

SEDİMENTOLOJİ

DERS 1

KIRINTILI DOKU



SEDİMENTOLOJİ-TORTULLAŞMA ve ORTAMLAR



İKLİM

KAYA=LİTOLOJİ
MORFOLOJİ

BESLENME ALANI



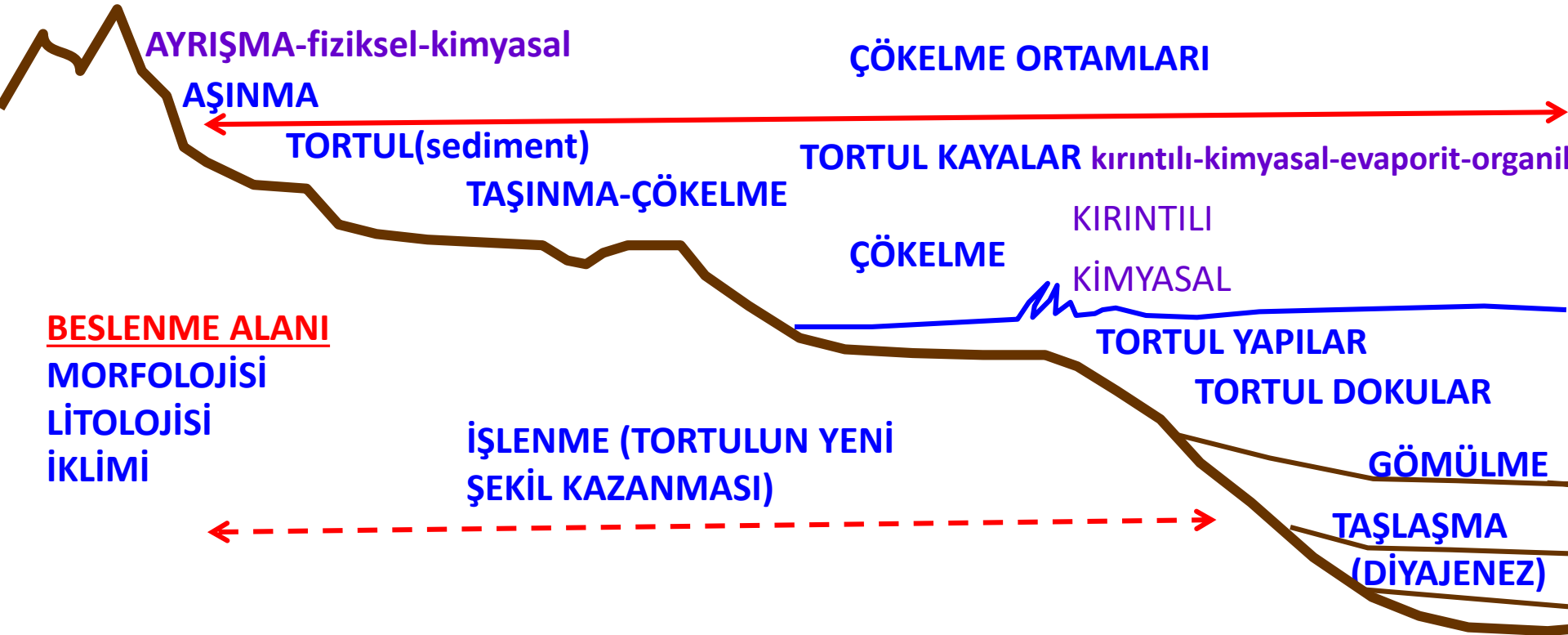
İKLİM

SICAK -KURAK

SICAK -NEMLİ

SOĞUK-KURAK

SOĞUK- NEMLİ



SEDİMENTOLOJİ-TORTULLAŞMA ve ORTAMLAR

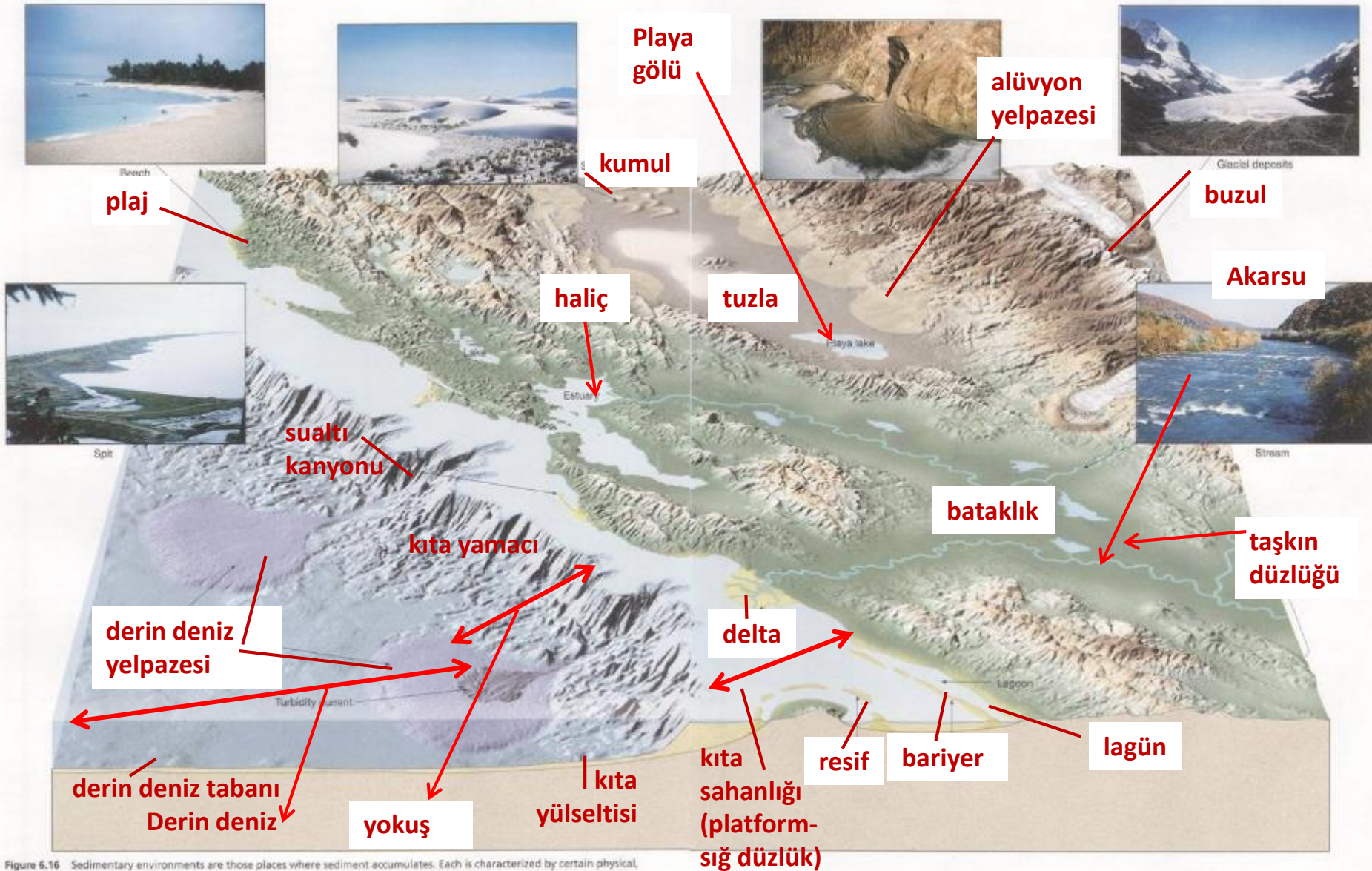


Figure 6.16 Sedimentary environments are those places where sediment accumulates. Each is characterized by certain physical, chemical, and biological conditions. Because each sediment contains clues about the environment in which it was deposited, sedimentary rocks are important in the interpretation of Earth history. A number of important continental, transitional, and marine sedimentary environments are represented in this idealized diagram. (Photos by E. J. Tarbuck, except alluvial fan, by Martin G. Miller)

Akay, E., (2017) Genel Jeoloji ders sunumundan (Monroe & Wicander, 2008)

tortul kayalar

kırıntılı tortul k.

olağan tortul kayalar

daha önce oluşmuş başka kayalara ait kırıntıların birikip taşlaşması sonucunda oluşurlar ve tane boyuna göre adlanırlar.

çakıltaşı
kumtaşı
silttaşı

kimyasal tortul k.

sudan kimyasal yollarla ayrılarak kristalleşen minerallerin çökelerek yığılması sonucunda oluşur ve baskın mineralin türüne göre adlanırlar.

kireçtaşı
çört

organik tortul k.

sıkışıp bozunmaya uğramış organik maddelerin oluşturduğu kayalar

kömür

evaporitler

sudan kimyasal yolla ayrılan ve çökelen tuzların oluşturduğu kayalar

kaya tuzu
jips



Doku bir tortulun taşıdığı geometrik özelliklerin (ör. tane veya kristal boyu, tane veya kristal biçimi) tümüdür.

Kırıntılı doku iki temel ögeden oluşur

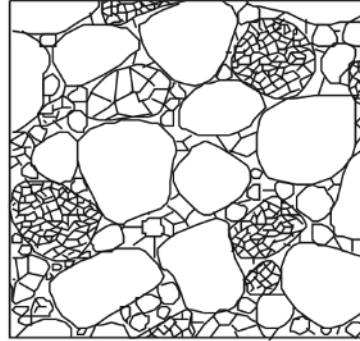
(1) Tane

HAM TORTUL



ARAMADDE DESTEKLİ
DOKU

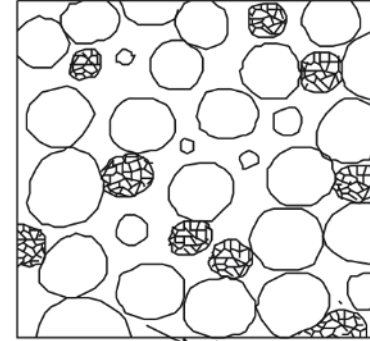
YARI OLGUN TORTUL



ARAMADDE İÇEREN
DOKU

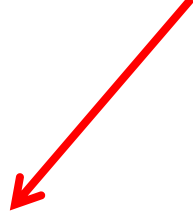
(2) aradolgu.

