás kőzet**tan gyakorlat anyagához

Szakmány György - Józsa Sándor 2008.

---

### BEVEZETÉS

**Kőzet:** A bolygók szilárd anyagát alkotó, kémiaileg heterogén, regionális elterjedésű ásványtársulás.

A három alapvető *kőzettípus*:

**magmás** - képződése folyékony szilikátolvadék kikristályosodásával történik,

*Képződés helye szerint:*

**mélyégi** (intruzív)

**vulkáni** (kiömlési, extruzív)

**szubvulkáni**

**metamorf** - képződése szilárd fázisú átkristályosodással történik általában nagy nyomáson és/vagy nagy hőmérsékleten történik,

**üledékes** - képződése felszínen, felszínközeli levő kőzetek mállása, a mállástermékek szállítása, lerakódása és kőzettéválása során történik.

A kőzeteket elsősorban **három fő tulajdonságuk** alapján jellemezhetjük:

- ásványos (modális) összetétel

- kémiai (normatív) összetétel

- szövet(-szerkezet) – képződési körülményekre utal

*Megjegyzés:* az ásványos összetétel és a kémiai összetétel szorosan összefügg egymással

### ALAPFOGALMAK

A kőzeteket felépítő ásványokat *kőzetalkotó ásványoknak* nevezzük. Ezek közül elsődleges (primer) ásványok azok, amelyek a kőzet képződése során alakulnak ki a kőzet képződésére jellemző feltételek között, másodlagos (szekunder) elegyrészek pedig azok, amelyek az elsődleges kőzetalkotó ásványokból a kőzet képződése utáni folyamatok során lezajló átalakulások során keletkeztek.

Az *elsődleges elegyrészeket* mennyiségük alapján az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

1, **Lényeges elegyrészeknek** hívjuk azokat az – elsősorban - szilikátásványokat (+kvarc), amelyek kőzetmeghatározó jelentőségűek, mennyiségük általában jelentős egy adott kőzetben (pl. plagioklászok, piroxén, olivin, kvarc stb.)

2, Az **akcesszórius elegyrészek** vagy **akcesszóriák** nem kőzetmeghatározó jelentőségűek és általában kis mennyiségben, de sokféle kőzetben megjelennek. Ezen belül megkülönböztethetünk:

a, **mellékes elegyrészeket**, amelyek igen kis mennyiségben, de általában nagyon sokféle kőzetben fordulnak elő (legtöbbször kis méretű elegyrészek formájában) (pl.: apatit, cirkon, titanit stb.)

b, **járolékos elegyrészeket**, amelyek általában csak néhány kőzetfajtában jelennek meg, de mennyiségük azokban esetenként jelentős, akár uralkodó is lehet (ez utóbbi

esetben akár a kőzet nevét is megváltoztathatja) (pl.: turmalin a turmalingránitban, amelyet luxullianitnak nevezünk).

A leggyakoribb *másodlagos elegyrészek* a magmás kőzetekben a szericit (földpátokból), szerpentinásványok (olivinből illetve rombos piroxénből), klorit (piroxénből, amfibolból, csillámból), limonit-hematit (ércásványokból, színes elegyrészekből), karbonátásványok, agyagásványok.

## A magmás kőzetek elegyrészei

A magmás kőzetekben a lényeges elegyrészeket megjelenésük és összetételük alapján két csoportra különítjük el:

1, **Színtelen (szálikus, felzikus)** elegyrészek, amelyek Fe, Mg és Ti mentesek, ennél fogva nincs vagy csak nagyon halvány a saját színük. Áttetszőek vagy átlátszóak. Ebbe a csoportba a földpátok, földpátpótlók és a kvarc tartozik.

2, **Színes (mafikus)** elegyrészek, amelyek többek között Fe, Mg és esetleg Ti tartalmúak, aminek következtében sötét, elsősorban fekete vagy zöld színűek, az olivin kivételével nem vagy csak nagyon kevésé áttetszőek (olivin, piroxén, amfibol, biotit)

A **színindex (M')** a színes (mafikus) ásványok teljes kőzethez viszonyított térfogatszázalékát jelenti. A színindex szempontjából azonban a modális összetételen alapuló rendszerezésnél (Streckeisen-rendszer, ld. később) az M csoportba sorolt színtelen ásványok (muszkovit, apatit, kalcit) nem tartoznak a mafikus ásványok közé. A színindex alapján a kőzeteket négy csoportra osztjuk:

leukokrata	M' = 0-35	pl. leukogabbró
mezokrata	M' = 35-65	pl. mezogabbró
melanokrata	M' = 65-90	pl. melabazalt
ultramafikus	M' = 90-100	pl. wehrlit

## A magmás kőzetek szövete

### Alapfogalmak

1, **Fenokristály:** Szabad szemmel jól látható méretű kristály.

2, **Porfíros elegyrész:** A finomszemcsés alapanyagban (ld. 4. pont) levő nagyobb méretű kristály.

3, **Megakristály:** A bezáró kőzet szemcseméretéhez képest extrém nagy méretű porfíros elegyrész, amely a bezáró kőzettel kogenetikus (azonos olvadékból származó, azonos genetikájú)

4, **Xenokristály:** A bezáró kőzet szemcseméretéhez képest általában (jelentősen) nagyobb méretű ásványzárvány, amely a bezáró kőzettől eltérő eredetű.

5, **Xenolit:** A bezáró kőzettől eltérő eredetű, attól éles határvonallal elkülönülő, felszakított kőzetdarab, zárvány.

6, **Endogén zárvány:** A bezáró kőzettel közel azonos összetételű, azzal kogenetikus kőzetzárvány, amely a magma feltörése előtt, a magmakamrában már kikristályosodott. A bezáró kőzettől nem éles határvonallal különül el, általában jellemző rá a kristályos szemcsés szövet.

7, **Alapanyag (mátrix):** A kőzet vázát adó, azt áthálózó, finomszemcsés, általában homogén rész, amely a magma felszínre vagy felszín közelébe kerülésekor, annak gyors lehűlésekor

szilárdul kristályos és/vagy üveges anyaggá. Az alapanyagba ágyazódva jelennek meg a magma feltörése előtti lassabb kristályosodás során képződött, nagyobb méretű ásvány szemcsék, vagy korábban képződött, és a magma által bezárt közetszemcsék (ld. 1-6. pont)

Az ásványokat **alakjuk szerint izometrikus** (a tér mindhárom irányában közel azonos kifejlődésű), *tűs* (egyik irányban az ásvány megnyúlása 10-100-szorosa a másik két, közel azonos kiterjedésű iránynak), *oszlopos-prizmás* (két, közel azonos kiterjedésű irányra merőlegesen a harmadik irányban az ásvány megnyúlása az előzőek mintegy 4-10-szerese), *táblás* (két közel azonos kiterjedésű irányra merőlegesen a harmadik irányban az ásvány kiterjedése 1/4-1/10-e az előzőeknek), *pikkelyes-lemezes* (az ásvány az egyik irányban mintegy 10-100-szor kisebb kiterjedésű, mint a rá merőleges két irányban, amelyek kiterjedése közel azonos; gyakorlatilag ezek közel két dimenziós kiterjedésű ásványoknak tekinthetők) megnevezéssel illelhetjük.

A **kristályok, kristálylapok kifejlődése** alapján a kőzetalkotó ásványokat az alábbi három csoportra oszthatjuk:

- 1, **Idiomorf** (euhedrális) vagy **sajátalakú** kristályok a saját, belső szerkezetüknek megfelelő kristályformájukat mutatják, illetve csak saját kristálylapokkal határolt ásványok.
- 2, **Hipidiomorf** (szubhedrális) vagy **félleg sajátalakú** kristályok csak részben mutatják saját kristályformájukat, egyrészt saját kristálylapokkal rendelkeznek, másrészt a szomszédos ásványok alakjához idomult felületekkel határoltak.
- 3, **Xenomorf** (anhedrális) vagy **nem sajátalakú** kristályok felületét a szomszédos kristályok alakja határozza meg, vagyis a xenomorf kristályok legtöbbször a maradék teret töltik ki.

A kőzetet felépítő kristályokat (és ezek uralkodó mennyisége alapján a kőzeteket) szemcseméretük alapján az alábbiak szerint osztályozhatjuk:

nagyon durvaszemcsés	- szemcseméret >3 cm
durvaszemcsés	- szemcseméret 5 mm - 3 cm (másik felosztás: >2 mm)
középszemcsés	- szemcseméret 1-5 mm (másik felosztás: 0,05-2 mm)
finomszemcsés	- szemcseméret <1 mm (másik felosztás: <0,05 mm)

A kőzetek **szöve**te alatt az őket felépítő ásványok alakját, méretét, elhelyezkedését és kapcsolódási módját együttesen értjük. A magmás kőzetek szövetét elsősorban a kristályosodás körülményei határozzák meg, amelyek alapján két alapszövetípust különíthetünk el:

- 1, **Kristályos szemcsés** (általában **hipidiomorf szemcsés**) szövet: Ez általában a nagy mélységben megszilárduló, lassan kikristályosodó kőzetek szövetípusa, továbbá a szubvulkáni és esetenként a telérek kőzetekre is jellemző. A kőzetet felépítő általában durva-, nagyon durvaszemcsés ásványok közel azonos méretűek, hipidiomorfok és legtöbbször szabadszemmel megkülönböztethetők egymástól (holokristályos szemcsés szövetípus) (pl. gránit). *Szubvulkáni* (felszínközeli) kristályosodás esetén vagy telérekben a gyorsabb hűlés következtében finomszemcsés, mikrokristályos formában alakul ki a fent leírtakhoz hasonló megjelenésű szövetű kőzet (pl. dolerit, aplit).
- 2, **Porfíros** szövet: Ez leginkább a vulkáni kőzetek, vagyis a gyorsan lehűlő kőzetek szövetípusa. A kőzetben legalább kétféle nagyságrendű elegyrész különíthető el. A *fenokristályok* (*porfírok*) még a magma feltörése előtt, nagyobb mélységben kezdtek kristályosodni, ezért méretük nagyobb, mint az *alapanyag* (*mátrix*) szemcsemérete, amelyben mintegy "úsznak" a porfíros elegyrészek. Az alapanyag a kihűlés sebességétől függően finomszemcsés illetve részben vagy teljesen üveges is lehet (pl. andezit, riolit).

3, **Afanitos szövet:** Szabadszemmel nem elkülöníthető, kisméretű kristályokból álló kőzet szövettípusa.

## A magmás kőzetek osztályozása kémiai, illetve ásványos összetételük alapján

**Alkáli** provinciába tartoznak azok a magmás kőzetek, amelyekben a Na- és a K-tartalmú aluminoszilikátok mennyisége meghaladja (legtöbbször jelentősen) a Ca-tartalmú aluminoszilikátok mennyiségét. Az alkáli provincián belül elkülönítünk egy szűkebb értelemben vett atlanti (nátron) és egy mediterrán (káli) provinciát.

A **nemalkáli** provincián belül a **mészalkáli** provinciába tartoznak azok a magmás kőzetek, amelyekben a Ca-tartalmú aluminoszilikátok mennyisége meghaladja vagy körülbelül azonos a Na- és K-tartalmú aluminoszilikátok mennyiségével. A **tholeiites** provinciába ezen felül azok a magmás kőzetek tartoznak, amelyek Fe- és Mg-tartalma nagy, Si tartalma viszonylag kicsi, ezen belül egy genetikailag összetartozó kőzetsorozaton belül a kőzetek Fe tartalma nő a SiO<sub>2</sub>-tartalom növekedésével.

A magmás **kőzetek osztályozása** leggyakrabban a *SiO<sub>2</sub> tartalom*, illetve a *telítettség* alapján történik, minden magmás kőzetet osztályozhatunk ezen szempontok alapján. Noha az SiO<sub>2</sub> tartalom alapján történő osztályozás első közelítésben kémiai alapú osztályozásnak tűnik, a kémiai összetétel azonban szorosan összefügg az ásványos összetétellel.

