



**Dairesel yapılar ve
ÇARPMA
TEKTONİĞİ**



Dairesel yapılar

- Bireysel magmatik veya tuz diyapirleri aşındığında dairesel bir harita görünümü sergilerler.
- Aynı şekilde çember ve koni dayklar ile,
- tek veya çok evreli kıvrımlanma nedeniyle oluşan dom yapıları da dairesel yapılar sunarlar.
- Bunlarla beraber, Ay, Mars, Merkür vb. gibi gök cisimlerinin yüzeyi göktaşlarının çarpması ile oluşan dairesel kraterleri kapsar.
- Yeryüzü de bu süreçten etkilenmiş olmalıdır.

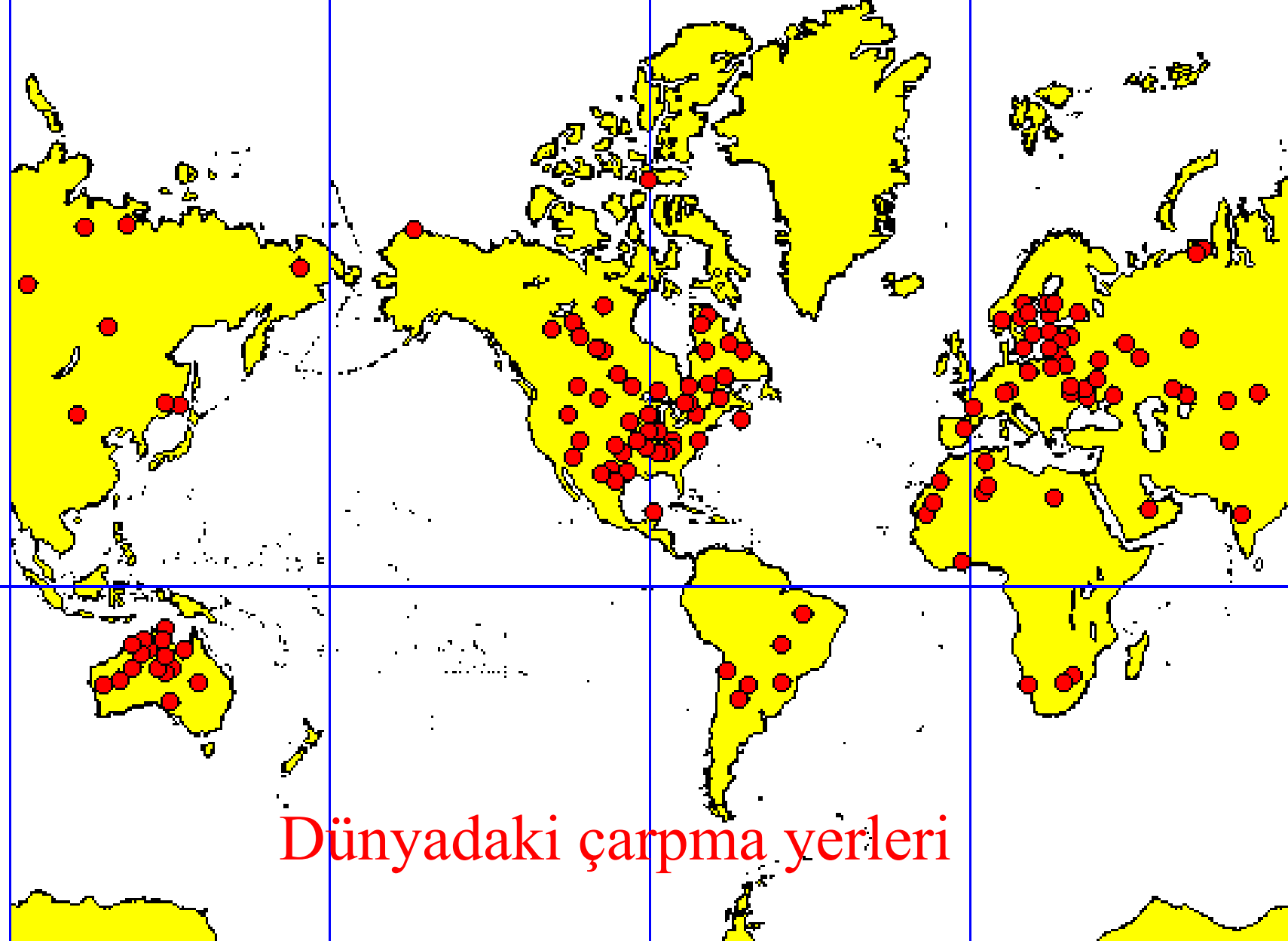
DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Ancak yeryüzünde meteor çarpması ile gelişmiş bu dairesel yapılar, başka jeolojik olaylarla açıklanmıştır.
- Bunlarla beraber kaydedilen tarihlerden bu yana yeryüzünde büyük bir çarpma görülmemiştir.
- Bu nedenle, genellikle meteor çarpmaları pek incelenmemiş ve çok nadir olaylar olarak ele alınmıştır.

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yasar EREN-2003



Dünyadaki çarpma yerleri

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Bunun iki önemli nedeni
 - yeryüzünde büyük dairesel yapıların tanınmaması,
 - ikincisi ise tanınsa bile bunların başka mekanizmalarla açıklanmasıdır.
- Dünya ve ayın çapı karşılaştırıldığında, yeryüzüne aya göre 20 kat daha fazla meteor çarpmış olmalıdır.
- Ancak dünyanın aya göre atmosferinin olması, çarpma eseri olan kraterlerin kolaylıkla aşındırılmasını ve ortadan kaldırılmasını sağlar.