OLGUN TORTUL



TANE DESTEKLİ
DOKU

ARADOLGU



ARAMADDE

ÇİMENTO





DEMİROKSİT
+ KALSİT
ÇİMENTO

KUVARS TANE

KUVARS ÇİMENTO







KUM
+ ÇAMUR
ARAMADDE





ARAMADDE'İ ÇAKILTAŞI

ÇAMUR>>KUM ARAMADDE



**Çamur kayalarının
arazi görünümü**

Kırıntılı dokuda **aradolgu**

(1) tanelere göre daha ince kırıntılardan oluşan kırıntılı aramadde ve
(2) mikrokristalin (0,004 mm den küçük) veya kriptokristalin (kristalin yapısı gözlenmeyen) ortokimyasal **aramadde**,

(3) makrokristalin (0,004 mm den veya genelde 0,010 mm den büyük) ortokimyasal **çimento** olabilir.

Aramadde, genel olarak, taneleri birbirine değmeyen tortullara özgüdür.

Aramadde tane durulması ile (i) yaşıt, veya (ii) tanelerle sonradan karışmış olabilir.

Kırıntılı aramadde tanelerle (i) aynı türümlü -tanelerin ince türevi- (ii) veya değişik türümlü olabilir.

Çimento, her zaman, değimli taneler arasındaki boşluklarda (gözeneklerde) oluşur.

Çimento tane durulmasını izleyerek tanearası boşluklarda kristalleşmiş gereçtir, ör. kalsit çimento, kuvars çimento.

Kırıntılı aramadde gözeneklere olanak sağlamışsa, aramadde içerikli doku çimento kapsayabilir.

TANE BOYU ANALİZİ

ÇİZELGE 1.1. NİCEL TANE BOYU ÖLÇEĞİ, SINIF ARALIKLARI VE ADLARI
Udden ve Wentworth Ölçeği (Udden, 1898, Wentworth, 1922; Pettijohn ve
1972'den)

mm BOY	Φ BOY		iri
		BLOK	ufak
256	-8		
64	-6		kaba
4	-2	ÇAKIL	ortaç
2	-1		ince (çakılcık, granül)
1	0		çok kaba
0,50	1		kaba
0,25	2	KUM	ortaç
0,125	3		ince
0,0625	4		çok ince
0,0312	5		kaba
0,0156	6	SİLT	ortaç
0,0078	7		ince
0,0039	8	KİL	

A. KIRINTILI TORTUL KAYALAR

Tane boyu büyüklüğü (mm)		Tortul nitel adlaması	Tortul kaya adlaması
4096	TANE VARLIĞI,		
2048	Gözle tannabilir		
1024	Elle ölçülebilir	BLOK	BLOKTAŞI
256	Gözle tannabilir		(Yaygın değil)
64	Elle ölçülebilir		
4	Gözle tannabilir	ÇAKIL	ÇAKILTAŞI
2	Elle ölçülebilir		
0,50	Gözle tannabilir		
0,250	Mikrooktopa ölçülür	KUM	KUMTAŞI
0,125	Gözle hissedilebilir		
0,0625	Mikrooktopa ölçülür		
0,0312	Gözle yorumlanabilir		
0,0156	Mikrooktopa tannır ve ölçülür	SİLT	SİLT TAŞI
0,0078	Mikrooktopa tannır ve ölçülür		
0,0039	Mikrooktopa tannır ve ölçülür		
< 0,0039	Elektron Mikrooktopa tannır ve ölçülür	KİL	KİL TAŞI
	tanıdığında tane hissedilemez, (Çikolata), değerlendirilmediği dil çekilebilir.		

Udden-Wentworth

A. KIRINTILI TORTUL KAYALAR

Tane boyu büyüklüğü (mm)	Tortul nitel adlaması	Tortul kaya adlaması
4096	TANE VARLIĞI,	
1024	Gözle tanınabilir Elle ölçülebilir	BLOK İri
256	Gözle tanınabilir Elle ölçülebilir	Ufak
64	Gözle tanınabilir Elle ölçülebilir	Kaba
4	Gözle tanınabilir Elle ölçülebilir	Orta
2	Gözle tanınabilir Elle ölçülebilir	İnce
1	Gözle tanınabilir Mikroskopta ölçülür	Çok kaba
0.50	Gözle tanınabilir Mikroskopta ölçülür	Kaba
0.250	Gözle anlaşılabilir Mikroskopta ölçülür	Orta
0.125	Gözle hissedilebilir Mikroskopta ölçülür	İnce
0.0625	Gözle hissedilebilir Mikroskopta ölçülür	Çok ince
0.0312	Gözle yorumlanabilir Mikroskopta ölçülür	Orta
0.0156	Mikroskopta tanınır ve ölçülür	Orta
0.0078	Mikroskopta tanınır ve ölçülür	Orta
0.0039	Mikroskopta tanınır ve ölçülür	Orta
< 0.0039	Elektron Mikroskopta tanınır ve ölçülür ısıldığında tane hissedilmez, (Çikolata), değdirildiğinde dili çekebilir.	KİL KİLTAŞI



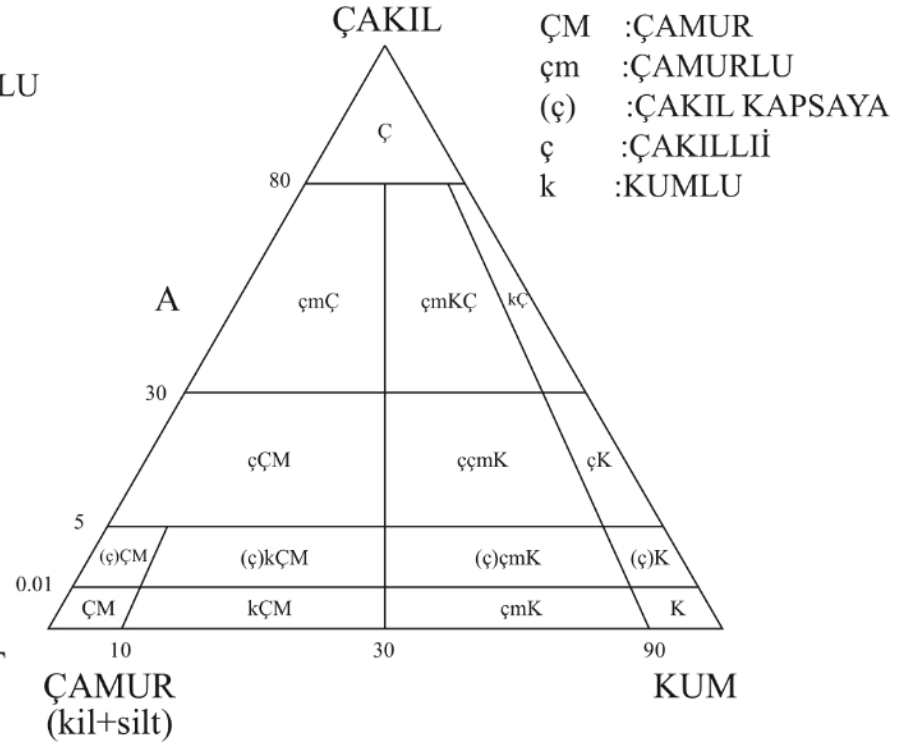
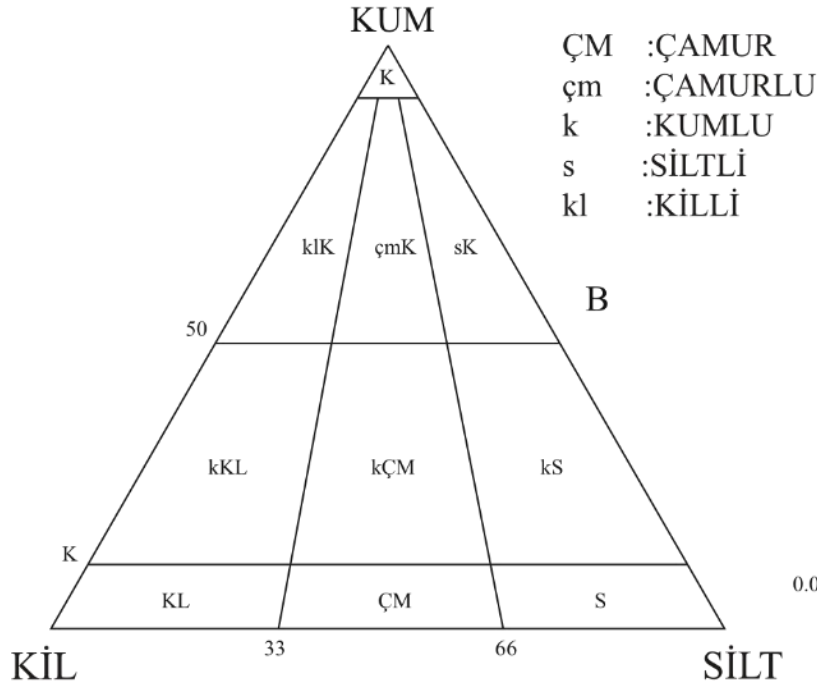
40cm





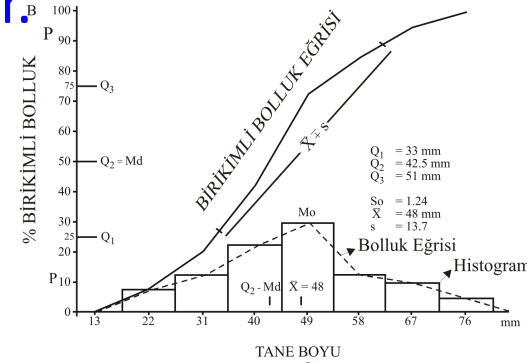


Tane karışımları için kullanılan adlar. Folk'dan (1968).



Tortulların tane boyu -ve diğer değişken- dağılımları **histogram, bolluk eğrisi ve en olağan şekilde, birikimli eğri ile gösterilir.**

Birikimli eğri tane boyu bolluklarının birbirlerine eklenmesiyle elde edilir.