A **mészalkáli (és a tholeiites) provinciába** tartozó kőzeteket elsősorban a kőzetek *SiO<sub>2</sub>-tartalma* alapján osztályozzuk az alábbiak szerint:

**Ultrabázisos kőzetek:** SiO<sub>2</sub> <44%. Uralkodó elemek a Mg, Fe, Ti. Kőzetalkotó ásványai a színes szilikátok (olivin, piroxén, amfibol, esetleg csillám) és a gyakran jelentős mennyiségű ércásványok. Az ebbe a csoportba tartozó kőzetek színe sötét, sűrűsége igen nagy.

**Bázisos kőzetek:** SiO<sub>2</sub> = 44-53%. Jelentős mennyiségben van jelen a Fe, a Mg jelentősége csökken. Az Al- és a Ca-tartalom megnövekszik. Kőzetalkotó ásványaik között megjelenik a bázisos plagioklász, emellett a színes elegyrészek közül elsősorban piroxén és olivin jelenik meg, ritkábban amfibol is tartalmazhatnak. Általában sötét színűek, sűrűségük nagy.

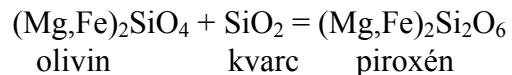
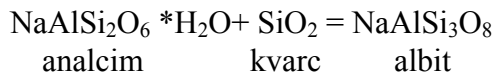
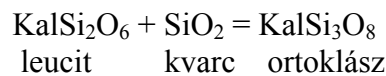
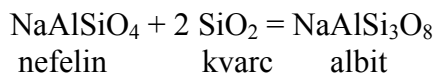
**Neutrális kőzetek:** SiO<sub>2</sub> = 53-64%. A bázisos kőzetekhez viszonyítva csökken a Mg, Fe, Ca jelentősége, ugyanakkor az Al-é növekszik. Lényeges elemmé válik a Na, és részben a K-tartalom is megnövekedhet. Lényeges elegyrészeik a neutrális plagioklász, egyes típusokban a káliföldpát. A színes elegyrészek közül elsősorban amfibol fordul elő, de megtalálható a piroxén és a biotit is. A kőzetek sűrűsége közepes, színe általában közepesen sötét.

**Savanyú kőzetek:** SiO<sub>2</sub> >64%. A Mg, Fe, és a Ca tartalom erősen lecsökken, uralkodó elemeik a Na, K, és Al (a Si mellett). Lényeges elegyrészei a kvarc, káliföldpát, savanyú plagioklász, biotit és amfibol. A kőzetek világosak, sűrűségük kicsi.

Az **alkáli provincia** kőzeteit elsősorban nem az SiO<sub>2</sub>-tartalmuk alapján, hanem *telítettségük* alapján osztályozzuk. Ehhez előtte tekintsük át, mit jelent, hogy egy ásvány SiO<sub>2</sub>-re nézve telítetlen vagy telített.

SiO<sub>2</sub>-re nézve *telített ásványok* azok, amelyek kristályosodásuk során nem képesek további SiO<sub>2</sub>-t felvenni, és ezáltal új ásvánnyá alakulni. Akkor képződnek, ha a magma képződésükhöz megfelelő mennyiségű vagy többlet SiO<sub>2</sub>-vel rendelkeznek. Ez utóbbi esetben a magmából telített ásványok mellett kvarc is kristályosodik (pl. földpátok, piroxén, csillámok stb.)

SiO<sub>2</sub>-re nézve *telítetlen ásványok* (nefelin, leucit, olivin, szodalitfélék, analcim stb.) olyan magmából képződnek, amelyben nincs elég SiO<sub>2</sub> ahhoz, hogy csak telített ásvány képződjön. Amennyiben kristályosodásuk során valamilyen okból kifolyólag a magma SiO<sub>2</sub>-ben dúsul, annak felvételével - részben vagy egészben - telített ásvánnyá alakulnak. Pl.:



Ezek alapján az alkáli kőzeteket az alábbi három csoportra osztjuk:

- 1, **Telítetlen alkáli kőzetek** azok, amelyekben telítetlen ásvány van, az esetlegesen előforduló telített ásványok mellett. A fentiekből következik, hogy ezekben a kőzetekben elsődleges, magmából kikristályosodó kvarc nem lehet.
- 2, A **telített alkáli kőzetekben** csak telített ásványok vannak, nincs bennük sem telítetlen ásvány sem elsődleges kvarc.
- 3, **Tútelített alkáli kőzetek** azok, amelyekben telített ásványok mellett elsődleges kvarc is előfordul telítetlen ásványok ezekben a kőzetekben nincsenek.

(Megjegyzés: A telítettséget nem csak alkáli kőzetekre, hanem valamennyi kőzettípusra használhatjuk, csak az alkáli kőzetek esetében elsősorban ez alapján történik az osztályozás.)

#### **További osztályozási lehetőségek:**

**Alumínium telítettség** alapján történő felosztás:

Kémiai alap:  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$  molekuláris aránya

**Peralumínios:** viszonylag Al gazdag (tútelített) kőzetek:  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}) > 1$ ; a földpátok és a földpátpótlók, mint fő Al-tartalmú ásványok mellett a kőzetben Al-gazdag színes elegyrészek, illetve akcesszóriák fordulnak elő: muszkovit, Al-gazdag biotit, esetenként cordierit, sillimanit, andaluzit, ritkán korund, topáz, turmalin, almandin-spessartin gránát

**Metaalumínios:** Al-ban viszonylag szegény (telítetlen kőzetek), de az  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) > 1$ , vagyis alkáliákban is viszonylag szegény kőzetek. Az Al-t a színes elegyrészek közül a hornblende tartalmazza, a biotit Al-szegény. Gyakori a titanit.

**Peralkáli:** Al-ban viszonylag szegény, (telítetlen kőzetek), de az  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) < 1$ , vagyis alkáliákban viszonylag gazdag kőzetek (elsősorban riolitok vagy gránitok). Az Al-tartalmú ásványok a földpátok és földpátpótlók mellett az alkáli színes elegyrészek, vagyis alkáli piroxén (egirin), alkáli amfibol (pl. riebeckit, richterit, enigmatit). A peralkáli riolitokat az Al és Fe egymáshoz viszonyított aránya alapján *comendit*-re és *pantellerit*-re tovább osztják.

## A MAGMÁS KÖZETEK RENDSZERE, A STRECKEISEN RENDSZER

1976-ban és 1978-ban Albert Streckeisen dolgozta ki és publikálta a magmás kőzetekre a ma általánosan elfogadott és használatos rendszert. A rendszert mélységi kőzetekre dolgozta ki, de - egyes nagy kőzetüvegtartalmú vagy nagyon finomszemcsés kőzeteket kivéve - vulkáni kőzetekre is használatos. A rendszer a kőzetek **modális ásványos összetételén** alapul (vagyis a kőzetalkotó ásványok térfogatszázalékos eloszlásán). A vulkáni kőzetek esetében inkább a kőzet kémiai összetételén, un. **normatív ásványos összetételén** alapuló rendszert használják. A makroszkópos és mikroszkópos kőzethatározáshoz azonban a Streckeisen-rendszer a legmegfelelőbb.

A kőzetek osztályozásánál a kőzetalkotó ásványokat az alábbi öt csoportba osztjuk:

- Q = kvarc, tridimit, krisztobalit
- A = alkáli földpátok: káliföldpátok (ortoklász, mikroklin, szanidin, anortoklász), albit (maximum 5% anortit tartalomig)
- P = plagioklász (anortit tartalom 5-100%; oligoklász, andezin, labradorit, bytownit, anortit), szkapolit
- F = földpátpótlók (foidok): nefelin, leucit, szodalitscsoport ásványai, analcim, kankrinit, káliszilit
- M = színes (mafikus) elegyrészek: olivin, piroxén, amfibol, csillámok, opak-(érc)ásványok (pl.: magnetit, ilmenit, kromit, pirit stb.), akcesszóriák (pl.: cirkon, apatit, turmalin, gránát, stb), melilit, elsődleges karbonátok

A Q, A, P és F csoportba tartozó ásványok a **színtelen (szálikus, felzikus)**, az M csoportba tartozók a **színes (mafikus)** elegyrészek továbbá az akcesszóriák és az oxid ásványok (opak elegyrészek), jóllehet ez utóbbiak között vannak átlátszó ásványok is (pl muszkovit, apatit, kalcit), de a modális elemzés szempontjából ezeket az M-csoportba sorolják.

A Q és az F csoport ásványai egyidejűleg nem fordulhatnak elő ugyanabban a magmás kőzetben elsődleges (primer) képződési módon, mert az olvadékban a többlet  $\text{SiO}_2$  a földpátpótlóval reakcióba lép és földpátot hoz létre. Ezért egyféle magmás kőzetben maximálisan három csoport ásványai fordulhatnak csak elő.

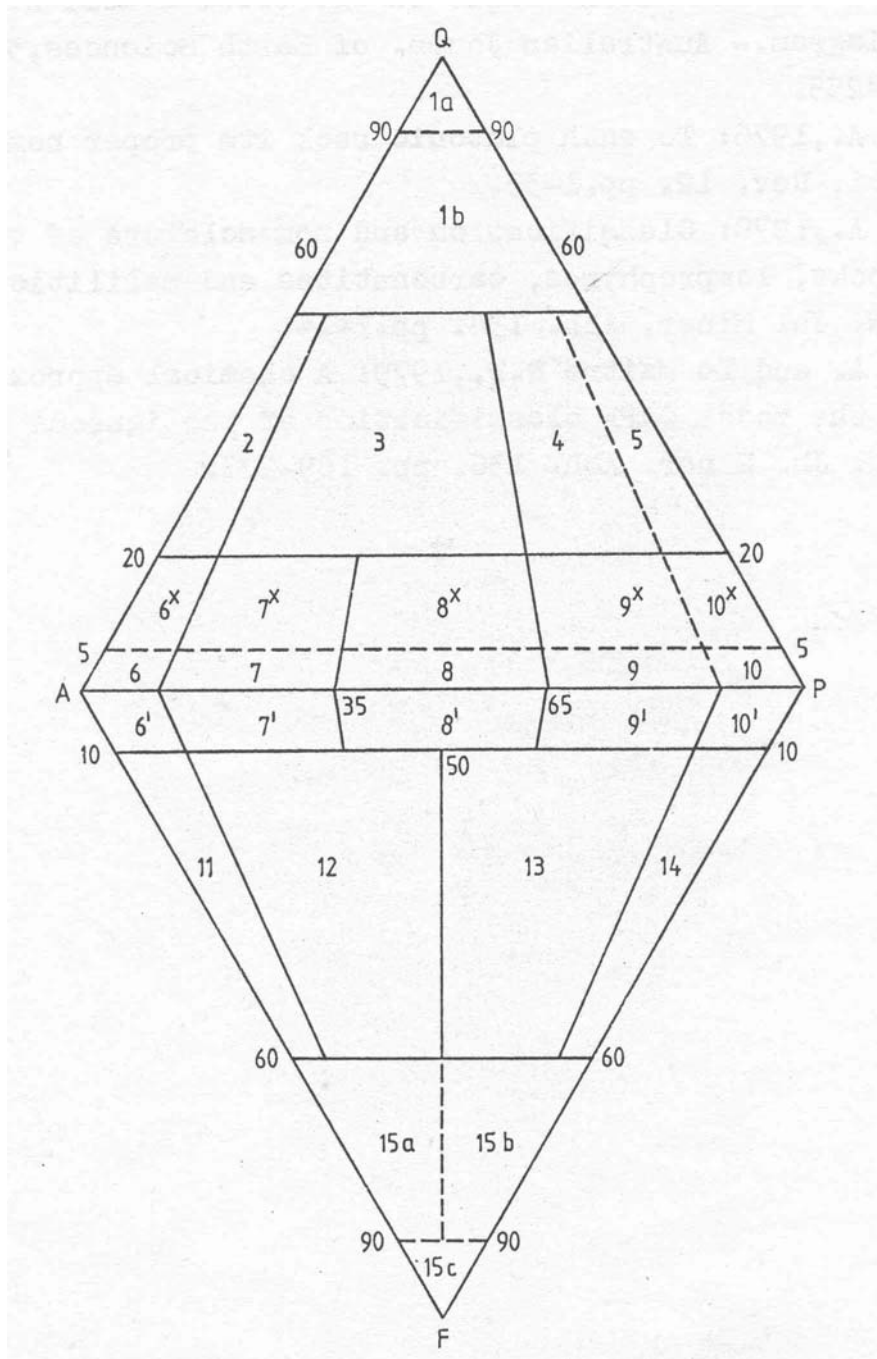
A kőzetek Streckeisen rendszerben elfoglalt helyét a színtelen elegyrészek szabják meg, ha  $M < 90$  térfogatszázalék, és a színes elegyrészek alapján osztályozunk, ha  $M = 90-100$  térfogatszázalék.