TANIMLAMALAR

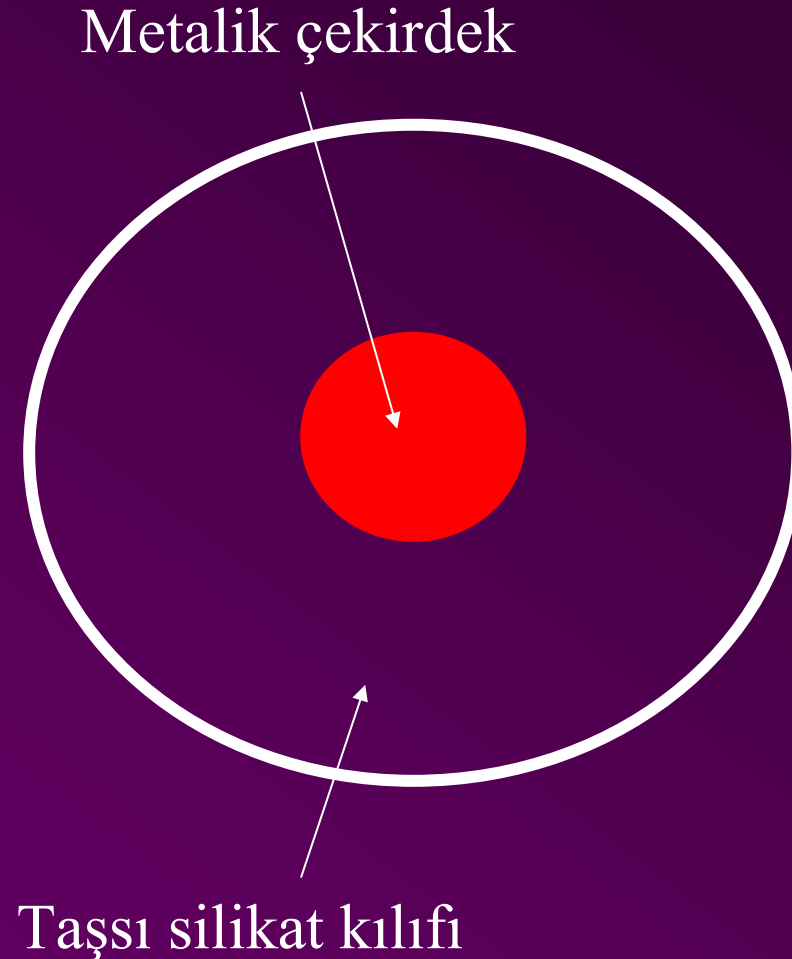
- Meteoroid: Güneş veya herhangi bir cisim etrafında gezegenler arası boşlukta dolaşan ve Asteroid veya kurukluyıldız olarak tanımlanacak büyüklükte olmayan herhangi bir cisme meteorit
- Meteorit: Buharlaşmadan Yeryüzüne ulaşan meteoroidlere denir
- Meteoritler güneş sisteminin daha büyük cisimlerinden kaynaklanmaktadır.

Asteroidler

- Asteroidler
 - Ya Gezegen oluşturacak şekilde konsolide olmayan
 - Veya parçalanan gezegenlerden kaynaklanan
- Kayaç benzeri parçalardır

Asteroidlerden türeme meteorit tipleri

- Asteroidler metalik bir çekirdeğe ve taşsı silikatik bir kılıfa sahiptirler
- Asteroidler parçalandığı zaman hem
 - Metalik
- hem de
 - Taş (silikat parçaları)
- üretirler