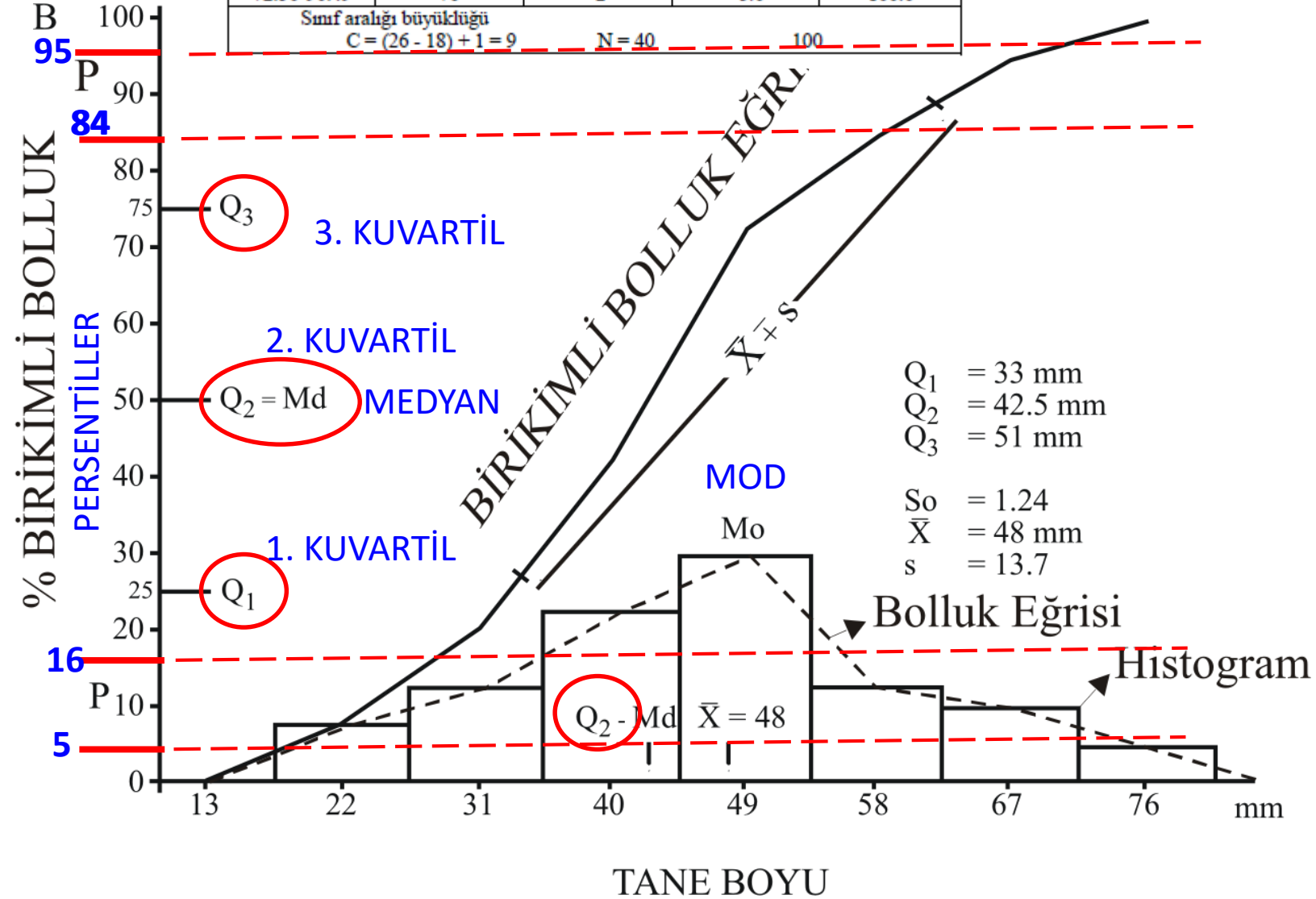
Eğriyi 100 parçaya bölen eşit aralıklı bolluk eğrileri **persentildir** (P₁, P₂, P₃..... P₉₉). P₂₅ ve P₇₅ sırasıyla birinci (Q₁) ve üçüncü (Q₃) kuvartil olarak adlanır (Şek. 1. 3B).

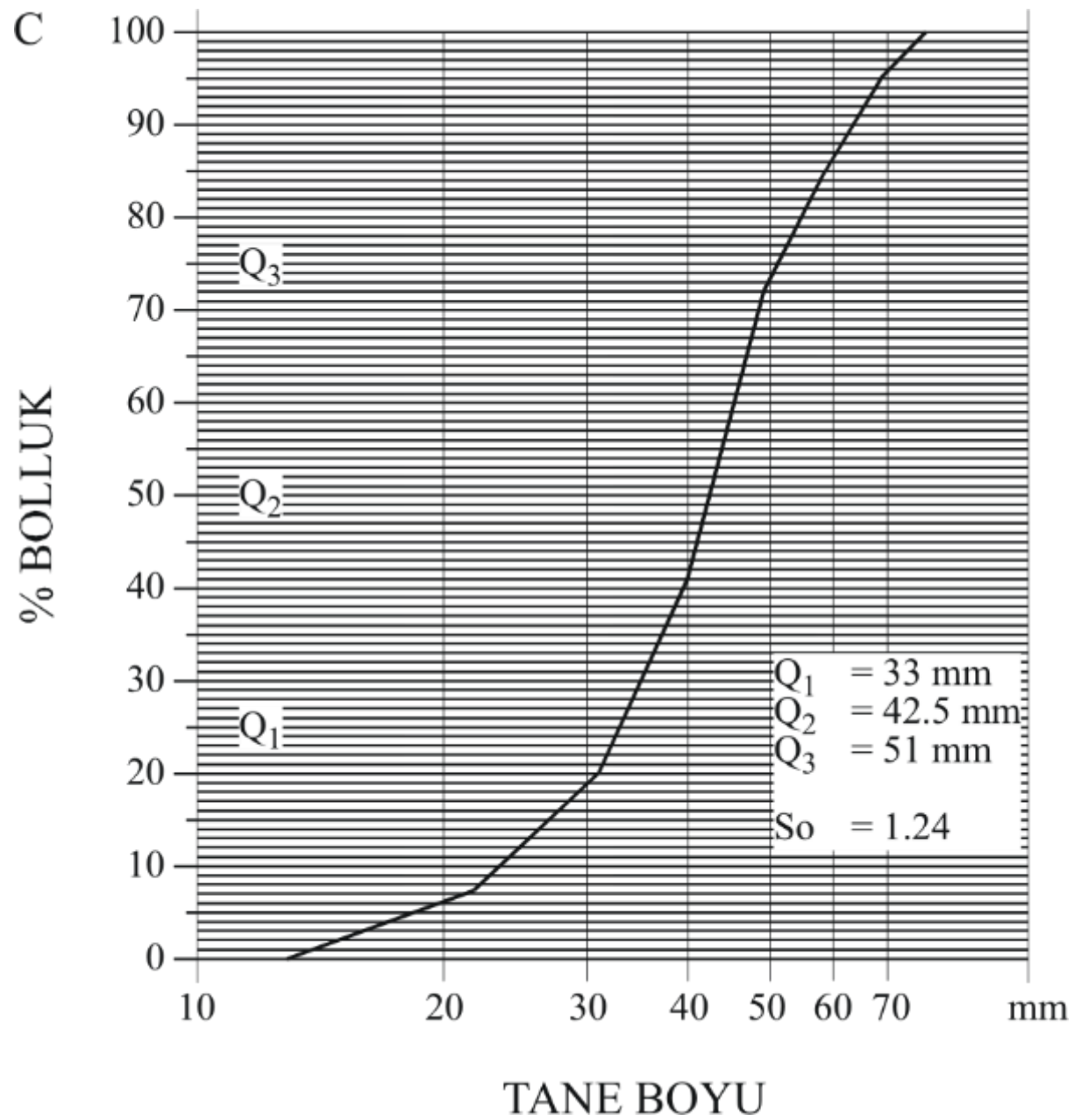
P₅₀ ikinci kuvartil (Q₂) aynı zamanda **medyandır** (Md).

Kuvartiler birikimli eğride orta bölümün ağırlığını yansıtan istatistik değişkenlerdir.

Dağılımın kaba ve ince fraksiyonlarını (eğri uçlarını) yansıtmak için **P₅, P₁₆, P₈₄, P₉₅** gibi istatistiklere başvurmak gerekir.

A		BOLLUK		
Sınıf Aralıkları	Sınır Ortası	bağıl	%	%birikimli
[mm.]	[mm.]			
8.50-17.49	13	0	0.0	0.0
17.50-26.49	22	3	7.5	7.5
26.50-35.49	31	5	12.5	20.0
35.50-44.49	40	9	22.5	42.5
53.50-62.49	49	12	30.0	72.5
53.50-62.49	58	5	12.5	85.0
62.50-71.49	67	4	10.0	95.0
72.50-90.49	76	2	5.0	100.0
Sınıf aralığı büyüklüğü				
$C = (26 - 18) + 1 = 9$		N = 40	100	





Birikimli eğride **mod**, eğri orta bölümünde içbükeylikten dışbükeyliğe dönüm noktasını karşılayan tane boyu değeridir.

Medyan ikinci kuvartilin eğriyi kestiği noktadan bulunan tane boyu değeridir.

Grafik orta (Mz), yaklaşık olarak, tane boyu aritmetik ortalamasıdır:

$$M_z = (\varnothing 16 + \varnothing 50 + \varnothing 84) / 3$$

Grafik orta, uçların (fraksiyonların) ağırlığını da yansıttığından en güvenilir ortalama ölçüsüdür.

BOYLANMA (σ_i)

Boylanma bir değişken (ör. tane boyu) topluluğundaki birörneklik derecesidir.

Bir topluluktaki boylanma topluluğun standart sapması ile ölçülür:

ARİTMETİK STANDART SAPMA = ARİTMETİK BOYLANMA

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{(n - 1)}}$$

ARİTMETİK ORTALAMA

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x}{N}$$

Burada, x , tane boyu; f , bolluk; N , topluluktaki tane sayısı (bollukların toplamı); $\bar{x}$, bolluk ağırlıklı aritmetik ortadır.

Küçük standart sapma değeri iyi tane boyu boylanmasını, büyük standart sapma değeri kötü tane boyu boylanmasını gösterir.

Birikimli eğride (tümünde veya bir bölümünde) büyük eğim iyi boylanmayı, küçük eğim kötü boylanmayı yansıtır.

Genelde eğri uçlarında boylanma kötüdür; bu durumda 'kuyruk' dan sözedilir.

Kuyrukların açınımı, en yeterli şekilde, Y-log kağıdı kullanılarak ortaya konulabilir.