A kőzettípus pontos elhelyezése a Streckeisen rendszerben modális összetételük alapján csak petrográfiai mikroszkópos módszerrel történő vizsgálattal lehetséges (a vulkáni kőzetek esetében még ott sem mindig). A szabad szemmel történő makroszkópos kőzethatározás lehetőségei korlátozottak a mikroszkópos és műszeres vizsgálatokhoz viszonyítva, ezért ebben az esetben a Streckeisen rendszer egyszerűsített (több csoportot összevonó) változatát használjuk.

### A kőzetek osztályozása $M < 90$ esetén

Amennyiben  $M < 90$ , a színtelen elegyrészek alapján osztályozzuk a kőzeteket. Az osztályozást a QAPF, alaplapjukkal egymással szembefordított egyenlő oldalú kettős háromszög diagramban végezzük. A mafikus alkotók térfogatszázalékos mennyiségének

levonása után, a maradék szintelen elegyrészeket 100%-ra átszámolva helyezük el az egyes kőzetek pontjait a kettős QAPF háromszögdiagramban (ld. az ábrát). Az egyes mezők határai a mélységi és a vulkáni kőzeteknél csaknem ugyanazok, a különbség csak annyi, hogy a mind a mélységi kőzetekhez tartozó granodiorit valamint tonalit közös kiömlési párja a dácit (a 4. és az 5. mező összevonásra került), továbbá ugyancsak összevonásra kerültek a 9, 9', 9<sup>x</sup>, 10, 10' és a 10<sup>x</sup> mezők (andezit, bazalt), ellenben a 15. mező további felosztásra került (foidit változatok)



1. ábra: A Streckeisen rendszer diagramja  $M < 90$  esetén

Az egyes mezőbe eső kőzetek elnevezése:

**Mélységi kőzetek:**

- 1a kvarcolit(silexit)
- 1b kvarcgazdag granitoidok
- 2 alkáli(földpát)gránit
- 3 gránit (3a szienogránit, 3b monzogránit)
- 4 granodiorit
- 5 tonalit
- 6<sup>x</sup> kvarc alkáli(földpát)szienit
- 6 alkáli(földpát)szienit
- 6' foidtartalmú alkáli(földpát)szienit
- 7<sup>x</sup> kvarcszienit
- 7 szienit
- 7' foidtartalmú szienit
- 8<sup>x</sup> kvarcmonzonit
- 8 monzonit
- 8' foidtartalmú monzonit
- 9<sup>x</sup> kvarcmonzodiorit, kvarcmonzogabbró
- 9 monzodiorit, monzogabbró
- 9' foidtartalmú monzodiorit, foidtartalmú monzogabbró
- 10<sup>x</sup> kvarcdiorit, kvarcgabbró, kvarcanortózit
- 10 diorit, gabbró, anortózit
- 10' foidtartalmú diorit, foidtartalmú gabbró, foidtartalmú anortózit
- 11 foyait (foidszienit)
- 12 monzofoyait (foidmonzoszienit)
- 13 alkálimonzodiorit, alkálimonzogabbró
- 14 alkáldiorit, alkáligabbró
- 15 foidolit

**Vulkáni kőzetek:**

- 1 -
- 2 alkáli(földpát)riolit
- 3 riolit
- 4-5 dácit
- 6<sup>x</sup> kvarc alkáli(földpát)trachit
- 6 alkáli(földpát)trachit
- 6' foidtartalmú alkáli(földpát)trachit
- 7<sup>x</sup> kvartrachit
- 7 trachit
- 7' foidtartalmú trachit
- 8<sup>x</sup> kvarclátit
- 8 látit
- 8' foidtartalmú látit
- 9<sup>x</sup>-9-9'-10<sup>x</sup>-10-10' andezit, bazalt
- 11 fonolit
- 12 tefrites fonolit
- 13 fonolitos tefrit, fonolitos bazanit
- 14 tefrit, bazanit
- 15a fonolitos foidit
- 15b tefrites foidit, bazanitos foidit
- 15c foidit



### Megjegyzések:

Az alkáli(földpát)gránit, alkáli(földpát)szienit, alkáli(földpát)triotit és alkáli(földpát)trachit mezőben akkor használjuk az **alkáligránit**, **alkáliszienit**, **alkáliriotit**, **alkálitrachit** kőzetnevet, amennyiben azok színes elegyrészként alkálipiroxént (egirin, egirinaugit) és/vagy alkáliamfibolt (pl. Riebeckit, arfvedsonit, barkevikit stb.) tartalmaznak.

A **tefrit** és a **bazanit** között annyi a különbség, hogy a tefritben 10% alatt, a bazanitban 10% fölött van az olivin mennyisége.

A **diorit**ban a plagioklász összetétele neutrális, a tipikus színes elegyrészek az amfibol vagy biotit, esetenként piroxén. A **gabbró**ban a plagioklász összetétele bázisos, a tipikus színes elegyrészek a piroxén, olivin és az amfibol.

Az **anortózit** több mint 90%-ban plagioklászból álló kőzet (vagyis a diorit-gabbró csoportba sorolható az ábra alapján). A plagioklász összetétele a földi anortózitokban általában bytownittól oligoklászig terjedhet, általában labradoritos összetételű, tehát nem anortit (a holdi anortózitban a plagioklász összetétele legtöbbször anortitos-bytownitos).

Az **andezit** általában világosabb színű, mint a **bazalt**. Az andezitben a plagioklász összetétele neutrális (a fenokristályok zónássága általában labradorittól andezinig terjed, az alapanyag plagioklása andezines összetételű). A bazaltban a plagioklász általában csak az alapanyagban fordul elő, fenokristályként csak ritkán található, összetétele bázisos. Színes elegyrészként az andezit elsősorban hornblendét, piroxént (orto- és klinopiroxént), esetenként biotitot tartalmaz, olivin nincs benne. A bazaltban ezzel szemben uralkodó a piroxén (augit), nagyon gyakori az olivin, és ritkán előfordul amfibol.

A **foidit** csoportban az egyes kőzetek elnevezése az uralkodó földpátpótló és az olivin tartalom alapján történik. Az alábbi kőzetnevek adhatók:

<b>nefelinit</b>	<b>olivin nefelinit</b> (“nefelinbazalt”)
<b>leucitit</b>	<b>olivin leucitit</b> (“leucitbazalt”)
<b>analcimit</b>	<b>olivin analcimit</b> (“analcimbazalt”)

A korábbi nevezéktanban használatos nefelibazalt, leucitbazalt analcimbazalt név elvetendő, mivel a “bazalt” név olyan kőzetekre vonatkozik amelyek földpátot is tartalmaznak.

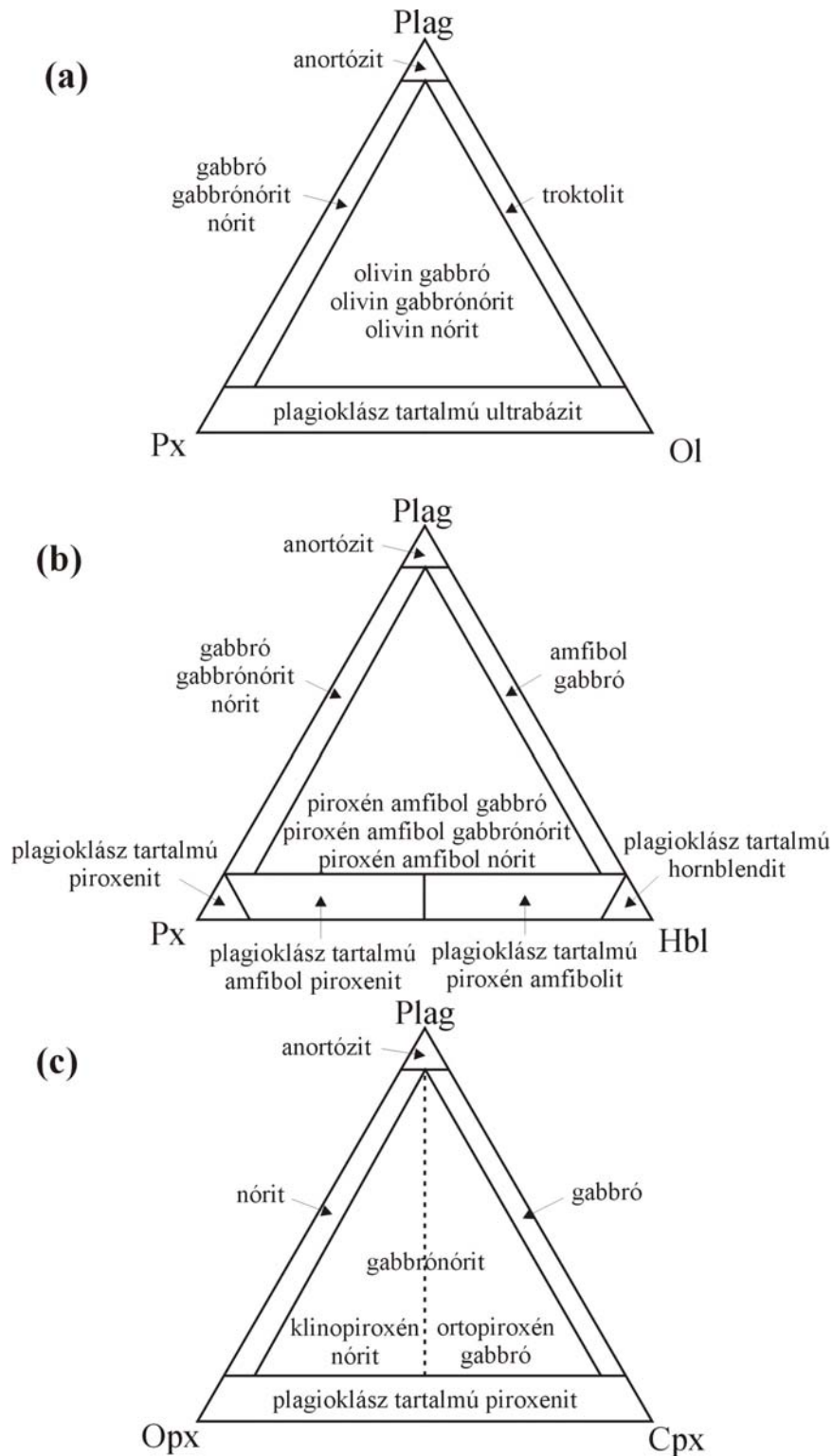
A foidolit csoportban az uralkodó alkálifém alapján Na-s (*nefelinolit*) és K-os (*leucitolit*) csoportot különíthetünk el, emellett a színindex eltérése alapján mindkét csoportba 3-3 kőzettípus sorolható:

Nefelinolit: **urtit** (M < 30%), **ijolit** (M = 30-70%), **melteigit** (M > 70%)

Leucitolit: **italit** (M < 30%), **fergusit** (M = 30-70%), **missourit** (M > 70%)