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

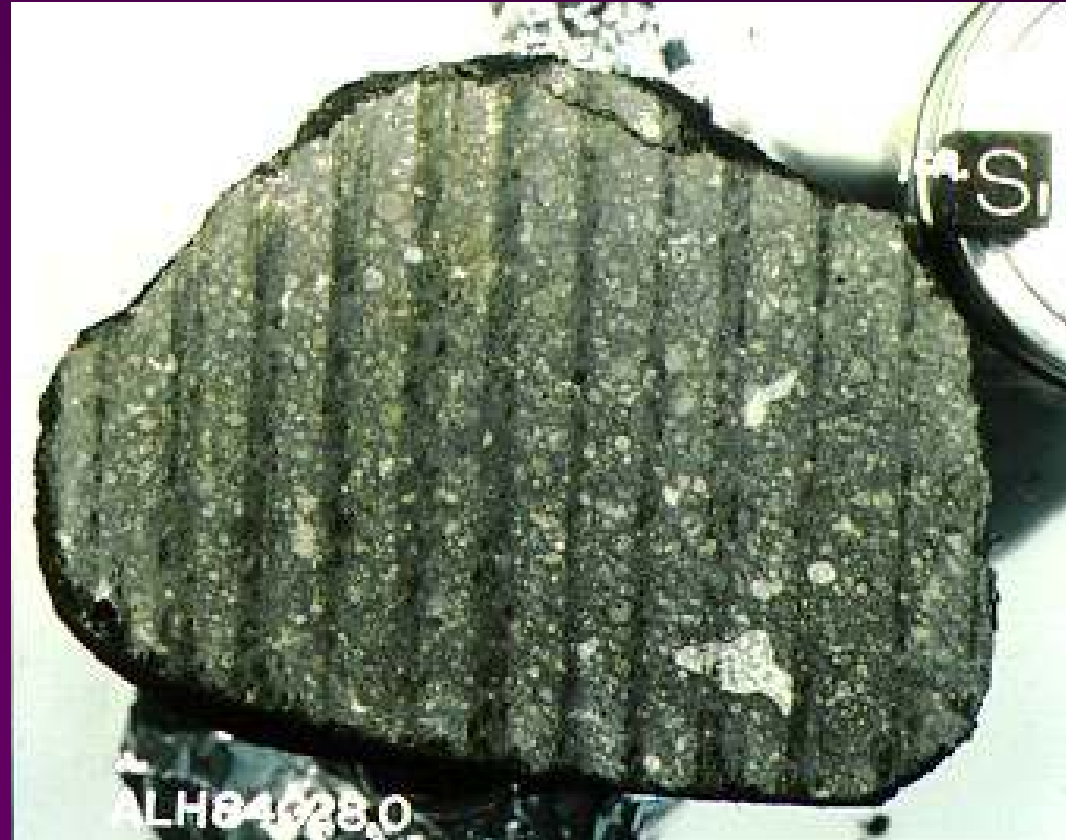
Yaşar EREN-2003

Taşsı meteoritler (Tüm meteoritlerin % 94'ü)

İki tipi vardır:

Karbonatlı Kondrit (Karbon içerir)

- Kondrit:
 - Kondrül kapsarlar
 - Çok yaşlı ve basittirler
- Akondritler
 - Kondrül içermezler



Demir meteoritler

- Hemen hemen tümüyle saf metalik demir ve nikel içerirler

- ARISPE (demir meteorit)



Taşsı-Demir meteoritler

- Önceki iki tipin karışımıdır
- Genellikle parçalı bir yapıya sahiptir.

ESTHER (taş-demir meteorit)



Çarpma olayları

- Çarpmayla krater oluşur
- Kraterlerin morfolojisi, ay ve dünya üzerindeki kraterlerin incelenmesi ve model deneylerle ortaya konmuştur.
- Bu deneylerde ve doğal örneklerde hedef malzeme homojen ve izotrop olarak kabul edilmiştir.

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Bu deneyler sonrası gelişen şekil genellikle krater havzaları şeklindedir. Yeryüzündeki 3.5 km çapındaki kraterler ve aynı zamanda nükleer denemeler sonucu oluşan kraterler bu şekildedir.
- Krater büyüklüğü aynı zamanda kayaçların dayanımlılığı ile ilişkilidir. Örneğin gevşek gölsel kayaçlar üzerinde 500 ton TNT patlatılarak yapılan deneylerde oluşan kraterin şekli daha karmaşık şekillidir ve krater merkezinde gözle görülür bir yükselme gelişmiştir

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Krater oluşumu genellikle çok hızlıdır
- Cisimler çok hızlı hareket ettiğinden (4-40 km/saniye), Çarpma esnasında çok büyük enerji açığa çıkar

Kraterleşme

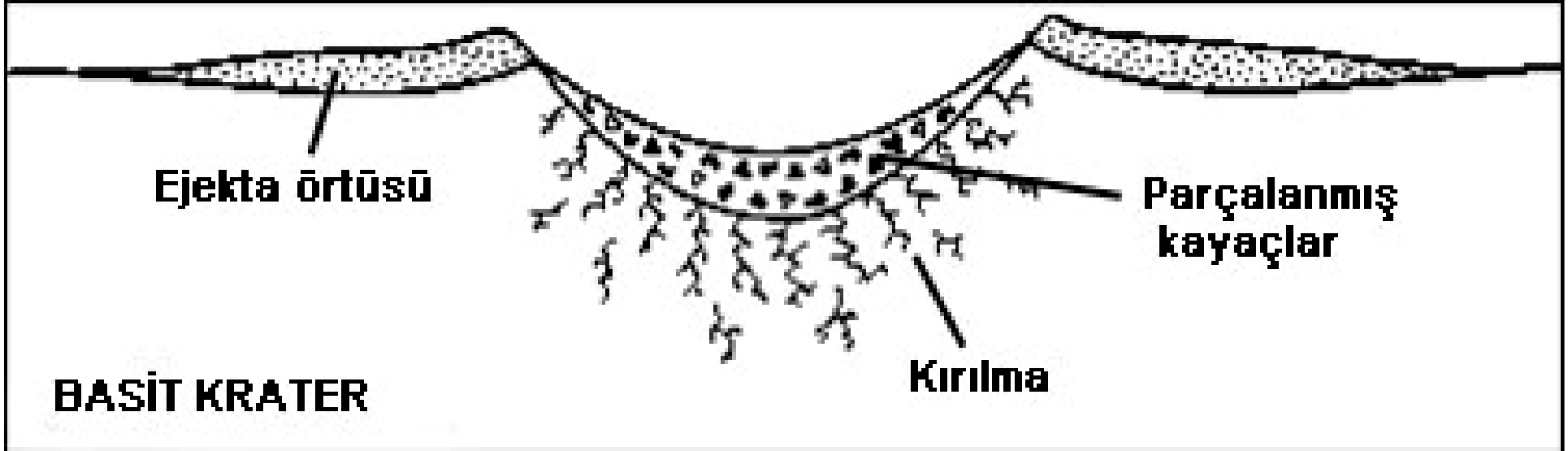
- Çarpma esnasında krater çevresine ejetta adı verilen kraterden dışarı fıskıran veya fırlayan parçaların oluşturduğu bir örtü oluşur
- Kayaçlar kırılanır, ezilir ve parçalanır
- Büyük çarpmalarda kayaçlar buharlaşabilir.