İçerikli grafik standart sapma (σ_1) fraksiyonları (eğri kuyruklarını) gördüğünden yeterli bir ölçüdür.

$$\sigma_1 = (\emptyset 84 - \emptyset 16) / 4 + (\emptyset 95 - \emptyset 05) / 6.6$$

A1



1

2-3

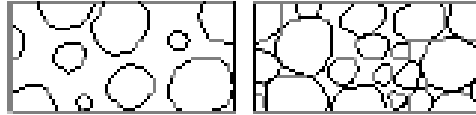
3-5

5-7

>7

p.b

A2



A

	p.b	σ_1
Çok iyi boylanmış	1	<0.35
İyi boylanmış	2-3	0.35-0.50
Orta boylanmış	3-5	0.50-1.00
Kötü boylanmış	5-7	1.00-2.00
Çok kötü boylanmış	7 den fazla	2.00-4.00<

B

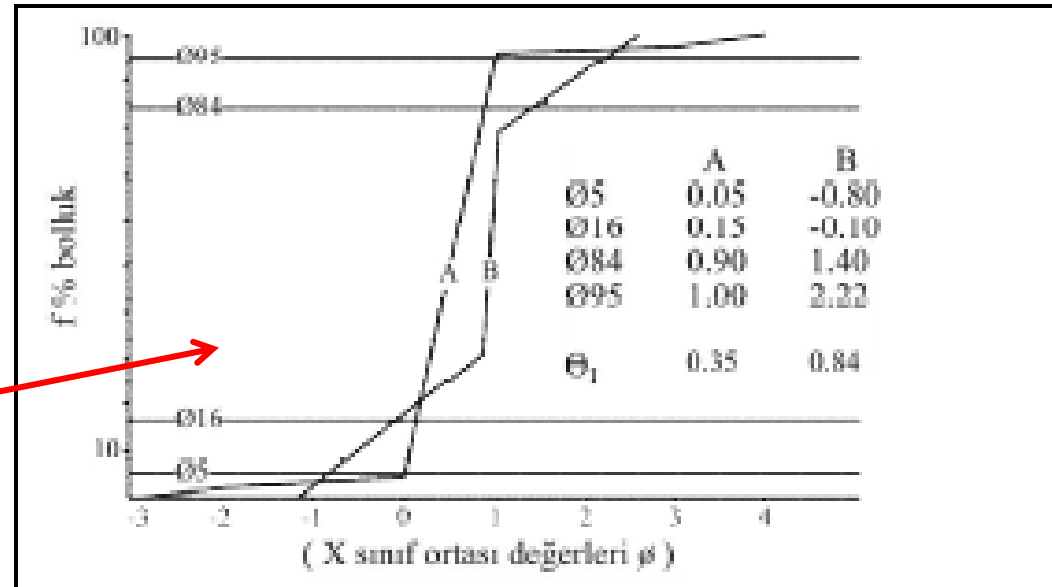
Boylanmanın pratik (p. b.) ve içerikli grafik standart sapma sınıfları. A, Pratik sınıf gözle saptanan tane boyu sınıf sayısıdır.

Görünür kaya yüzeyinde, küçük taneler büyük tanelere değmezse boylanma gerçekte iyidir. Küçük taneler büyük tanelere bitişik ise boylanma gerçekte kötüdür.

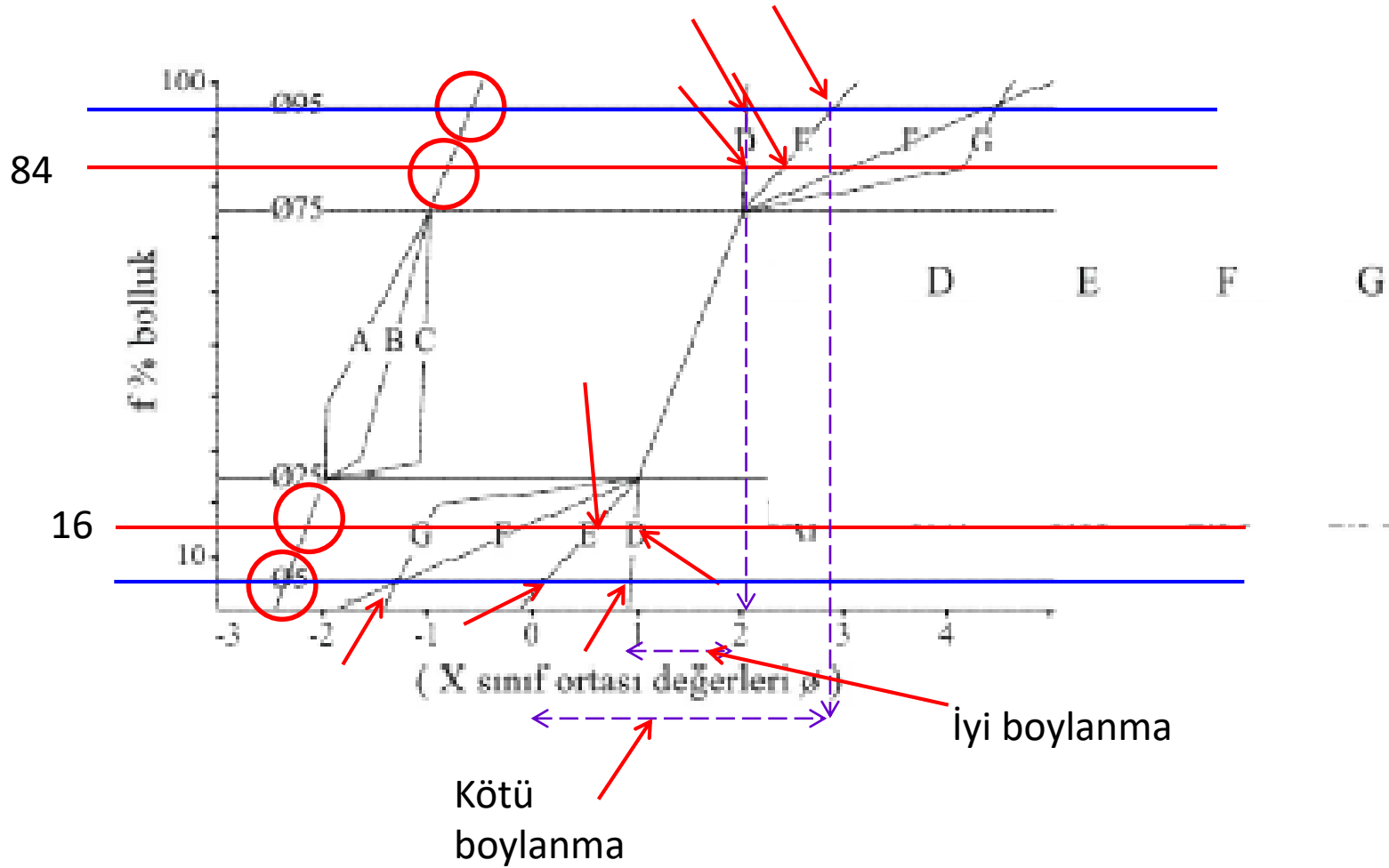
$$\sigma_1 = (\emptyset 84 - \emptyset 16) / 4 + (\emptyset 95 - \emptyset 05) / 6.6$$

-(σ_1) Değerleri hesaplama yoluyla bulunur.

Boylanma biçim ve istatistiklerinin birikimli eğrilerde karşılaştırılması.



$$\sigma_1 = (\emptyset 84 - \emptyset 16) / 4 + (\emptyset 95 - \emptyset 05) / 6.6$$



Çarpıklık (Sk_1)

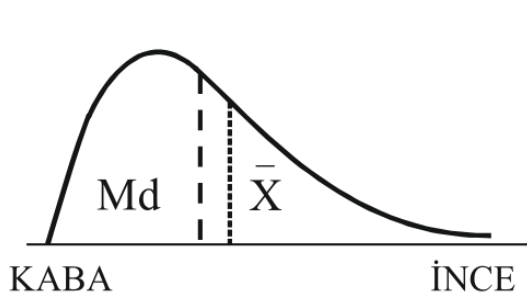
Çarpıklık bir dağılımdaki bakışimsızlığın derecesidir .

Modun bir yanındaki boylanma, belirgin şekilde, öteki yandakinden ayrımlı ise dağılımda çarpıklık söz konusudur. Boylanmanın kötü (tane boyu çeşitliliğinin fazla olduğu, eğri eğiminin göreceli az olduğu) taraf çarpık olarak nitelenir.

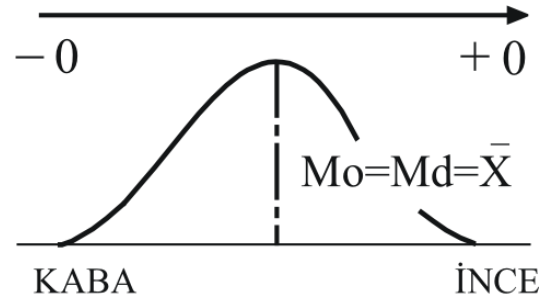
İnce çarpıklığında mod göreceli olarak kabadadır; moda göre ince tane kötü boylanmıştır. Kaba çarpıklığında mod göreceli olarak incededir; moda göre kaba taneler kötü boylanmıştır.

İçerikli grafik çarpıklık (Sk_1) dağılımdaki uç değerlerin ağırlığını daha fazla yansıtır.

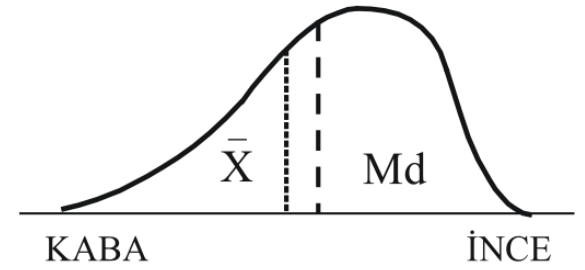
$$Sk_1 = (\emptyset 16 + \emptyset 84 - 2 \emptyset 50) / 2 (\emptyset 84 - \emptyset 16) + (\emptyset 05 + \emptyset 95 - 2 \emptyset 50) / 2 (\emptyset 95 - \emptyset 05)$$