### **A gabbroidális kőzetek nevezéktana**

A gabbroidális kőzetek további osztályozását az alábbi háromszögdiagramok mutatják (ld még “Ritka kőzetnevek” fejezet)



2. ábra: A bázisos mélységi kőzetek elkülönítésére szolgáló diagramok

**Szubvulkáni és telérkőzetek**

A **szubvulkáni vagy telérkőzetek** között a legfontosabbak a savanyú (gránitos összetételű) **aplit**, amely a gránittól egyrészt a finomabb szemcseméretével (de azért szabad szemmel

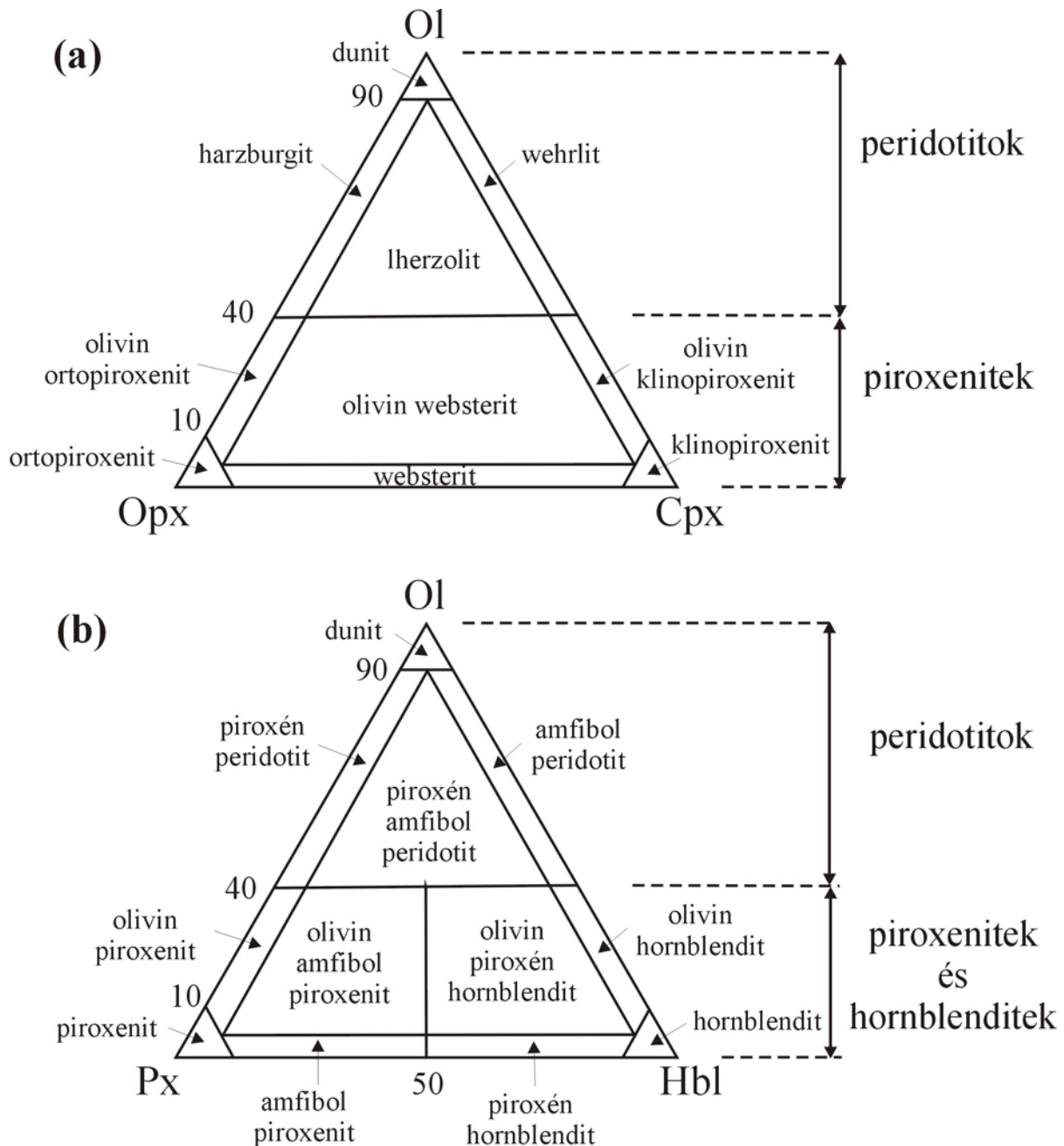
felismerhető kristályos szemcsés szövetű), továbbá a színes elegyrészek (csaknem) teljes hiányával jellemezhető.

A bázisos összetételű telérkőzetet neve **dolerit**, szintén kristályos szemcsés, de a gabbrónál lényegesen finomabb szemcsés kőzet. Amennyiben a bázisos kőzetben (bazalt, dolerit) az – elsősorban a színes elegyrészek, illetve az alapanyag - átalakulása erőteljes, és a kőzet zöldes árnyalatú lesz, a kőzetet **diabáznak** nevezik

A bázisos telérkőzetek jellegzetes csoportját képezik a változatos összetételű és megjelenésű **lamproffrok**, ezek rendszerét ld. külön.

#### A kőzetek osztályozása M = 90-100 esetén

Amennyiben M=90-100 közé esik, a színes elegyrészek alapján osztályozunk. Ezek a kőzetek az **ultrabázitok (ultramafitok)**. Leggyakoribb ásványaik az olivin, piroxén és az amfibol (hornblende). Ennek megfelelően két háromszögdiagramot (olivin-ortopiroxén-klinopiroxén, olivin-piroxén-amfibol) használunk. Általában **peridotitnak** nevezzük mindazokat a kőzeteket, amelyben az olivin több mint 40 tf%, és **piroxenitnek** illetve **hornblenditnek** azokat a kőzeteket, amelyekben az olivin kevesebb, mint 40 tf%, valamint vagy a piroxén vagy az amfibol uralkodó mennyiségű. A peridotitokat tovább osztályozhatjuk az olivin mennyisége illetve a piroxén fajtája alapján: **dunit** (olivintartalom>90%, vagyis tisztán olivinperidotit), illetve **harzburgit** (olivin+ortopiroxén), **lherzolit** (olivin+ortopiroxén+klinopiroxén), **wehrlit** (olivin+klinopiroxén). A piroxeniteket szintén a piroxén fajtája szerint osztályozhatjuk: **ortopiroxenit** (ortopiroxén), **websterit** (ortopiroxén+klinopiroxén) és **klinopiroxenit** (klinopiroxén). Amennyiben az olivintartalon nem éri el a 40 tf%-ot, **olivin ortopiroxenit**, **olivin websterit**, **olivin klinopiroxenit** elnevezést kell alkalmaznunk. Ha a kőzet gránátot vagy spinellt tartalmaz, és ezek mennyisége kevesebb, mint 5%, akkor a kőzet elnevezése pl. **gránát-tartalmú peridotit**. Amennyiben a fenti ásványok kőzetben előforduló mennyisége 5% fölötti, a kőzet elnevezése pl. **gránát-peridotit**. A spinell a peridotitokban általában Cr-gazdag, leggyakrabban kromit. Az ilyen Cr-gazdag peridotitokban a piroxén is Cr-gazdag, általában Cr-diopszid Amennyiben az opak- (érc)ásványok mennyisége több, mint 5%, a kőzetet **ércperidotitnak** nevezzük. Az uralkodóan amfibolból (hornblende) álló kőzeteket **hornblenditnek** nevezzük. Végezetül ritkán előfordulhat csillámtartalmú ultrabázit is (a csillám általában flogopit), a kőzet neve **kimberlit** (a gyémánt anyakőzete). Az ultrabázitsos kőzetek esetében egyetlen kivétellel csak a mélységi kőzetneveket használjuk, ugyanis a kőzetek – nagyon jó kristályosodási képességük következtében – még a kiömlési változatok esetében is kristályos szemcsés szövetűek. A **pikrit** (hozzávetőlegesen wehrlite összetételű ultrabázit) mutathat porfíros, de azon belül is holokristályos szövetet.



3. ábra: A kőzetek osztályozása a Streckeisen rendszerben M = 90-100 % esetén

### KARBONÁTITOK

A karbonátitok olyan kőzetek, amelyek több mint 50%-ban magmából kivált, primer karbonátásványokat tartalmaznak. Mélységi és vulkáni körülmények között egyaránt keletkezhetnek. A legtöbb karbonátit lemezen belüli magmatizmushoz kapcsolódik, általában bázisos-ultrabázisos alkáli kőzetek komplexumaihoz kötődően vulkáni csatornakitöltések, tömzsök, dike-ok és néha lávaömlések formájában. Leginkább földpáttartalmú, melilites kőzetekkel, kimberlitekkel együtt fordulnak elő. Erősen differenciálódott, köpeny eredetű olvadékból képződnek, amelyben a Mg és a Ca erősen feldúsult. A karbonátitokban általában sajátalakú fenokristályok találhatóak, a karbonátittestek szegélye gyors lehűléssel kapcsolatos hirtelen megdermedésről tanúskodik, gyakran hólyagüregesek. Legismertebb előfordulási helyük a Kelet-Afrikai Árok rendszerben van.

#### A karbonátitok osztályozása:

**Kalcit karbonátit:** a karbonát uralkodóan kalcit.

**Sóvit:** durva szemcsés

**Alvikit:** közép-finomszemcsés

**Dolomitkarbonátit (beforsit):** a karbonát uralkodóan dolomit.

**Ferrokarbonátit:** Elsősorban vasgazdag karbonátásványokból áll.

**Nátrokarbonátit:** Lényeges elegyrészei a Na-K-Ca karbonátásványok. (Nagyon ritka kőzet.)

A karbonátitokban a karbonátásványokon kívül az alábbi ásványok gyakoriak: Nb-gazdag piroklór, F-apatit, alkáli amfibolok (riebeckit, arfvedsonit), diopszid, egirin, egirin-augit, albit, biotit vagy flogopit, olivin, fluorit, opakásványok (elsősorban magnetit).

Amennyiben a primer karbonát mennyisége 10% alatt van, akkor a kőzet elnevezése során a "**karbonátásvány-tartalmú**" előtagot kell használni (pl. dolomittartalmú peridotit, kalcittartalmú ijolit). Ha a karbonáttartalom 10-50% közötti, akkor **karbonátitos** kőzetről (pl. karbonátitos ijolit) beszélünk.

### **MELILITES MAGMATITOK**

Melilites magmás kőzeteknek nevezzük azokat a magmás kőzeteket, amelyekben a melilittartalom több, mint 10%. Ezek a kőzetek a legkisebb Si-tartalmú magmás kőzetek, az SiO<sub>2</sub>-tartalom esetenként 30% alatti. Képződésük mind kontinentális-, mind óceáni lemezen belüli területeken történik. Legismertebbek előfordulásuk a Kelet-Afrikai Árok rendszerben van, de például a Hawaii-szigeteken is megtalálhatóak. Leggyakrabban nefelinittel, kimberlittel, alnóittal (lamprofir-változat), és nefelin-, káliszilít- vagy leucittartalmú alkáli magmás kőzetekkel együtt fordulnak elő.

#### A melilites magmatitok osztályozása:

*Ultrabázisos melilites kőzetek:* Ezekben a mafikus elegyrészek mennyisége több, mint 90%. A meliliten kívül elsősorban olivint és/vagy klinopiroxént tartalmaznak lényeges elegyrészként. Ha az olivintartalom 10% fölötti, akkor előtagként szerepel a kőzet neve előtt (pl. olivin melilitit).

Leggyakoribb akcesszóriák: biotit vagy flogopit, apatit, perovszkit, kalcit, Fe-Ti-oxidok. A Na-gazdag változatok nefelint, a K-gazdag változatok leucitot vagy káliszilítet is tartalmaznak kis mennyiségben. Az ultrabázisos melilites kőzetek sohasem tartalmaznak földpátot.