Kraterleşme

- Çok yüksek basınçlar ortaya çıktığından şok metamorfizması gelişir
- Başlangıçtaki kompresyondan (sıkışmadan) sonra dekompresyon (gevşeme) evresi gelir ve bu evre de kayalar ergiyebilir.

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



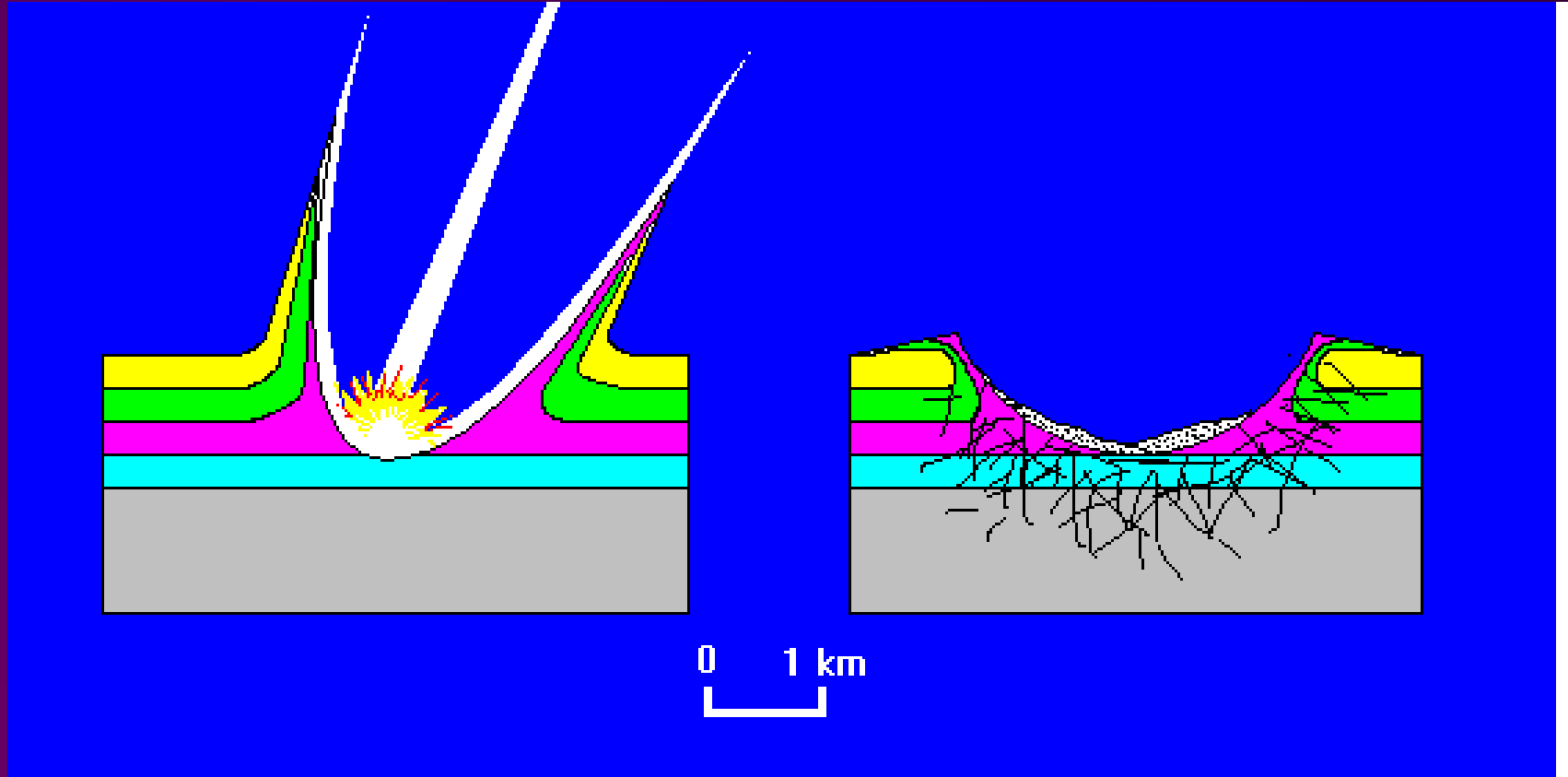
Basit kraterler basit kase şekillidir

Zamanla krater dışındaki fırlatılan parçalar (ejekta) aşınır

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Küçük çarpmalar basit krater oluşturur