Kuvvetli İNCE
ÇARPIKLIĞI



BAKİŞIMLI DAĞILIM



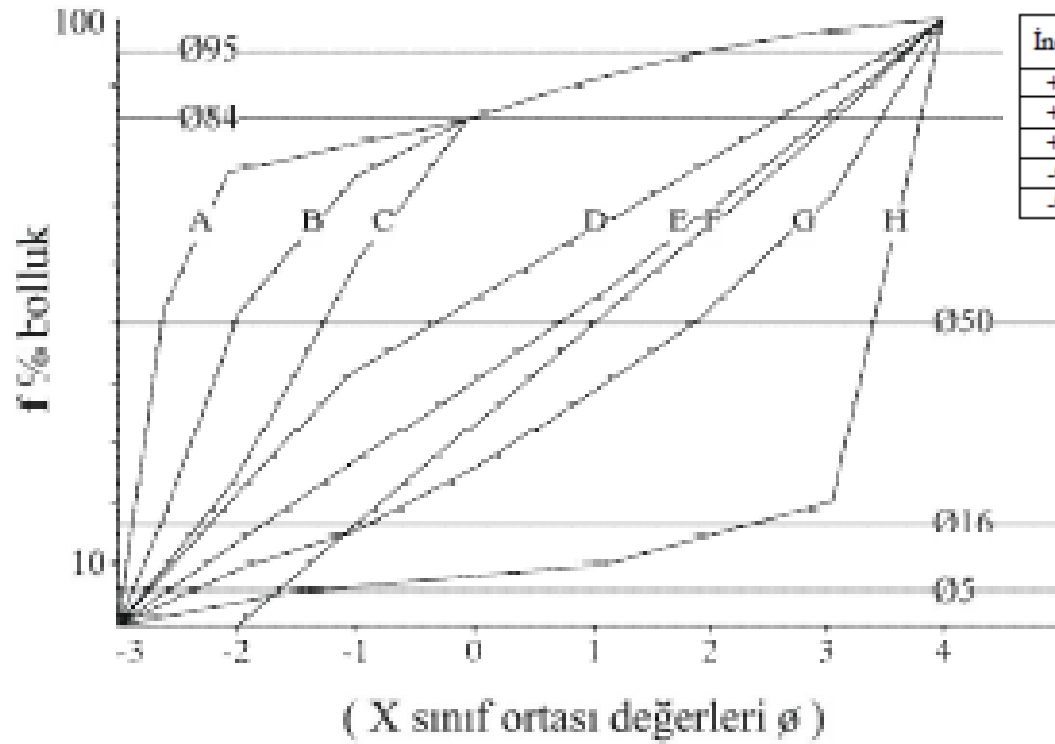
Kuvvetli KABA
ÇARPIKLIĞI

İnce tane az, kaba tane bol		Kaba tane az, ince tane bol
+1.00 ile	+0.30 arası	Kuvvetli ince çarpıklığı
+0.30	+0.10	İnce çarpıklığı
+0.10	-0.10	Yaklaşık bakışimli
-0.10	-0.30	Kaba çarpıklığı
-0.30	-1.00	Kuvvetli kaba çarpıklığı

Çarpıklık biçimleri ve Folk'un içerikli grafik çarpıklık sınıfları

$$Sk_1 = (\emptyset 16 + \emptyset 84 - 2 \emptyset 50) / 2 (\emptyset 84 - \emptyset 16) + (\emptyset 05 + \emptyset 95 - 2 \emptyset 50) / 2 (\emptyset 95 - \emptyset 05)$$

Çarpıklık biçim ve istatistiklerinin birikimli eğrilerde karşılaştırılması.



İnce tane az, kaba tane bol		Kaba tane az, ince tane bol
+1.00 ile	+0.30 arası	Kuvvetli ince çarpıklığı
+0.30	+0.10	İnce çarpıklığı
+0.10	-0.10	Yaklaşık bakışimli
-0.10	-0.30	Kaba çarpıklığı
-0.30	-1.00	Kuvvetli kaba çarpıklığı

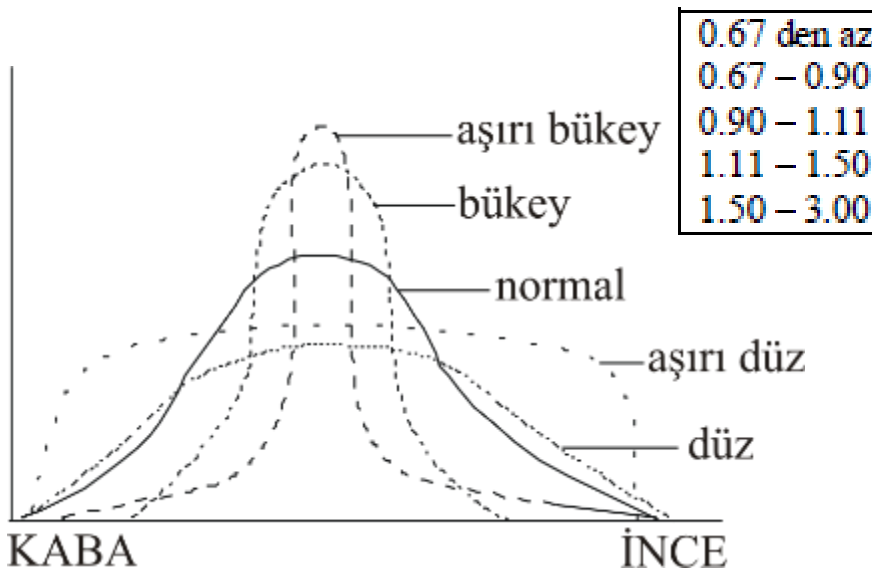
	A	B	C	D	E	F	G	H
ø5	-2.95	-2.90	-2.80	-2.77	-2.62	-1.70	-2.45	-1.50
ø16	-2.87	-2.65	-2.60	-2.25	-1.80	-1.05	-0.90	2.35
ø50	-2.65	-2.05	-1.27	-0.25	0.75	1.00	1.90	3.40
ø84	0.00	0.00	0.00	2.00	2.95	3.05	3.45	3.80
ø95	2.00	2.00	2.00	3.55	3.67	3.70	3.85	3.95
Sk _f	0.76	0.49	0.47	0.19	0.06	0.00	-0.25	-0.62

$$Sk_f = (\ø16 + \ø84 - 2 \ø50) / 2 (\ø84 - \ø16) + (\ø05 + \ø95 - 2 \ø50) / 2 (\ø95 - \ø05)$$

TEPELENME (K_G)

Bir dağılım, simgesel olarak, iki bölümden yapılandırılır; (i) iyi boylanmış yüksek bolluk değerlikli bir gövde ve (ii) göreceli olarak daha fazla kötü boylanmış düşük bolluk değerlikli kuyruk(lar). Tepelenme gövdenin kuyruk(lar) gidişinden ayrılma derecesidir (Şek. 1. 6). Tepelenmenin dağılım kuyruklarını kavrayan ölçüsü grafik tepelenmedir.

$$K_G = \frac{\phi 95 - \phi 05}{2.44} (\phi 75 - \phi 25)$$



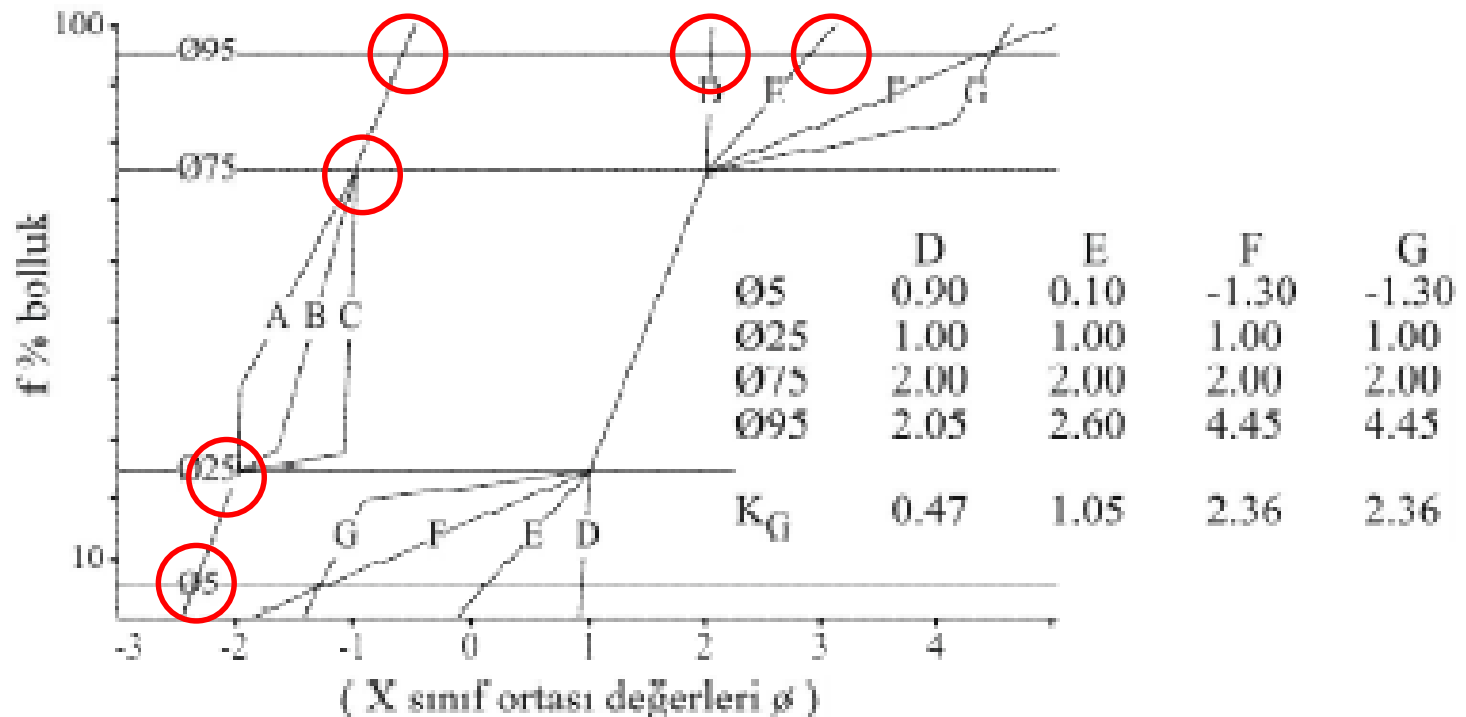
0.67 den az
0.67 – 0.90
0.90 – 1.11
1.11 – 1.50
1.50 – 3.00

Aşırı Düz Eğri (gövde ve kuyruk bütünleşmiş)
Düz Eğri
Normal Eğri
Bükey Eğri
Aşırı Bükey Eğri (Kuyruk ve Gövde Eğimleri Çok Ayrımlı)

Tepelenme biçimleri ve Folk'un tepelenme sınıfları.

$$K_G = \frac{\phi_{95} - \phi_{05}}{2.44} (\phi_{75} - \phi_{25})$$

Tepelenme biçim ve istatistiklerinin karşılaştırılması.



Tane Biçimi

Tane biçimi **yuvarlaklık ve küresellik** ile belirlenir.

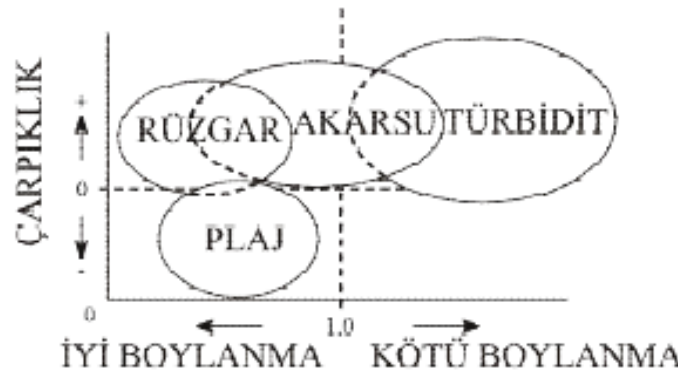
Yuvarlaklık tane yüzeyinin düzlük (sivri köşe-keskin kenardan arınmış olma) derecesidir.