**Melilitit:** vulkáni változat

**Melilitolit:** mélységi változat

*Nemultrabázisos melilites kőzetek:* Ezekben a mafikus elegyrészek mennyisége 90%-nál kevesebb. Elnevezésük pl. **melilit-nefelinit**, **melilit-ijolit**, stb.

Azokat a kőzeteket, amelyben a melilit tartalom 10%-nál kevesebb, "**melilit-tartalmú**" előtaggal kell ellátni, pl. melilit-tartalmú nefelinit.

### **CHARNOCKITOK**

A charnockitos kőzetek magmás, metamagmás vagy metamorf eredetű kőzetek, pontos eredetük kiderítése nehéz. A magmás eredetűek gyakorlatilag ortopiroxén gránitok, a metamorf eredetűek tulajdonképpen granulitok. Lényeges elegyrészüik az ortopiroxén (vagy fayalit+kvarc), földpát és több változatukban lehet kvarc. Gyakran gránátot is tartalmazhatnak. Savanyú-neutrális összetételűek. A szoros értelemben vett charnockit ortopiroxén gránit.

Prekambriumi pajzsokon fordulnak elő. Képződésük nagy hőmérsékleten, száraz körülmények között történt, nagy nyomás nem szükséges kialakulásukhoz.

## LAMPROFÍROK

*A lamprofirok rendszerét, ásványos összetételét részletesen ld. Szabó Csaba: Lamprofirok - Kőzettani Szemelvények 1985,139-145. oldalán. Az alábbiakban ennek rövid összefoglalóját adjuk.*

A lamprofir uralkodóan sötét szilikátokból (csillámból, amfibolból, piroxénből, olivinből) álló bázisos, ultrabázisos összetételű, főleg telérrajokban megjelenő kőzet. Lávája, intrúziója, piroklasztitja ritka, azonban breccsásodva vafőgy breccsásodott környezetben előfordulhat. Makroszkóposan az egyes típusai nem, vagy csak nehezen különíthetőek egymástól, a pontos meghatározás csak polarizációs mikroszkóppal lehetséges.

Szöveve kristályos szemcsés, azon belül pánidiomorf szemcsés, a színes szilikátok (csillám, amfibol, piroxén) általában két generációs, ekkor a kőzetalkotó ásványok kétféle nagyságrendben jelennek meg, vagyis általában porfíros szövetű.

Az ásványos összetétele változatos, de elsősorban víztartalmú kőzetalkotó ásványokat tartalmaz, ezek közül a csillám biotit vagy flogopit, az amfibol általában alkáli (barkevicit, kaersutit), de lehet közönséges hornblende is. A pirovének közül a Ti-augit mellett alkáli pirocén (egirin, egirinaugit) fordulhat elő. Az olivin – amennyiben megjelenik - nagyméretű fenokristályként található, és általában erőteljesen átalakult (kloritosodás, szerpentinésedés, karbonátosodás). Az alapanyagban a fenti elegyrészekon kívül előfordulhatnak karbonátásványok, apatit, oxid(opak)ásványok, klorit, szerpentin, zeolit, agyagásvány, egyes ritka változatokban melilit, perovszkit, esetenként kőzetüveg.

A lamprofirok egyik jellegzetessége az **ocellum**. Ez elsősorban világos kőzetalkotó elegyrészeket tartalmazó, makroszkóposan is felismerhető méretű, szem alakú kerekded ásványaggregátum. Anyaga alapján két változatát különíthetjük el

- a, szilikátos (földpát, földpátpótló, kőzetüveg, zeolit)
- b, karbonátos

A lamprofiroknak többféle csoportosítása, osztályozása ismert, ezek közül Streckeisen (1980) rendszerében három fő csoportot különített el (ld. QAPF diagram)

- Mészalkáli lamprofir
- Alkáli lamprofir
- Melilités lamprofir

### **Mészalkáli lamprofirok:**

M=35-50, telített vagy túltelített, SiO<sub>2</sub> tartalom 50-54%. Általában posztorogén gránitokhoz és diorithoz kapcsolódik

**Minett:** alkáli földpát > plagioklász, biotit, Mg-gazdag piroxén, (±olivin, ±kvarc)

**Kerzantit:** plagioklász > alkáli földpát, biotit, Mg-gazdag piroxén, (±olivin, ±kvarc)

**Vogézit:** alkáli földpát > plagioklász, hornblende, Mg-gazdag piroxén, (±olivin, ±kvarc)

**Spessartit:** plagioklász > alkáli földpát, hornblende, Mg-gazdag piroxén, (±olivin, ±kvarc)

### **Alkáli lamprofírok:**

M>40, telítetlen, SiO<sub>2</sub> tartalom 38-42%, jelentős (~10%) illótartalmú. Ocellumok gyakoriak. Elsősorban kontinentális alkáli komplexumokhoz kapcsolódik, ritkán óceáni szigeteken is előfordul

**Kamptonit:** plagioklász > alkáli földpát, kevés földpátpótló, alkáliamfibol vagy oxiamfibol, (olivin, Ti-augit, biotit)

**Sannait:** alkáli földpát > plagioklász, kevés földpátpótló, alkáliamfibol vagy oxiamfibol, (olivin, Ti-augit, biotit)

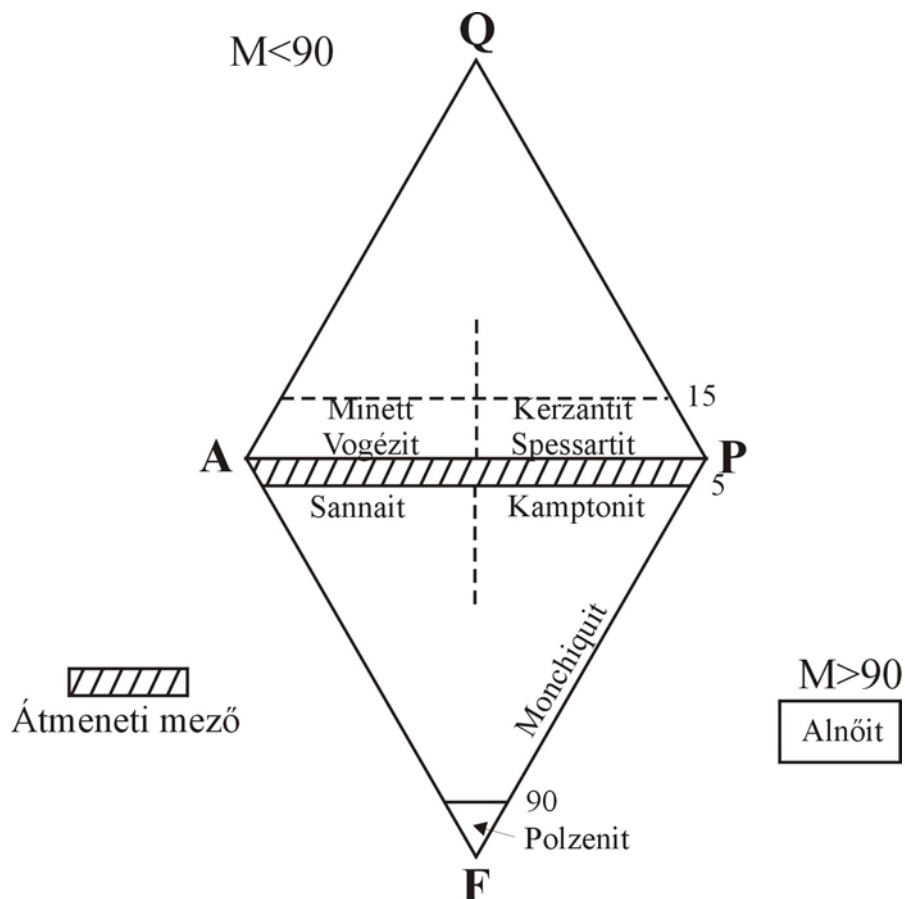
**Monchiquit:** plagioklász > alkáli földpát, kevés földpátpótló, alkáliamfibol vagy oxiamfibol, (olivin, Ti-augit, biotit), Összetétele hasonló a kamptonitához, a különbség az alapanyagban van, ugyanis a monchiquit alapanyagában közetüveg és/vagy földpátpótló (nefelin, analcim, ritkábban szodalit-félék, leucit) jelenik meg.

### **Melilités lamprofírok:**

M>70, telítetlen, SiO<sub>2</sub> tartalom 25-35%. Alkáli komplexumokhoz vagy karbonatitokhoz kapcsolódik

**Polzenit:** fenokristály: melilit, biotit, olivin; az alapanyagban az előbbieken kívül földpátpótló (nefelin, szodalitfélék), alkáliamfibol

**Alnöit:** fenokristály: biotit vagy flogopit, ±olivin; az alapanyagban biotit, melilit, karbonát, piroxén, gránát, kromit, apatit, alkáliamfibol



4. ábra: A lamprofír típusok elhelyezkedése a Streckeisen diagramban

### **LAMPROITOK**

Bázisos, a lamprofírokhoz hasonló összetételű és megjelenésű kőzetek, némileg eltérő ásványos összetétellel: Ti-gazdag flogopit, Al-szegény piroxén (diopszid), leucit, Al-szegény

amfibolok (richterit vagy alkáli amfibolok), olivin, szanidin. (megjegyzés: plagioklász, továbbá a leuciton kívül más földpátpótlót nem tartalmaz)

## A magmás kőzetek elnevezésének további sajátosságai

A kőzetek szemcsemérete, specifikus modális ásványos összetétele vagy egyéb tulajdonságai alapján változatos jelzőket adhatunk ugyanahhoz az alapkőzetnévhez. Pl. riolit esetén gránátos riolit (ha gránátot tartalmaz), szferolitos riolit (jellegzetes szöveti típus esetén), barna, átalakult riolit (általános megjelenést leíró név), de utalhatunk a kőzet genetikájára is, pl. szubvulkáni andezit. Amennyiben egy kőzetnévben több ásvány is szerepel, azokat növekvő mennyiségi sorrendben illesztjük a kőzetnévhez, vagyis a kőzetnévhez közelebb annak az ásványnak a neve áll, amiből a kőzet többet tartalmaz. Pl. amfibol- biotitgránit név esetén a biotit mennyisége több, mint az amfibolé.

A valamilyen ásvány "-**tartalmú**" utótag használata magmás kőzetek esetén ásványtípusfüggő. Kvarc esetén ez az érték 5%, földpátpótló tartalom esetén 10% alatti mennyiség. Kőzetüveget tartalmazó kőzeteknél az alábbi elnevezéseket használjuk:

üvegtartalmú	0-20% kőzetüvegtartalom
üveggazdag	20-50% kőzetüvegtartalom
üveges	50-80% kőzetüvegtartalom

80% kőzetüvegtartalom felett speciális kőzetneveket adunk (obszidián, szurokkő, stb.) Azoknál a kőzetüvegtartalmú vulkáni kőzeteknél, amelyeket a kémiai (normatív) összetételen alapuló osztályozás alapján nevezünk el, a kőzetnév elé **hialo-** előtagot teszünk.