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



Meteor Krateri-Arizona

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

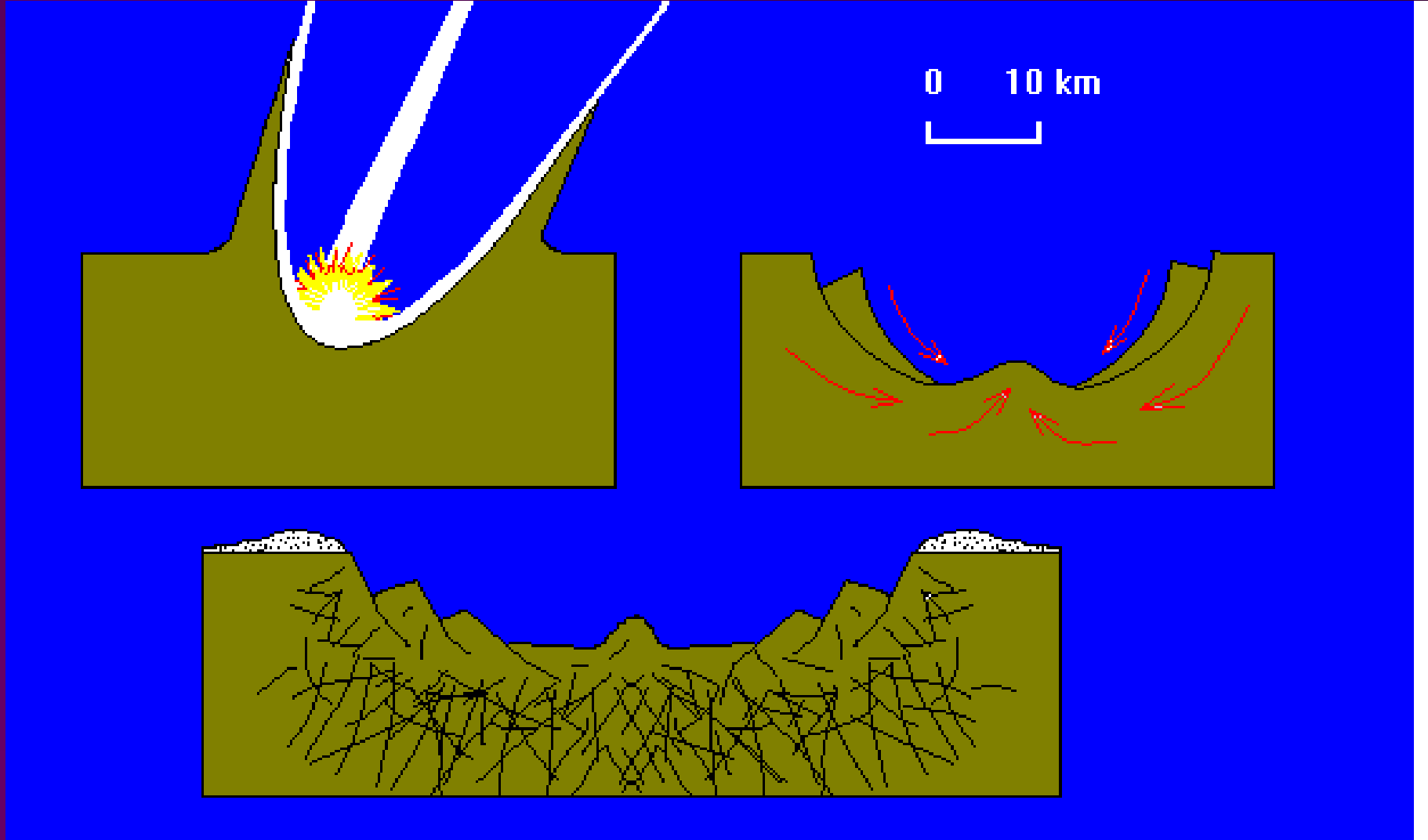
Yaşar EREN-2003

- Çapı 3.5-35 km arasında değişen doğal kraterler bu merkezi yükselmeyi gösterirler.
- Bu tip kraterler orta büyüklükteki cisimlerin çarpması sonucu gelişir