Küresellik kısa, ortaç ve uzun eksenler arasındaki oranı yansıtır.

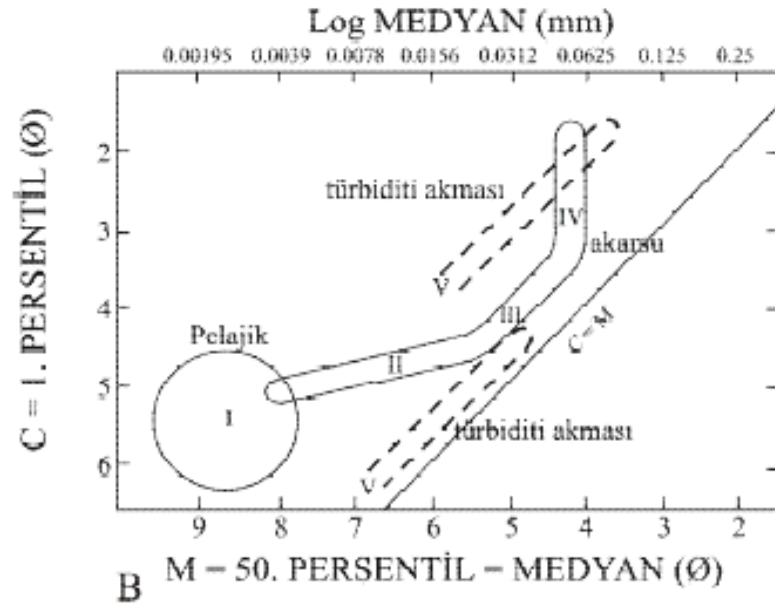
Diğer bir anlatımla, küresellik tanenin eşboyut bir şekle yaklaşma derecesidir.

*Küresellik ve yuvarlaklık arasında kuralsal bir bağıntı bulunmaz. ***Küp** biçimindeki köşeli bir tane ve küre şekilli bir tane yaklaşık aynı küresellik derecesindedir. *Ancak, dokusal olgunluk evrimi çatısı içinde bir tanenin yuvarlaklığı arttıkça küresellik derecesi de yükselir.

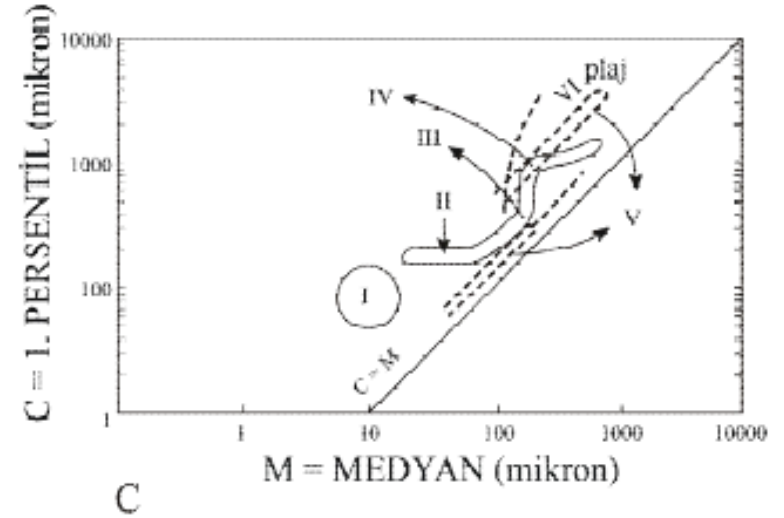
*Tortul içine gömülü (ör. akarsu, buzul ortamı) ve bir yönde törpülenen gereç yassılaşır. *Salınımsal devinen gereçler (ör. plaj ortamı) eşboyut veya uzun bir biçim kazanır. *Uzun ve yassı biçimli gereç kolaylıkla parçalanarak eşboyut biçime yakın tanelere yol açar.



A



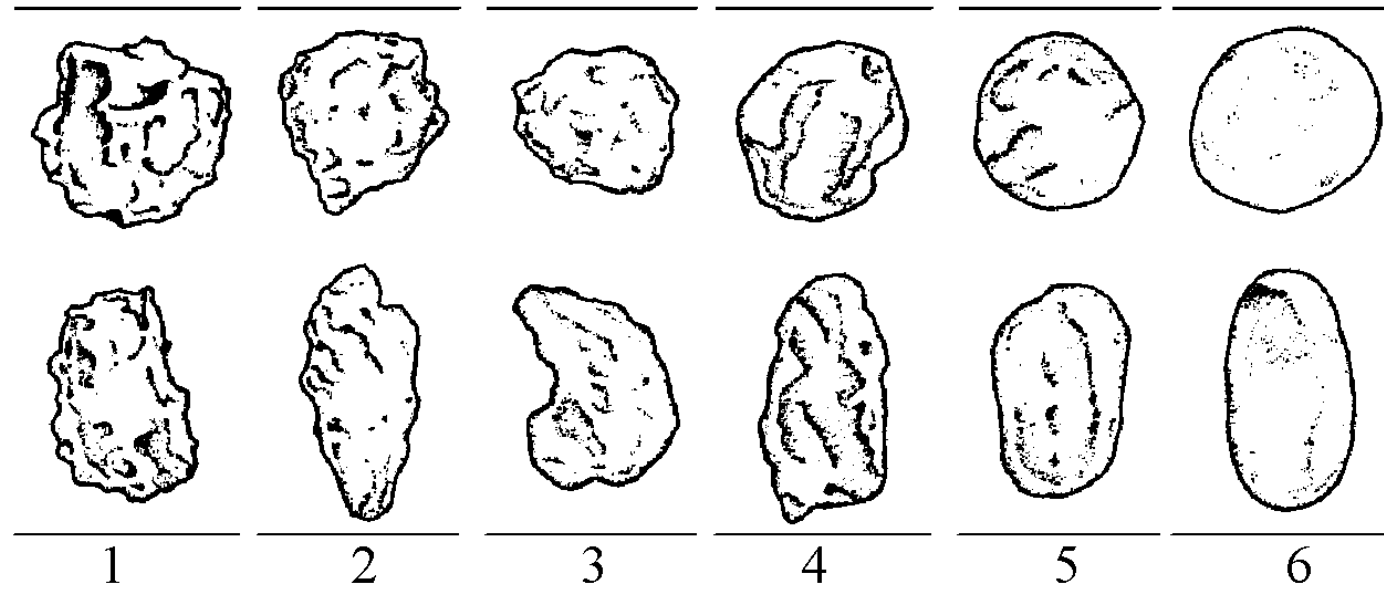
B



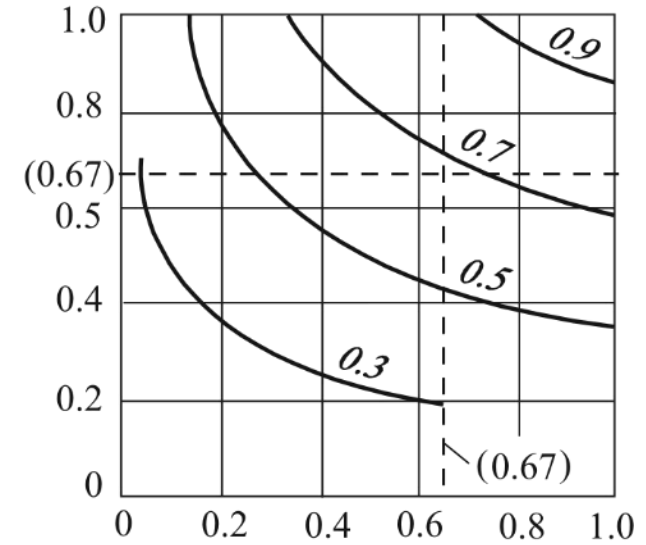
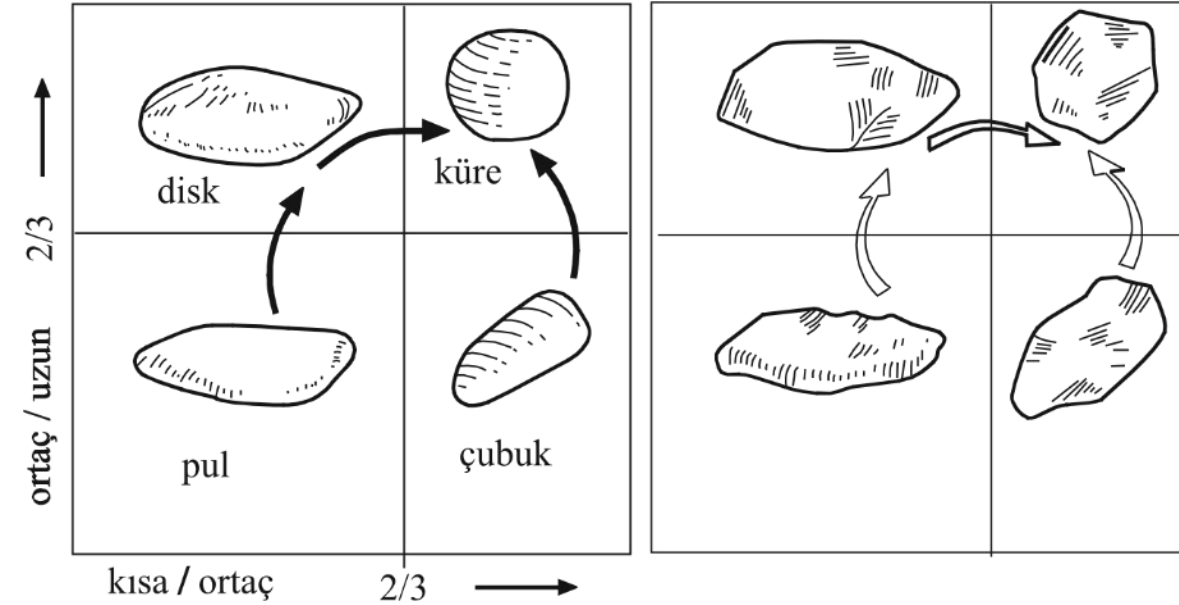
C

Şekil 1. 7. A- Boylanma ve çarpıklığa göre kum çökelim ortamları. Björlykke'den (1989). B- Passega'nın (1957, 1964) C-M modeli. Ø birimlerine göre Selley'den (1976). C- Mikron (veya mm) değerlerine göre Blatt ve diğ.'den (1980). C=1. persentil, M=50. persentil (veya medyan). Tortullaşmanın mekanik çatısı: I, pelajik ortam (asılı yük çökelişi). II, III, IV akarsu ortamı (II- birörnek asılı yük; III- dereceli asılı yük; IV- dip yükü). V- Türbiditi akmaları (konum akma yoğunluğuna göre değişken). VI- Plaj ortamı.