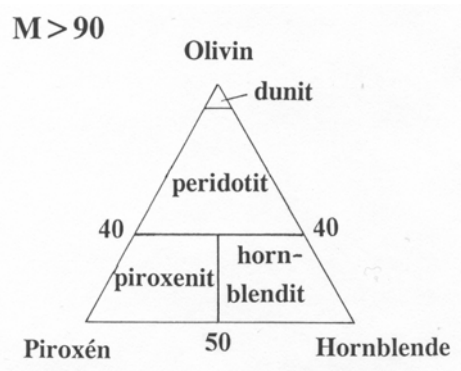
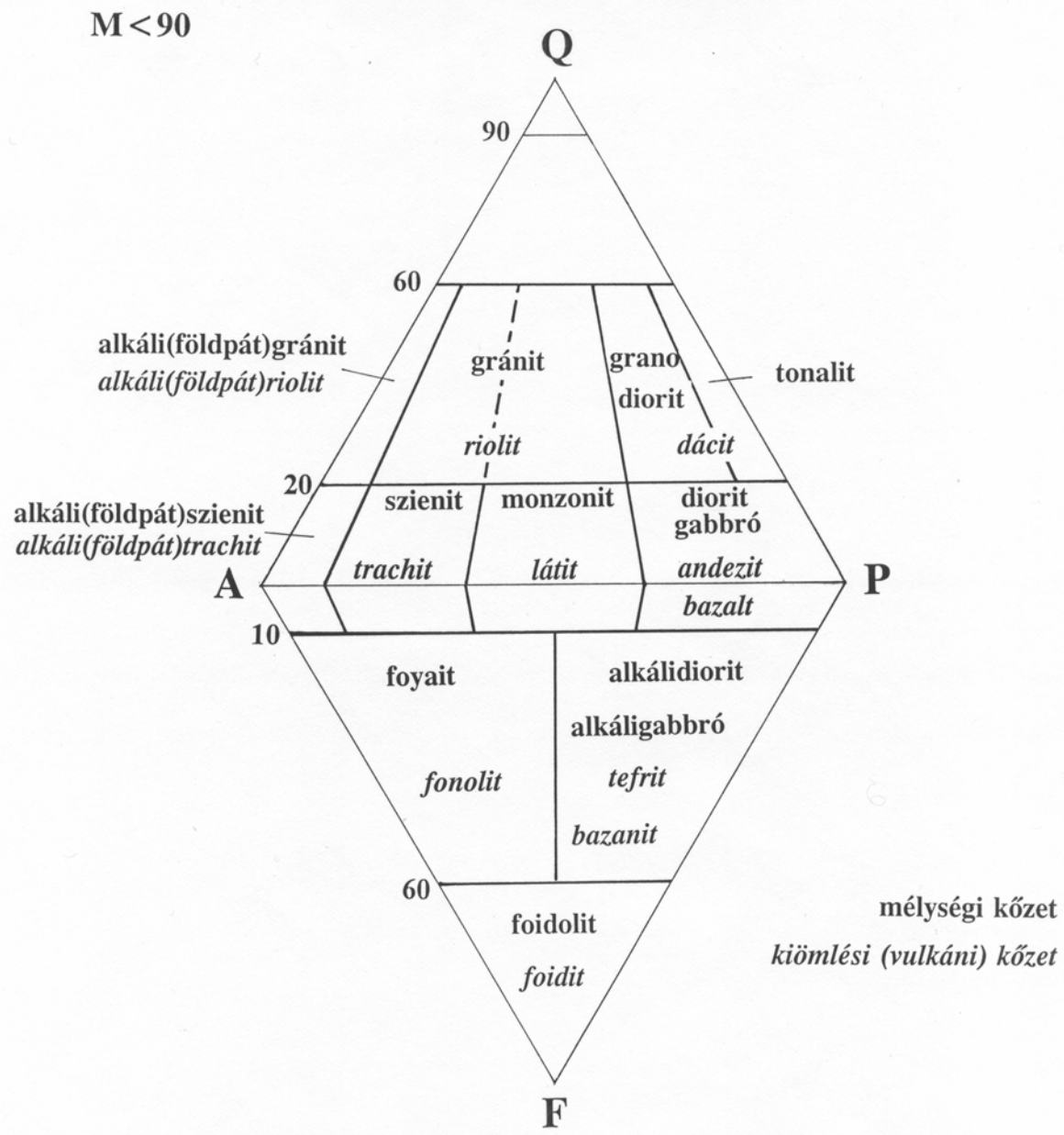
A **mikro-** előtagot abban az esetben használjuk, amennyiben a kőzet finomabb szemcsés, mint általában lenni szokott (pl.: mikrogránit). Egyedül a régóta használatos dolerit és diabáz (=mikrogabbró) a kivétel, ahol megengedettek a fent említett speciális nevek.

A **meta-** előtag akkor használatos, amikor a magmás kőzetet később metamorf hatás ért (pl.: metaandezit), de csak abban az esetben, amikor az eredeti magmás szövet még felismerhető, és az eredeti kőzet típusa még visszakövetkeztethető.

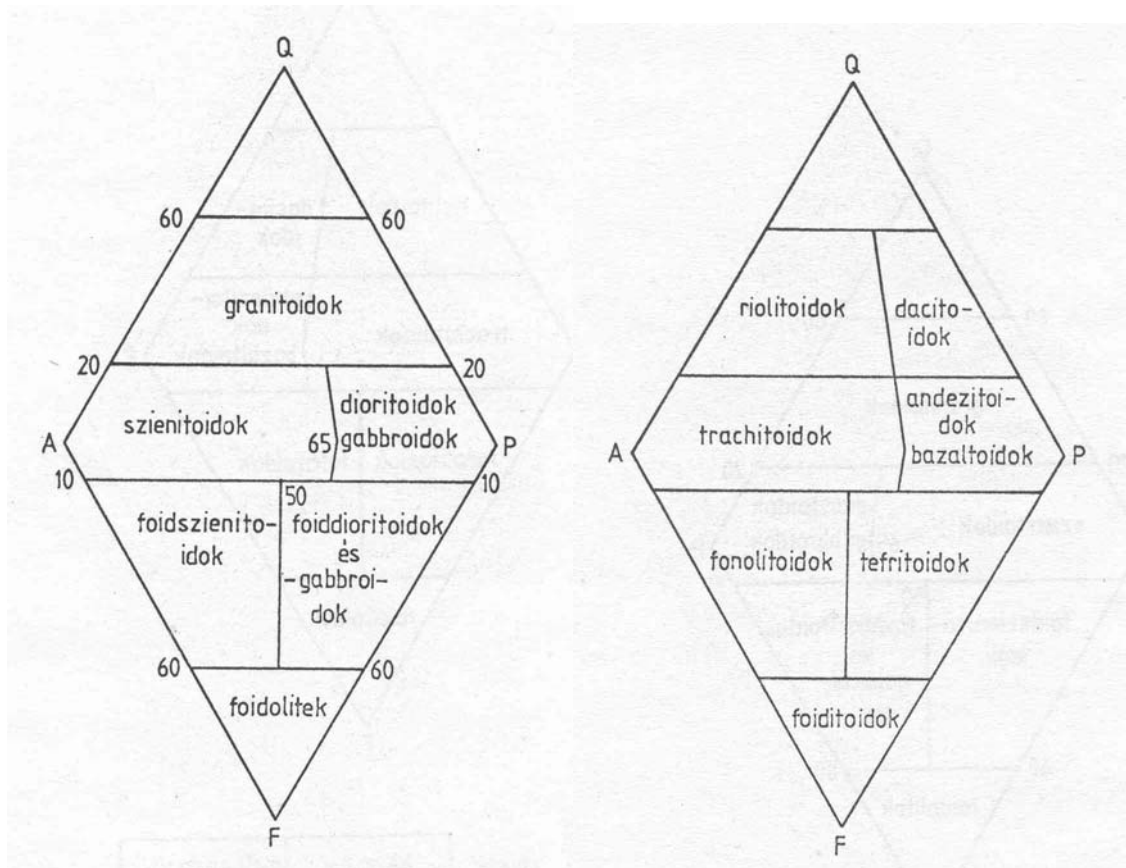
### **Egyszerűsített rendszer** (makroszkópos kőzethatározáshoz):

Amint korábban már említettük, a makroszkópos kőzethatározásnak bizonyos korlátai vannak az ásványos összetétel pontos meghatározását illetően ennek következtében bizonyos összevonásokat tehetünk a Streckeisen rendszer mezői körében, illetve egy lényegesen leegyszerűsített rendszert is alkalmazhatunk, amely – jelentős összevonások után - csak a fő kőzetcsaládok neveit tartalmazza.





5. ábra: Egyszerűsített Streckeisen diagramok

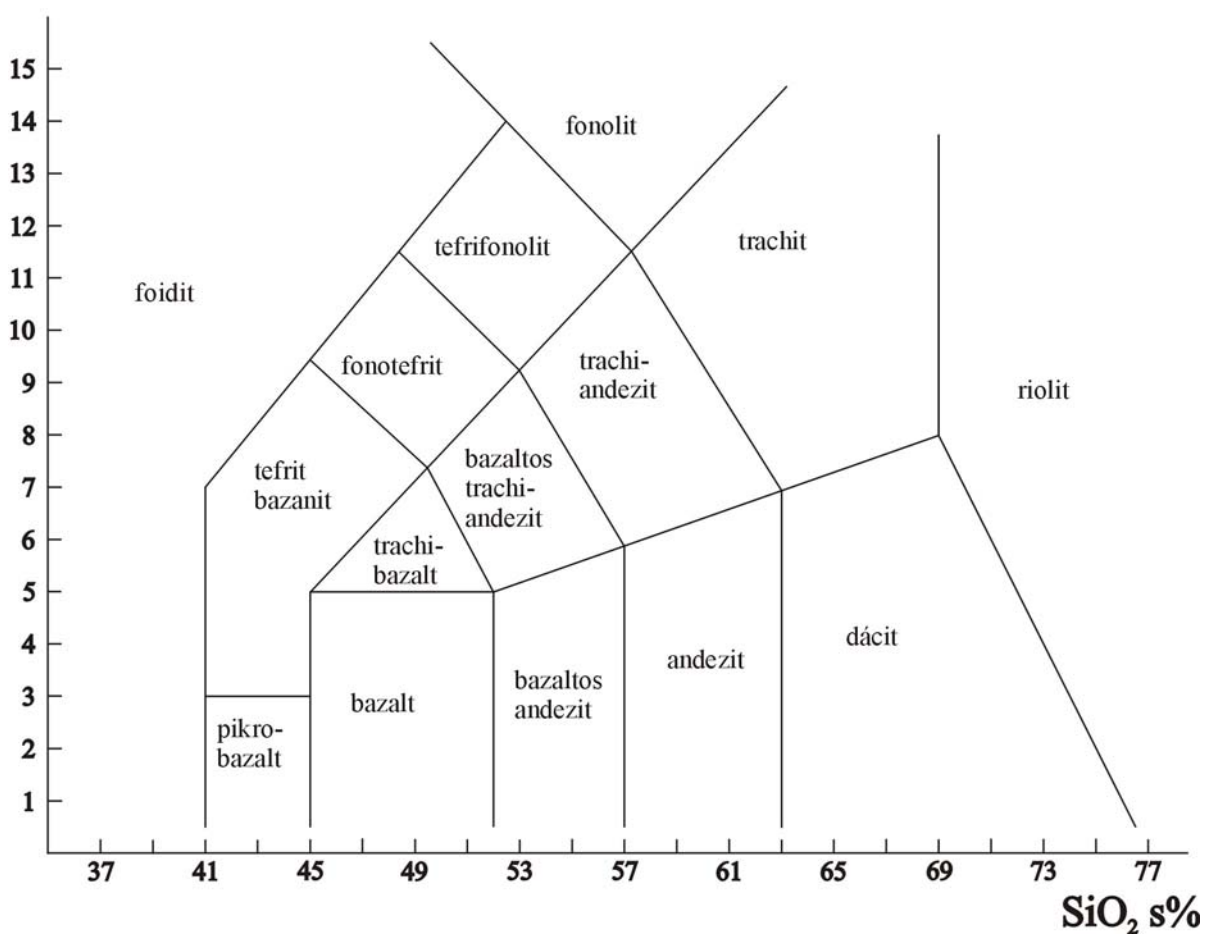


6. ábra: A Streckeisen rendszer egyszerűsített (terepi) változata

## A kőzetek kémiai összetétel alapján történő osztályozás, a TAS diagram

A kőzetüveget illetve igen kisméretű kristályokat, kristálykezdeményeket tartalmazó vulkáni kőzeteknél a modális összetételen alapuló osztályozás nem egyértelműen határozza meg a kőzet rendszerben elfoglalt helyzetét, hiszen a kőzetüveg összetételét sem makroszkóposan, sem mikroszkóposan nem lehet meghatározni. Minél nagyobb a kőzetüveg mennyisége, annál pontatlanabb lesz az ásványos összetételen alapuló rendszerbe történő behelyezése egy kőzetnek. Ezért - elsősorban a vulkáni kőzetek esetében (de a mélységi kőzeteknél is használatos) - a kémiai összetételen alapuló rendszerezést is alkalmazunk. Számos módszer közül a legegyszerűbb és legelterjedtebb a **TAS diagram**, amely a kőzetek kémiai elemzése során kapott  $\text{SiO}_2$  (a vízszintes tengelyen) és a  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  (a függőleges tengelyen) súlyszázalékának függvényében osztályozza az egyes kőzettípusokat. Ábrázolni csak az üde kőzeteket adatait lehet felhasználni, vagyis amelyekben az illó mennyisége 5% alatt marad, és az elemzéseket az illók elhagyása után 100%-ra kell átszámolni, és az így kapott adatokat ábrázolni.