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

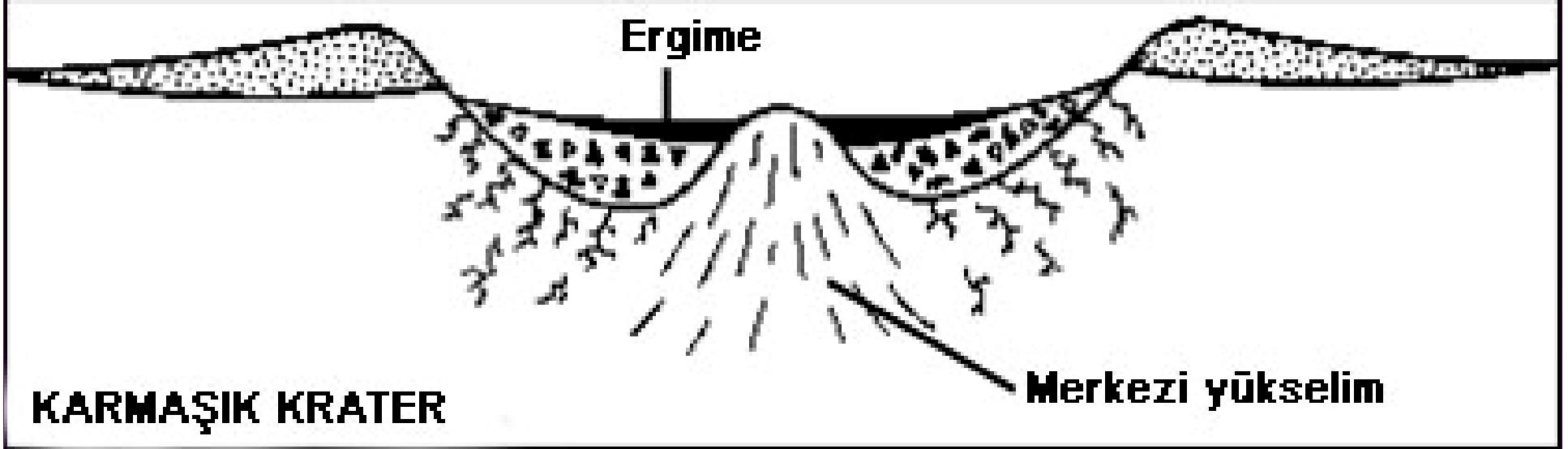
Yaşar EREN-2003

Orta büyüklükteki çarpmalar merkezi yükselim gösteren krater oluşturur



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

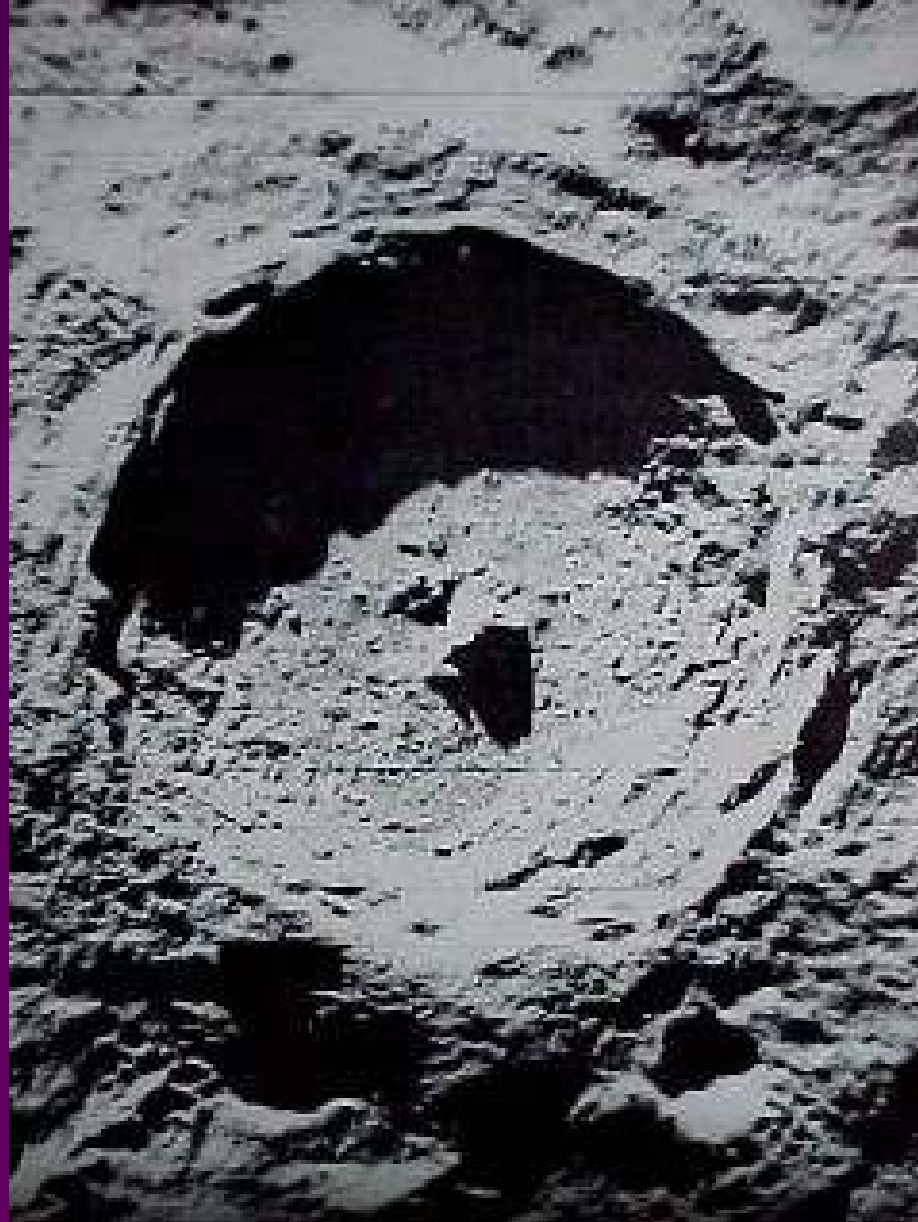


Kompleks kraterler merkezi çekirdeğin yükselmesi sonucu oluşur.

Bu çekirdek dekompreyona uğradığında ergir.