Yuvarlaklık sınıfları. Görsel sınıflama Powers'dan (1953), nicel sınıflama Folk'dan (1968).



1. Çok Köşeli	0.0 – 1.0 rho
2. Köşeli	1.0 – 2.0
3. Yarı Köşeli	2.0 – 3.0
4. Yarı Yuvarlaklaşmış	3.0 – 4.0
5. Yuvarlaklaşmış	4.0 – 5.0
6. İyi Yuvarlaklaşmış	5.0 – 6.0



Zinng'in (1935) küresellik sınıfları. Oklar olağan küresellik evrimini gösterir.

A- Yuvarlaklık derecesi yüksek küresellikler,

B- Yuvarlaklık derecesi düşük küresellikler,

C- Küresellik eşdeğer eğrileri.







YUVARLAKLAŞMA

,

KÜRESELLEŞME

VE

BOYLANMA

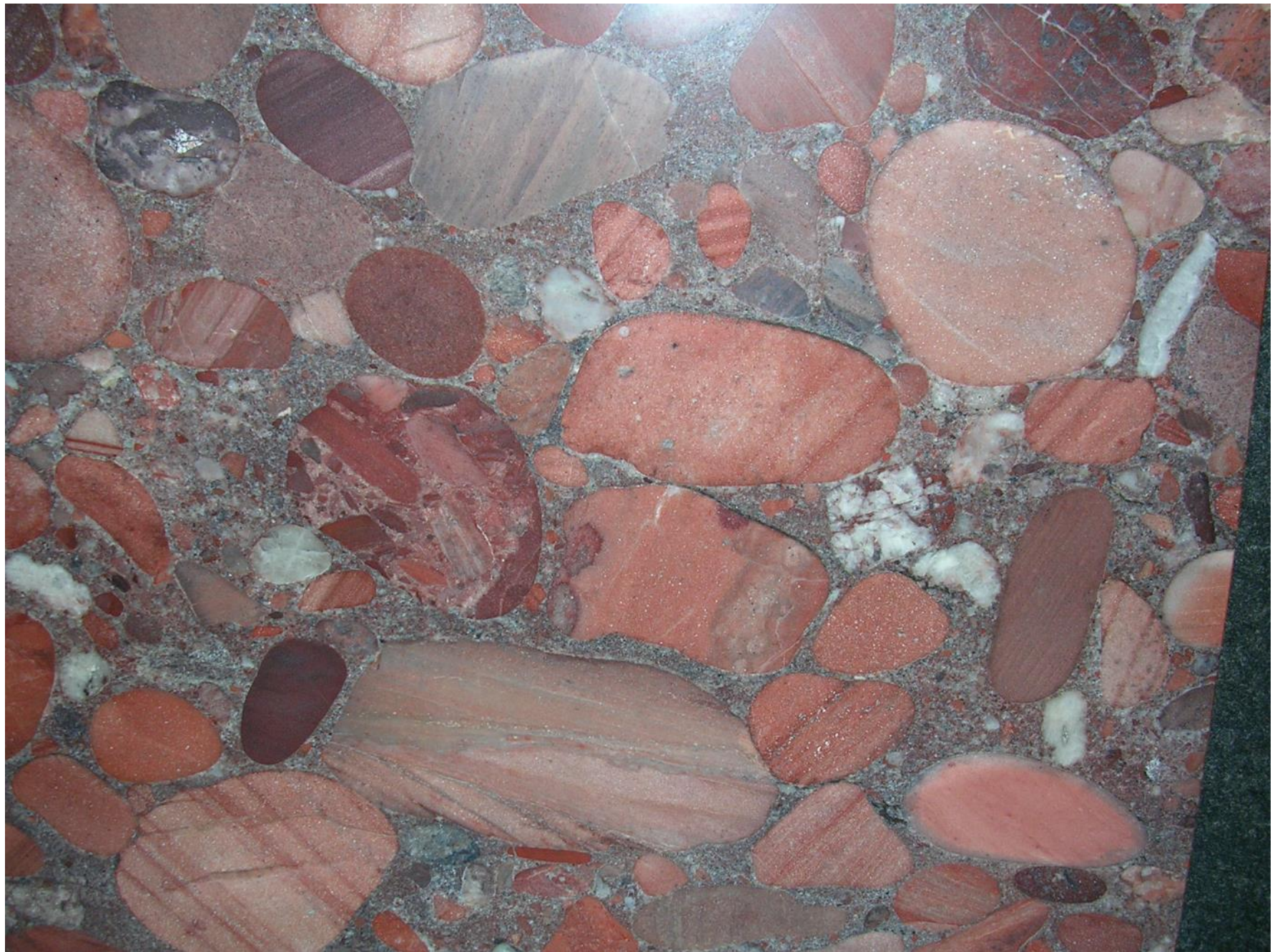




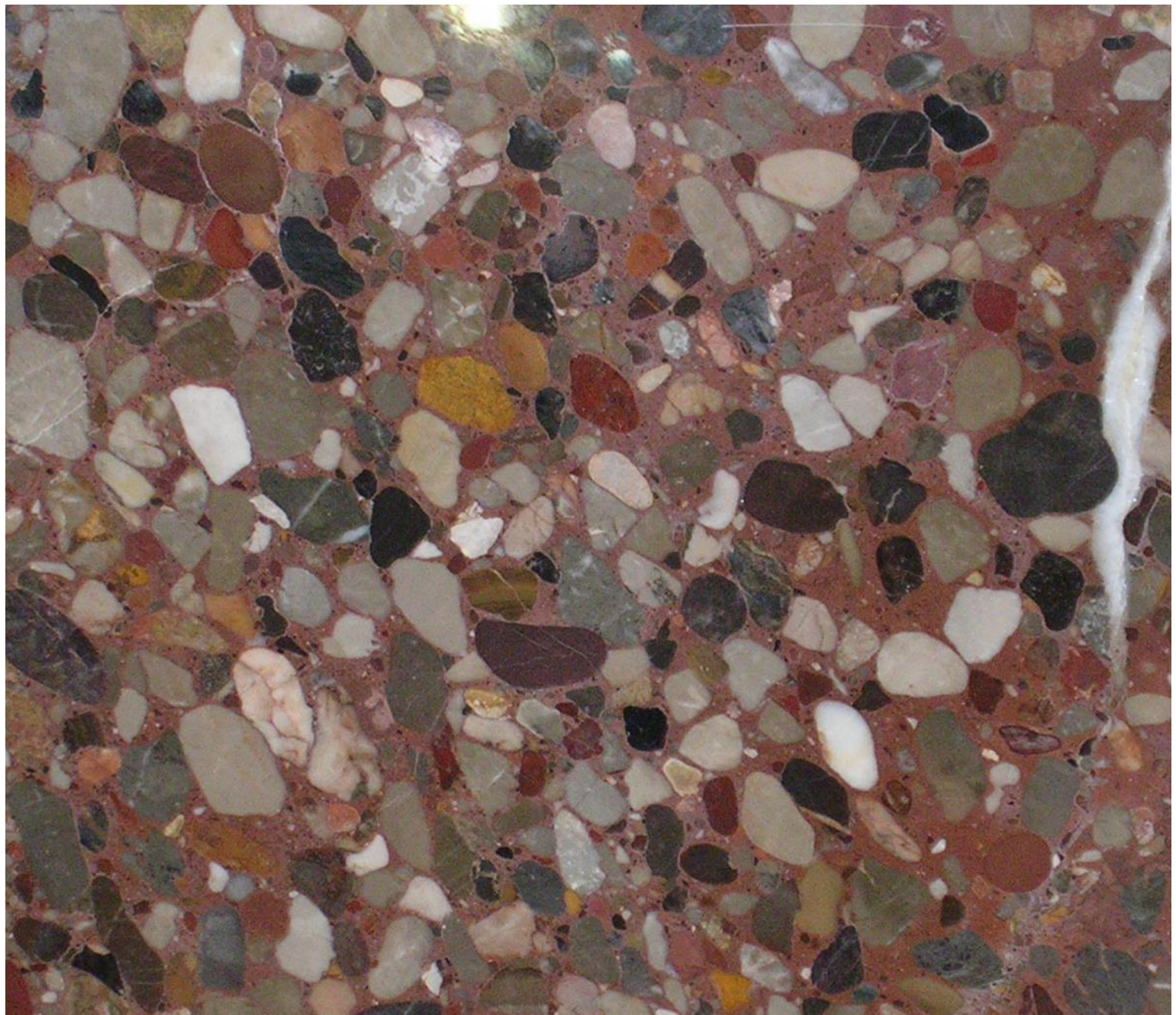






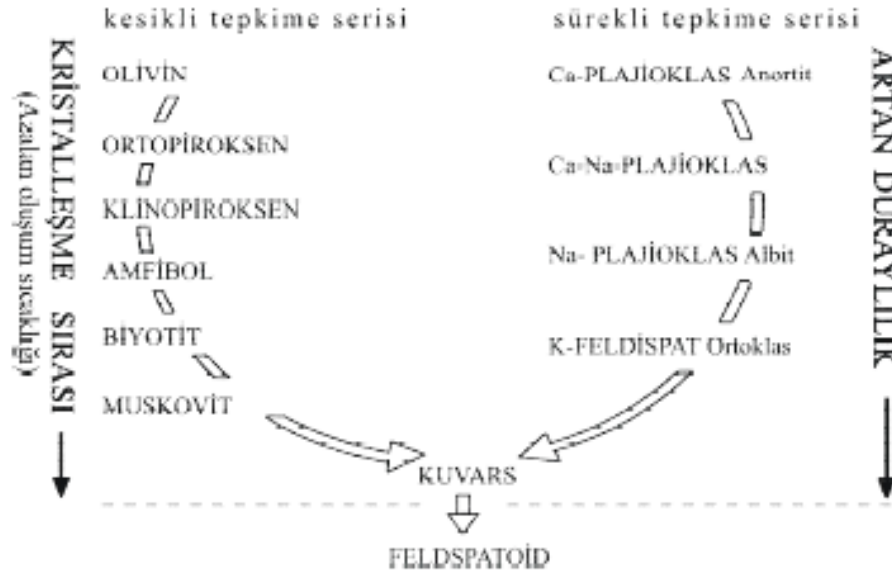






MO MİNERALojİK OLGUNLUK

Dokusal olgunluğa koşut olarak fiziksel (ör. dilinim) ve kimyasal özellikleri (Bowen tepkime serileri) (Şek. 1. 11) çerçevesinde, magma ayrımlaşmasının ilk ürünü olan mineraller, (örg. olivin, anortit,) hızlı tane boyu küçülmesi nedeniyle ortamdan kaldırılır.