$\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  s%



7. ábra: TAS diagram

# A LEGFONTOSABB MAGMÁS KŐZETEK ÉS ELEGYRÉSZEIK

(Segédlet a makroszkópos kőzethatározás és az egyszerűsített rendszerhez)

## Mészalkáli provincia

### ***ULTRABÁZISOS KŐZETEK***

#### 1, **PERIDOTIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: olivin>40%, piroxén, amfibol, (csillám)

Akcesszóriák: ércásványok, (ilmenit, magnetit, kromit), spinell, gránát, apatit

Másodlagos elegyrészek: szerpentinásványok, titanit, limonit

Kőzettípusok:

1.a, **dunit**: olivin>90%

1.b, **piroxén peridotitok**:

- **harzburgit**: olivin>40%, ortopiroxén

- **lherzolit**: olivin>40%, klinopiroxén, ortopiroxén

- **wehrlit**: olivin>40%, klinopiroxén

1.c, **amfibolperidotit**: olivin>40%, amfibol

1.d, **csillámperidotit (kimberlit)**: olivin>40%, csillám

1.e, **ércperidotit**: olivin>40%, ércásványok, (piroxén, amfibol)

*Kiömlési kőzetváltozat:*

1.f, **pikrit**: olivin, klinopiroxén

#### 2, **PIROXENIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: piroxén >> (olivin<40%, amfibol)

Akcesszóriák: ércásványok

Másodlagos elegyrészek: szerpentinásványok, klorit

Kőzettípus:

2.a, **piroxenit**: piroxén, olivin<40%

2.b, **klinopiroxenit**: klinopiroxén

2.c, **ortopiroxenit**: ortopiroxén

2.d, **websterit**: klinopiroxén, ortopiroxén

#### 3, **HORNBLENDIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: amfibol (elsősorban hornblende) >> piroxén, olivin

Akcesszóriák: ércásványok

Másodlagos elegyrész: klorit

Kőzettípus:

3.a, **hornblendit**: hornblende, (olivin<40%, piroxén)

### ***BÁZISOS KŐZETEK***

#### 1, **GABBRÓ CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: bázisos plagioklász, piroxén, olivin, amfibol

Akcesszóriák: apatit, magnetit, ilmenit

Másodlagos elegyrészek: klorit, titanit, szerpentinásványok, epidot

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **gabbró**: bázisos plagioklász, piroxén (amfibol)

- 1.b, **olivingabbró**: bázisos plagioklász, olivin, piroxén (amfibol)
- 1.c, **nórit**: bázisos plagioklász, ortopiroxén
- 1.d, **troktolit**: bázisos plagioklász, olivin
- 1.e, **anortózit**: bázisos vagy neutrális plagioklász >90%

*kiömlési:*

- 2.a, **bazalt**: bázisos plagioklász, piroxén (amfibol)
- 2.b, **olivinbazalt**: bázisos plagioklász, olivin, piroxén (amfibol)

*szubvulkáni, teléres változatok:*

- 3.a, **dolerit**: bázisos plagioklász, piroxén (olivin, amfibol)
- 3.b, **diabáz**: kissé átalakult, zöld színű metabazalt vagy metadolerit régi neve

## **NEUTRÁLIS KŐZETEK**

### **1, DIORIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: neutrális plagioklász, amfibol, bioit, piroxén, ((káliföldpát))

Akcessóriák: apatit, magnetit, gránát

Másodlagos elegyrészek: klorit, szericit, epidot

Kőzettípusok:

*mélységi:*

- 1.a, **diorit**: neutrális plagioklász, amfibol, biotit, piroxén  
(amennyiben valamelyik színes elegyrész uralkodó mennyiségű, akkor azt a névben kifejezésre juttathatjuk: amfiboldiorit, piroxéndiorit, csillámdiorit)

*kiömlési:*

- 1.b, **andezit**: neutrális plagioklász, amfibol, biotit, piroxén  
változatai a színes elegyrész alapján (pl. *amfibolandezit*, *piroxéndandezit*, *biotit-amfibolandezit* stb.) vagy a kőzet átalakulása alapján kapják a nevüket.  
Ez utóbbi esetekben, ha az átalakulás:  
kloritosodás - *kloroandezit*  
karbonátosodás - *karboandezit*  
agyagásványosodás - *hidroandezit*  
piritesedés - *szulfoandezit*  
kloritosodás, epidotosodás - *zöldkövesedett andezit*

### **2. MONZONIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: neutrális plagioklász ≈ káliföldpát, amfibol, piroxén, biotit

Akcessóriák: apatit, magnetit, cirkon

Másodlagos elegyrészek: klorit, szericit, epidot

Kőzettípusok:

*mélységi:*

- 2.a, **monzonit**: neutrális plagioklász ≈ ortoklász-mikroclin, amfibol, piroxén, biotit

*kiömlési:*

- 2.b, **látit**: neutrális plagioklász ≈ szanidin, amfibol, piroxén, biotit

### **3. SZIENTIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát >> neutrális plagioklász, amfibol, piroxén, biotit

Akcessóriák: titanit, cirkon, apatit, magnetit

Másodlagos elegyrészek: klorit, szericit

Kőzettípusok:

*mélylési:*

3.a, **szienit**: káliföldpát (ortoklász-mikroclin) >>neutrális plagioklász, amfibol, piroxén, biotit

*kiömlési:*

3.b, **trachit**: szanidin>>neutrális plagioklász, amfibol, piroxén, biotit

## ***SAVANYÚ KŐZETEK***

### **1, GRANODIORIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: savanyú plagioklász>káliföldpát, kvarc, biotit, amfibol

Akcesszóriák: cirkon, apatit, magnetit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, epidot

Kőzettípusok:

*mélylési:*

1.a, **granodiorit**: savanyú plagioklász>ortoklász-mikroclin, kvarc, biotit, amfibol

1.b, **tonalit**: savanyú plagioklász, kvarc, amfibol, biotit

*kiömlési:*

1.c, **dácit**: savanyú plagioklász>>szanidin, kvarc, biotit, amfibol, (ortopiroxén)

### **2, GRÁNIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, amfibol

Akcesszóriák: cirkon, apatit, turmalin, magnetit

Másodlagos elegyrészek: szericit, epidot, klorit

Kőzettípusok:

*mélylési:*

2.a, **gránit**: ortoklász-mikroclin>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, amfibol

*változatai:*

**írásgránit** - kvarc és ortoklász orientált összenövéséből áll

**luxullianit** – (turmalingránit) – járulékosan sok turmalint tartalmazó gránitváltozat

**greizen** - metasomatikusan átalakult gránit, járulékosan megnövekedő fluorit, turmalin, topáz, Li-csillám, ónkő, rutil, berill, stb. tartalommal

*kiömlési:*

2.b, **riolit**: szanidin>savanyú plagioklász, kvarc, biotit

*üveges változatai:*

**obszidián** (víztartalom 1-2%) - fekete, kagylós törésű, üvegfényű

**szurokkő** (víztartalom 6-9%) - szurokfényű, szabálytalan törésű

**perlit** (víztartalom 3-5%) - gömbhéjas felépítésű "gyöngyökből" áll

**horzsakő** - porózus-likacsos, vékonyfalú hólyagüregek jellemzőek, kis térfogatsúlyú

**litofizás riolit** - vastagfalú, közel egyirányú "csövek"-ből áll

**szferolitos riolit** - átkristályosodás következtében alakul ki

*teléres változat:*

2.c, **aplit**: ortoklász-mikroclin>savanyú plagioklász, kvarc, (biotit, amfibol); mikrokristályos, a színeselegyrész mennyisége nagyon kevés vagy egyáltalán nincs

## **Alkáli provincia**

## ***TÚLTELÍTETT KŐZETEK***

### **1, ALKÁLIGRÁNIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, alkáli amfibol, alkáli piroxén

Akcesszóriák: titanit, cirkon, apatit,

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **alkáligránit**: ortoklász-mikroclin>>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, alkáli amfibol, alkáli piroxén

*kiömlési:*

1.b, **alkáliriolit**: szanidin>>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, alkáli amfibol, alkáli piroxén

## ***TELÍTETT KŐZETEK***

### **1, ALKÁLISZIENIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>>neutrális-savanyú plagioklász, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

Akcesszóriák: titanit, cirkon, apatit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **alkáliszienit**: ortoklász-mikroclin>>neutrális-savanyú plagioklász, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

*kiömlési:*

1.b, **alkálitrachit**: szanidin>>neutrális-savanyú plagioklász, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

## ***TELÍTETLEN KŐZETEK***

### **1, FOYAIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>neutrális plagioklász, földpátpótlók, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

Akcesszóriák: titanit, cirkon, apatit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **foyait**: ortoklász-mikroclin>neutrális plagioklász, nefelin, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

1.b, **ditróit**: szodalit tartalmú foyait változat

*kiömlési:*

1.c, **fonolit**: szanidin>neutrális plagioklász, nefelin, (leucit, szodalitváltozatok,) alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

### **2, ALKÁLIDIORIT, ALKÁLIGABBRÓ CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: neutrális-bázisos plagioklász>káliföldpát, földpátpótlók, alkáli amfibol, alkáli piroxén, (olivin, biotit)

Akcesszóriák: titanit, apatit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, (szerpentinásványok)

Kőzettípusok:

*mélyégi:*

2.a, **alkáldiorit (essexit)**: neutrális plagioklász > ortoklász-mikroclin, nefelin, (szodalit, analcim,) alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

2.b, **alkáligabbró**: bázisos plagioklász > ortoklász-mikroclin, nefelin, szodalit, (analcim,) alkáli amfibol, alkáli piroxén, olivin, biotit

*kiömlési:*

2.c, **tefrit**: neutrális-bázisos plagioklász > szanidin, (anortoklász), nefelin, szodalitváltozatok, leucit, analcim, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

2.d, **bazanit**: bázisos plagioklász>szanidin, (anortoklász), nefelin, szodalitváltozatok, leucit, olivin, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

*Megjegyzés:* Az esetenként alkalmazott *alkáliandezit* ill *alkálibazalt* hasonló ásványos összetételű kőzetet jelent a földpátpótlók kis mennyiségével.

### 3, **FOIDOLIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: földpátpótlók, alkáli piroxén, augit, olivin, (biotit)

Akcesszóriák: apatit, ércásványok, Ti-gránát

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, (szerpentinásványok)

Kőzettípusok:

*mélyégi:*

3.a, **foidolit**: nefelin, szodalit, alkáli piroxén, augit, olivin, (biotit)

*kiömlési:*

3.b, **foidit**: nefelin, leucit, analcim, szodalitváltozatok,, alkáli piroxén, augit, olivin, (biotit)

*további felosztás:* földpátpótló ill. olivintartalom alapján:

<i>leucitit</i>	<i>olivinleucitit</i>
<i>nefelinit</i>	<i>olivinnefelinit</i>
<i>analcimit</i>	<i>olivinanalcimit</i>



## RITKA-, SPECIÁLIS- ILLETVE RÉGEN HASZNÁLT MAGMÁS KŐZETNEVEK

**Troktolit:** Gabbróváltozat. Lényeges elegyrészként csak olivint és bázisos plagioklász tartalmaz.

**Nórit:** Gabbróváltozat. Lényeges elegyrészként csak ortopiroxént és bázisos plagioklász tartalmaz.

**Boninit:** Mg-gazdag andezit változat, amelyben fenokristályként elsősorban nagy mennyiségű olivin és bronzit található. Az alapanyag üveges, sok apró kristállyal-kristálykezdeménnyel. Földpát csak nagyon kis mennyiségben, az alapanyagban fordul elő.