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

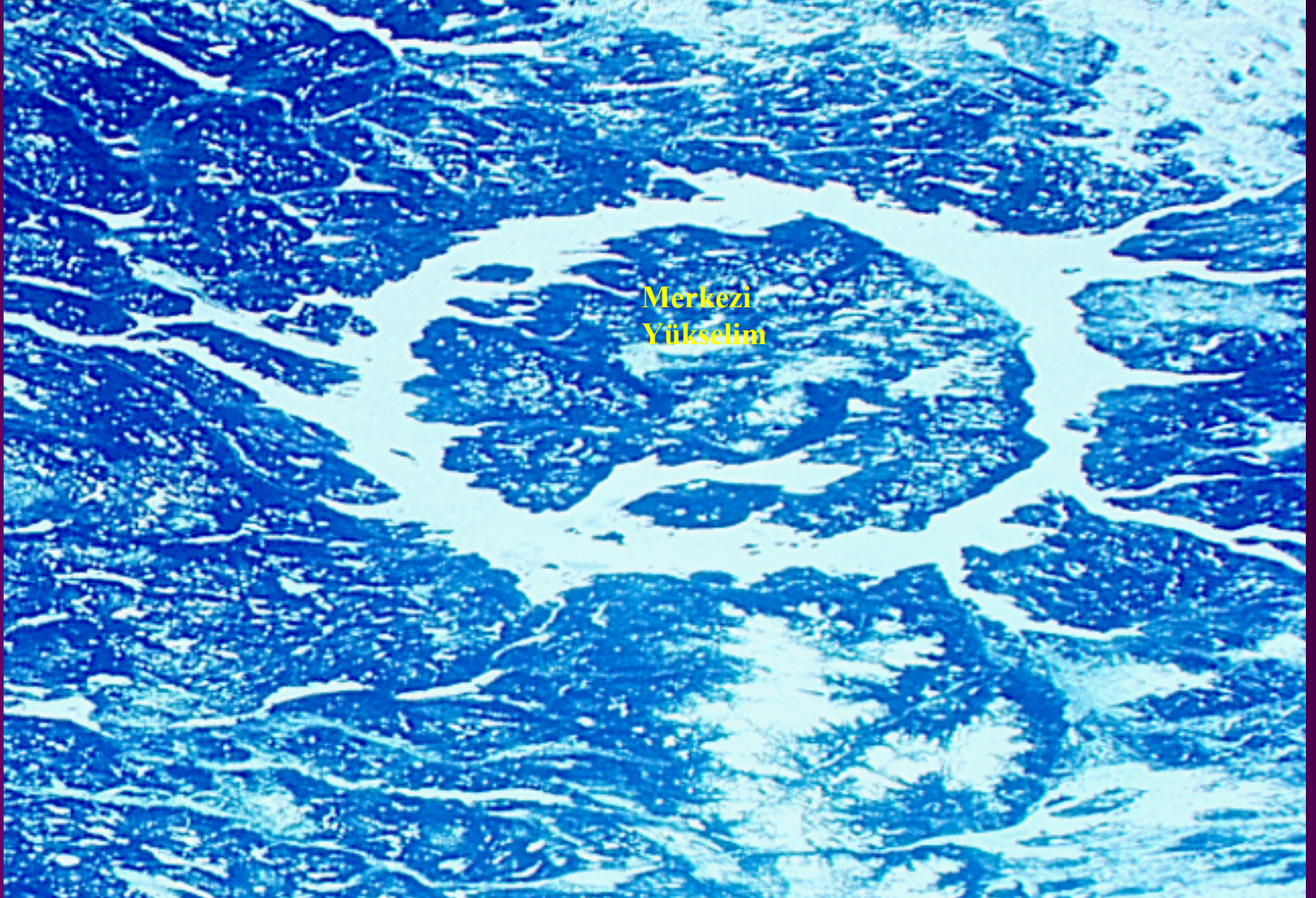
Manicouagan

St. Lawrence River



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

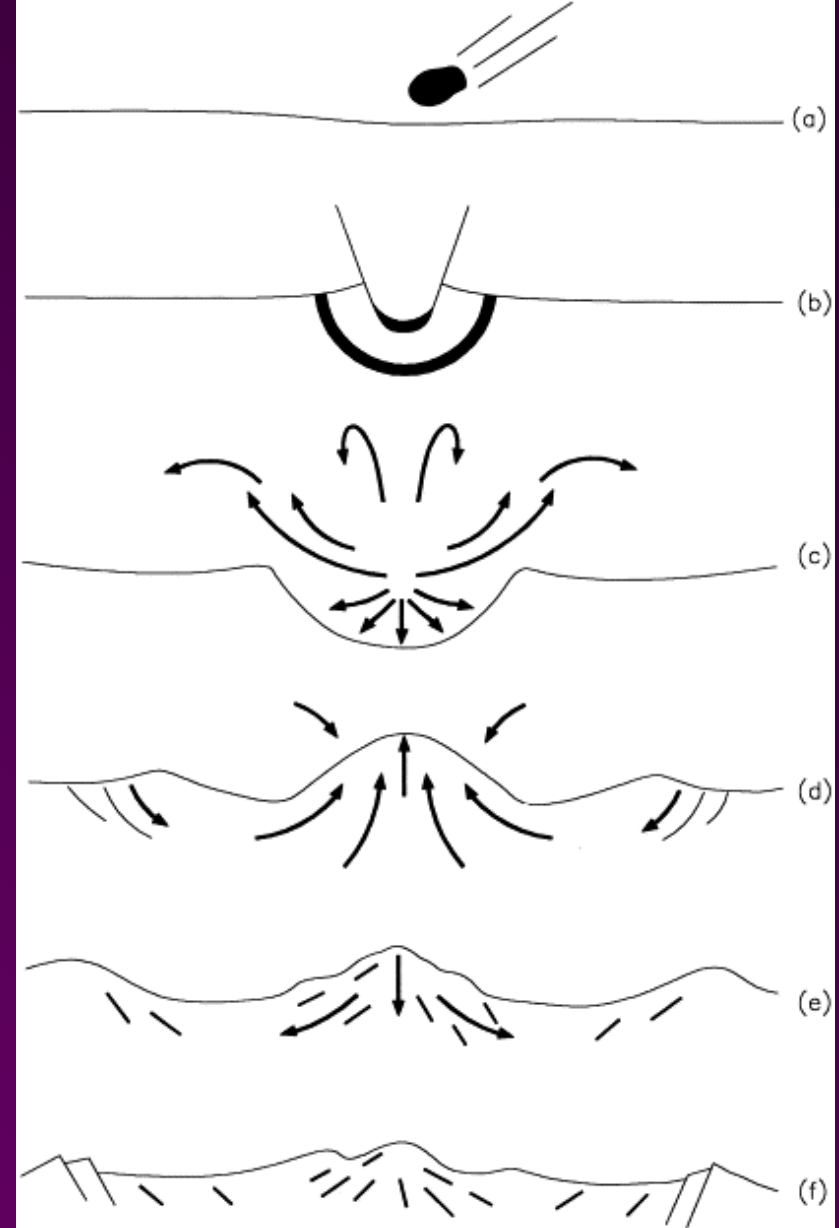
Yaşar EREN-2003



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Kompleks kraterin oluşum evreleri
a. Meteorit veya kuyruklu yıldızın yaklaşması.
b. Cismin çarpması ve buharlaşma ve çarpma ergimesiyle uyumlu (siyah) geçici kraterin gelişmesi.