Şekil 1. 11. Bowen tepkime serilerinin (magma mineralerin kristalleşme sırası) açınımlı yönünde mineraller yüzey koşullarında artan bir dayanımlılık (duraylılık) gösterir.

Tortul içinde duraylı silikat mineraller - sırasıyla, kuvars, beyaz mika ve K-feldispat - egemen olur. Daha beslenme alanında, uzun taşınma süresi, yağışlı ve sıcak iklim koşulları ferromagnezyen (olivin, piroksen, amfibol vs) minerallerin ve Ca-Na-feldispatların hızlı bir şekilde yitirilmesine neden olur. Olağan silisiklastik tortullar için mineralojik olgunluk:

$$M.O. = \text{kuvars} / \text{feldispat} + \text{kaya kırıntısı}$$

şeklinde özetlenebilir. Mineralojik olgunluğu simgeleyen mineralin birincil dokusal olgunluğa erişmiş olması gerekir.

$$M_z = (\emptyset 16 + \emptyset 50 + \emptyset 84) / 3$$

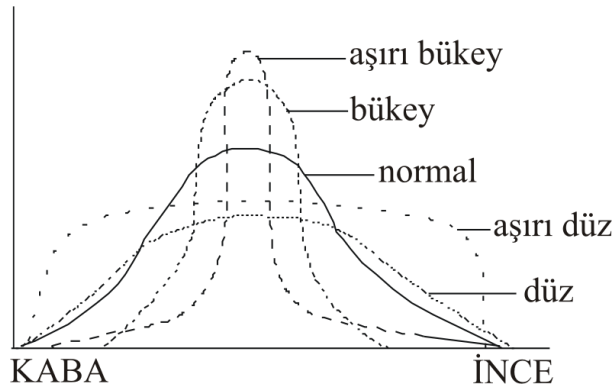
$$\sigma_1 = (\emptyset 84 - \emptyset 16) / 4 + (\emptyset 95 - \emptyset 05) / 6.6$$

$$S_{k_1} = (\emptyset 16 + \emptyset 84 - 2 \emptyset 50) / 2 (\emptyset 84 - \emptyset 16) + \emptyset 05 + \emptyset 95 - 2 \emptyset 50) / 2 (\emptyset 95 - \emptyset 05)$$

$$K_G = \emptyset 95 - \emptyset 05 / 2.44 (\emptyset 75 - \emptyset 25)$$

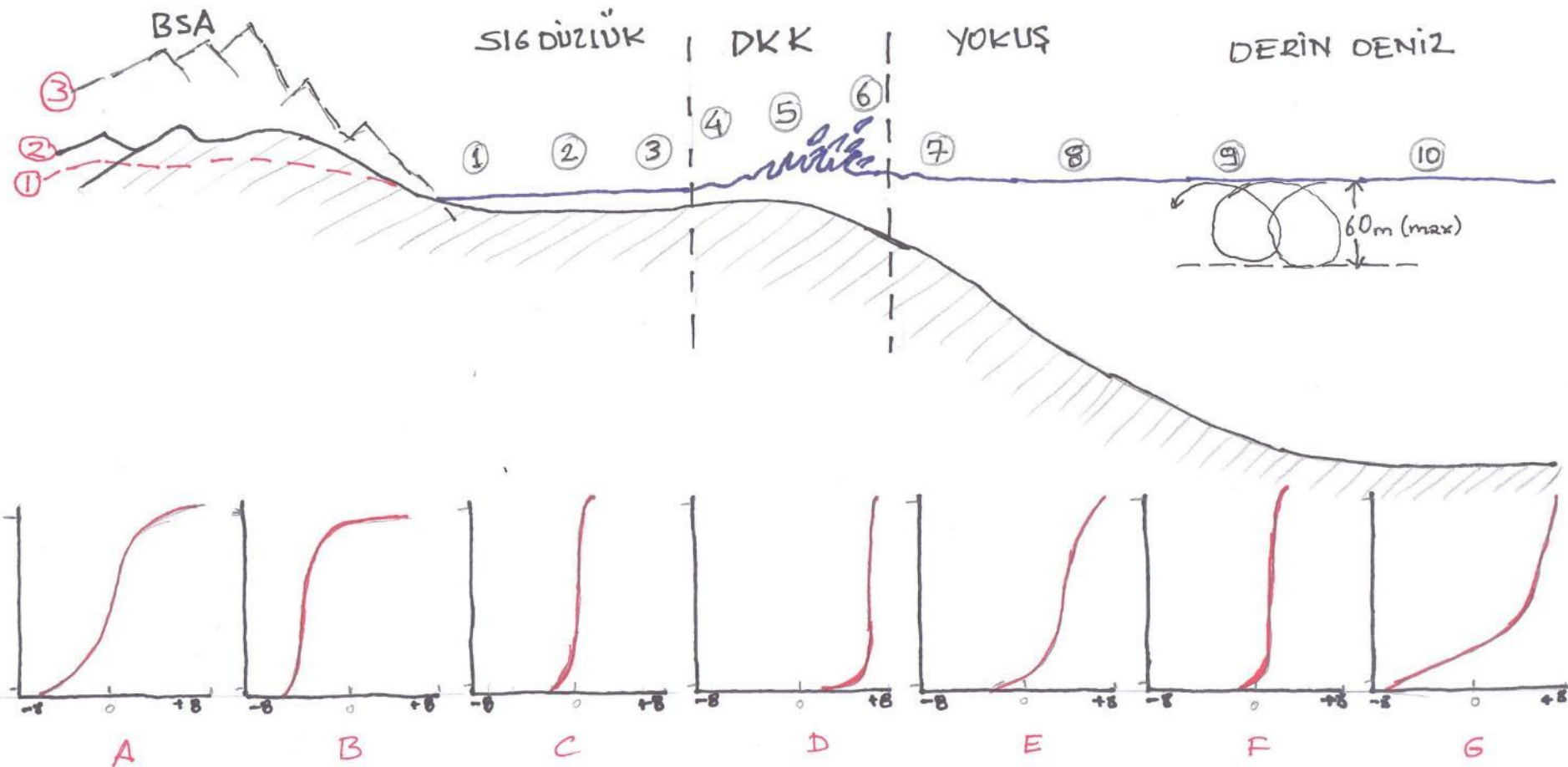
0.67 den az	Aşırı Düz Eğri (gövde ve kuyruk bütünleşmiş)
0.67 – 0.90	Düz Eğri
0.90 – 1.11	Normal Eğri
1.11 – 1.50	Bükey Eğri
1.50 – 3.00	Aşırı Bükey Eğri (Kuyruk ve Gövde Eğimleri Çok Ayrımlı)

İnce tane az, kaba tane bol		Kaba tane az, ince tane bol
+1.00 ile	+0.30 arası	Kuvvetli ince çarpıklığı
+0.30	+0.10	İnce çarpıklığı
+0.10	-0.10	Yaklaşık bakışlımlı
-0.10	-0.30	Kaba çarpıklığı
-0.30	-1.00	Kuvvetli kaba çarpıklığı



	p.b	σ_1
Çok iyi boylanmış	1	<0.35
İyi boylanmış	2-3	0.35-0.50
Orta boylanmış	3-5	0.50-1.00
Kötü boylanmış	5-7	1.00-2.00
Çok kötü boylanmış	7 den fazla	2.00-4.00<

KIRINTILI DOKU - DUKU İSTATİSTİKLERİ ALIŞTIRMALAR



KAYNAKLAR

- Adams, A. E., Mackenzie, W. S., Guilford, C., 1984. *Atlas of Sedimentary Rocks Under the Microscope*. Longman, First Ed., 104 pp. (Okuma salonu bilgisayar desktop)
- Atabey, E., 1997. *Karbonat Sedimentolojisi*. JMO Yayınları 45, 127 sayfa, Ankara.
- Bayazit, M., Oğuz, B., 1994. *Mühendisler için İstatistik*. Birsen Yayınevi, 1. Baskı, 211 sayfa.
- Chang R., 1994. *Chemistry*. Mc-Graw-Hill, 5th Ed., 992 pp.
- Fine W. L. And Beall H., 1990. *Chemistry for Engineers and Scientists*. Saunders College Publishing, 997 pp.
- İkiz, F., Püsküllü, H., Eren, Ş., 2000. *İstatistiğe Giriş*. Barış Yayınları, 6. Baskı, 459 sayfa.
- İnci U., 2002. Yer altı jeolojisi ders notları. DEÜ MF JMB ders notu, s. 35.**
- Kaya, O., 1993. *Sedimentoloji notları*. DEÜ, Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl., 150 sayfa.
- Kaya, O., 2002. Uygulamalı stratigrafi. JMO yayınları , no. 72, 150 sayfa.**
- Kaya, O., 2005. Sedimentoloji. JMO yayınları, no. 87, 161 sayfa.**
- Krumbain, W.C. ve Sloss, L.L., 1963. *Stratigraphy and Sedimentation*. W.H.Freeman, San Francisco. 660 pp.
- Nichols, G., 1999. *Sedimentology and Stratigraphy*. Blackwell, 1. baskı, 355 sayfa.
- Önal, M., 1988, *Stratigrafik kesit ölçümü ve sunumu*, DEÜ, Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl., MM/JEO-88 EY 154, Ders notu, s. 44.
- Özkaya, İ., 1980. *Sedimentoloji'de İstatistik Yöntemler*. (ed. Gökçen, S. L., *Sedimentoloji İlkeler ve Yöntemler*), T.J.K. Yerbilimleri Kitapları , No. 1, Bölüm 9.
- Sam.Boggs, J., 1987, Principles of Sedimentology and Stratigraphy, Macmillan Publishing Company, New York, p. 784.**
- Tardu, T. & Baysal, E., 1995. "Sequence" *Stratigrafi Prensipleri*. Ozan Sungurlu Bil. Eğt. Ve Yard. Vakfı yayını, s.367.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., 1972. *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Macmillian Comp. Pub., First Ed., 506 pp.

<http://geollab.jmu.edu/fichter/SedRx/basicclass.html>

Sedimentary Rocks. Okuma salonu bilgisayarları, Desktop kayıt.