**Limburgit:** Bázisos összetételű vulkáni kőzet, fenokristályként olivin, Ti-augit és Fe-oxid ásványok fordulnak elő benne. Az alapanyag alkáliákban gazdag kőzetüveg.

**Hawaiiit:** Földpát gazdag alkáli olivinbazalt. Fenokristályként labradoritot is tartalmazhat, azonkívül az alapanyagban andezin tük és közöttük anortoklász fordul elő. A színes elegyrész piroxén és olivin.

**Spilit:** Bázisos összetételű vulkáni kőzet, a pillow-lávák anyaga. Fő elegyrészei az albit és a klorit. Az albit a plagioklász, a klorit a színes elegyrészek és a kőzetüveg átalakulása révén képződött. Gyakran tartalmaz epidotot, pumpellyitet, prehnitet, karbonátokat, hematitot, esetenként hidrogrosszulárt. Szövege variolitos (esetenként szferolitos jellegű), gyakran mandulaköves.

**Keratofír:** Neutrális vulkáni kőzet. Fenokristályként albitot tartalmaz; az alapanyag albitból, mikropertitből, biotitból, kloritból, epidotból és karbonátból áll. Metavulkanit, az alkáliföldpátrachit csoportba tartozik.

**Kvarckeratofír:** Savanyú vulkáni kőzet. Fenokristályként albitot és esetenként kvarcot tartalmaz; az alapanyag albitból, kvarcból, mikropertitből, biotitból, kloritból, epidotból és karbonátból áll. Metavulkanit, az alkáliföldpátriolit csoportba tartozik.

**Komatiit:** Nagyrészt archaikumi ultrabázisos-melabázisos összetételű, nagy hőmérsékleten kikristályosodott vulkáni kőzet. Ásványos összetétele: olivin (megakristályok és vázkristályokból álló aggregátumok), piroxén (apró tük az alapanyagban), devitrifikálódott kőzetüveg. Jellemző a spinifex szövet (közel párhuzamosan álló olivin tük-lemezek kötegei).

**Alaskit:** Alkáliföldpátgránit, világos színű, a színes elegyrészek mennyisége csekély, 0-10 t<sup>o</sup>% között van (M=0-10), vagyis elsősorban kvarcból és alkáli földpátokból (ortoklász, mikroklin, albit) áll.

**Írásgránit:** Kvarc és ortoklász orientált összenövésével jellemzett gránit, eutektikus összetételű olvadékból képződött.

**Rapakivi gránit:** Olyan gránit, amelyben nagyméretű (3 cm-nél nagyobb) káliföldpátok fordulnak elő, és ezeket keskeny oligoklász-andezin koszorú övezi. A kvarc és a káliföldpát

is két generációs képződésű. A fentiek mellett amfibolt és fluoritot is tartalmaz. Prekambriumi korú.

**Luxullianit:** Turmalingránit. (Járulékos elegyrészként sok turmalint tartalmaz.)

**Greizen:** Metaszomatikusan átalakult gránit. Fő elegyrészei: nagy mennyiségű kvarc, azon kívül ezüstös-zöld csillám (muszkovit és/vagy Li-csillám), topáz. Előfordulhat még: földpát, fluorit, turmalin, berill, rutil, kassziterit, apatit, (wolframit, kalkopirit). Az eredeti gránit földpátja és biotitja kvarccal, Li-tartalmú csillámmal, turmalinnal és kevés kaolinnal helyettesítődik.

**Banatit:** Granodiorit változat, átmenet a kvarcdiorit és a monzodiorit között. Lényeges elegyrészei: zónás plagioklász, kevés kvarc, biotit, amfibol, augit. Kis intrúziók formájában jelenik meg a Kárpát-Balkán vonulatban, a róla elnevezett "Banatit-öv"-ben, felső kréta korú.

**Plagiogránit (trondjemit):** Káliumban szegény, leukokrata tonalit változat. Lényeges elegyrészei: oligoklász-andezin kb. 70%, kvarc 20-25%, biotit, (amfibol). Leggyakrabban óceáni hátságokon képződik, vagyis ofiolitokban, elsősorban dike-ok formájában található.

**Anortózit:** Több, mint 90% plagioklászt tartalmazó durvaszemcsés kőzet. a plagioklász leggyakrabban andezines-labradoritos-bytownitos összetételű, de előfordulhat anortitos, oligoklászos, albitos is. Az illető összetétel alapján nevezhető "andezinit"-nek, "oligoklászit"-nak, stb., összefoglalóan "plagioklászit"-nak is. Főleg prekambriumi pajzsokon fordul elő, de ez alkotja legnagyobb mennyiségben a Hold felföldjeit is.

**Dolerit:** Szubvulkáni nívóban, dike-okban, szillekben kikristályosodott, bázisos összetételű magmás kőzet. Középszemcsés, ofitos-intergranuláris, a gyorsan lehűlő változatok porfíros szövetűek. Új neve: **mikrogabbró**. Lényeges elegyrészei: plagioklász (labradorit-bytownit) és augit, ezenkívül kevés ércásvány (titanomagnetit), Egyes változatai olivint is tartalmazhatnak nagy mennyiségben (**olivindolerit**).

**Diabáz:** Átalakult dolerit, mikrogabbró illetve bazalt. Az eredeti plagioklász saussuritesedett vagy albitosodott, az augit amfibollá vagy klorittá, az olivin szerpentinásványokká alakult át. Zöldes árnyalatú, ofitos-szubofitos szövetű kőzet. Új neve: **metadolerit**, **metamikrogabbró** vagy **metabazalt**.

**Nordmarkit:** Átmeneti kőzettípus az alkáli szienit és az alkáli gránit között. Lényeges elegyrészei: ortoklász és/vagy mikroklin, esetleg albit, kevés kvarc; a színes elegyrészek közül alkálipiroxén, alkáliamfibol (leggyakrabban katoforit), esetleg biotit. Képződése táblás területek extenziós tektonikájához kapcsolódik A szintelen elegyrészek mennyisége eléri a 80%-ot. Legtípusosabb előfordulása az Oslói-árokban van.

**Larvikit:** Alkáliszienit változat. Lényeges elegyrészei: Na-tartalmú ortoklász és/vagy mikroklin, lehet benne kevés plagioklász, nagyon kevés nefelin vagy kvarc. Csak kevés színes elegyrészt (Ti-augit, lepidomelán [Fe-dús biotit], barkevikit, esetleg vasgazdag olivin) tartalmaz. A földpátok részaránya eléri a 80-90%-ot.

**Lusitanit:** Alkáliszienit-alkáliföldpátszienit változat. Lényeges elegyrészei: ortoklász és/vagy mikroklin, albit, kevés kvarc vagy földpátpótló (nefelin vagy szodalit), alkálipiroxén (egirin), alkáliamfibol (riebeckit), lepidomelán. A színes elegyrészek mennyisége 45-75%.

**Pulaskit:** Átmeneti közettípus az alkáliszienit és a foyait között. Lényeges elegyrészei: ortoklász és/vagy mikroklin, kevés nefelin (esetleg szodalit, ami gyakran analcimmá alakul), alkálipiroxén, alkáliamfibol (leggyakrabban arfvedsonit), lepidomelán, fayalit. Leukokrata kőzet.

**Ditróit:** Jelentős mennyiségű szodalitot tartalmazó foyait változat.

**Shonkinit:** Foyait változat a mafikus elegyrészek mennyisége 65%-nál több. Lényeges elegyrészei: alkáliföldpát (ortoklász, mikroklin, esetleg albit), kevés nefelin, sok augit, kevés olivin, biotit.

**Malignit:** Foyait változat, a mafikus elegyrészek mennyisége 35-65%. Lényeges elegyrészei: ortoklász, nefelin, alkálipiroxén (egirinaugit), esetleg alkáliamfibol és biotit.

**Lujavrit:** Foyait változat. Lényeges elegyrészei: pertites alkáliföldpát vagy elkülönülten mikroklin és albit, azonkívül nefelin, egirin, kevés alkáli amfibol (arfvedsonit). Járulékosan sok eudialit (Zr-szoroszilikát) és lamprofillit (Na-Sr-Ti-nezoszilikát) lehet benne. Típuselőfordulása a Kola-félszigeten van.

**Hibinit:** Eudialit (Zr-szoroszilikát) tartalmú foyait változat, a színes elegyrész mennyisége viszonylag kevés (egirin és alkáli amfibol). Típuselőfordulása a Kola-félszigeten van.

**Theralit:** Alkáligabbró változat. Lényeges elegyrészei: plagioklász (labradorit), nefelin, augit, lehet benne alkáliamfibol, biotit, olivin. A nefelint részben analcim illetve zeolitok helyettesíthetik.

**Teschénit:** Alkáligabbró változat. Ásványos összetétele hasonlít a theralitéhoz, azzal a különbséggel, hogy a nefelint teljes egészében analcim helyettesíti.

**Essexit:** Alkálimonzogabbró - alkálimonzodiorit változat. Lényeges elegyrészei: plagioklász (labradorit, esetleg andezin), kevés alkáli földpát, nefelin esetleg szodalit és analcim; a színes elegyrészek közül sok augit, kevés alkáliamfibol és biotit, esetleg olivin. Gyakran sok titanitot is tartalmaz.

**Melteigit:** Foidolit változat ( $\text{Na} \gg \text{K}$ ), a mafikus elegyrészek mennyisége több, mint 70%. Ásványos összetétele: nefelin, kankrinit, egirin-egirinaugit, augit-diopszid, biotit, melanit, perovszkit, titanit, Fe-Ti oxidok, wollastonit, apatit, kalcit.

**Ijolit:** Foidolit változat ( $\text{Na} \gg \text{K}$ ), a mafikus elegyrészek mennyisége 30-70%. Ásványos összetétele megegyezik a melteigitével, de a nefelin mennyisége több.

**Urtit:** Foidolit változat ( $\text{Na} \gg \text{K}$ ), a mafikus elegyrészek mennyisége kevesebb, mint 30%. Ásványos összetétele megegyezik az ijolitével és a melteigitével, de a nefelin mennyisége még több.

**Missourit:** Foidolit változat ( $K > Na$ ), a mafikus elegyrészek mennyisége több, mint 70%. Lényeges elegyrészei: pszeudoleucit, esetleg kevés analcim, egirin-egirinaugit, augit-diopszid, olivin, biotit.

**Fergusit:** Foidolit változat ( $K > Na$ ), a mafikus elegyrészek mennyisége 30-70%. Lényeges elegyrészei: pszeudoleucit, egirin-egirinaugit, augit-diopszid.

**Italit:** Foidolit változat ( $K > Na$ ), a mafikus elegyrészek mennyisége kevesebb, mint 30%. Lényeges elegyrészei: pszeudoleucit, egirin-egirinaugit, augit-diopszid.

### **Régi, ma már nem használatos kőzetnevek**

**Melafír:** Mandulaköves-hólyagüreges szövetű átalakult bazalt-metabazalt.

**Porfír:** Andezites-dioritos összetételű, idős porfíros kőzet, kvarcot nem tartalmaz.

**Ortofír:** Trachitos összetételű, idős porfíros kőzet, káliföldpát (szanidin) fenokristályokkal, káliföldpát dús alapanyagban.

**Kvarcporfír:** Dácitos összetételű, afanitos kőzet, kvarc és plagioklász fenokristályokkal üveges alapanyagban.

**Kvarcporfír:** Riolitos összetételű, afanitos kőzet kvarc és ortoklász fenokristályokkal üveges alapanyagban.