c. Sıkışma ve kazılma; geçici kraterin gelişmesi. Geçici krater son krater göre daha küçük çaplıdır.
d. Merkezi yükselmin oluşumu.
e. Yerçekimi kuvvetine bağlı olarak merkezi yükselmin çöküşü ve krater değişiklikleri.
f. Çarpma yapısının son şekli. (Dressler ve Reimold, 2001).



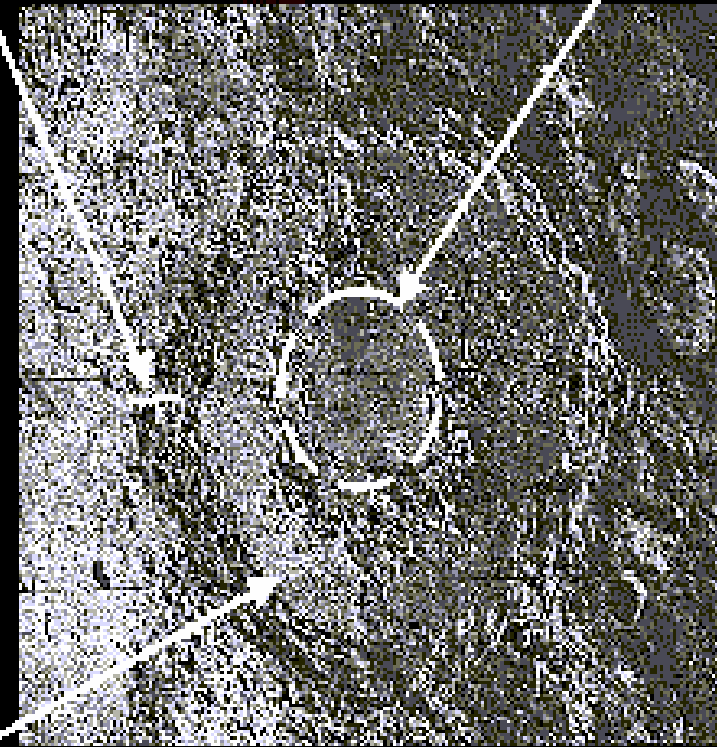
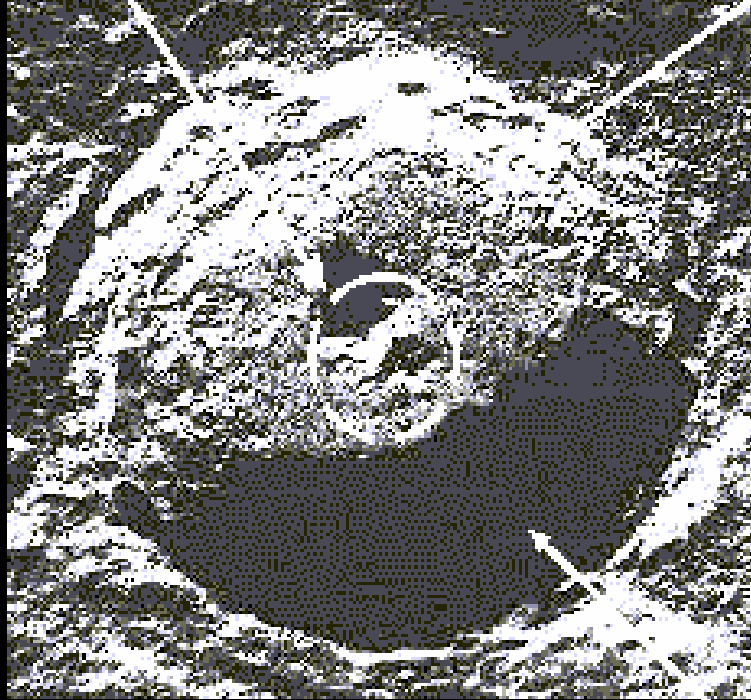
DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Merkezi
yükselim

Teraslar

Çembersel
yükselim

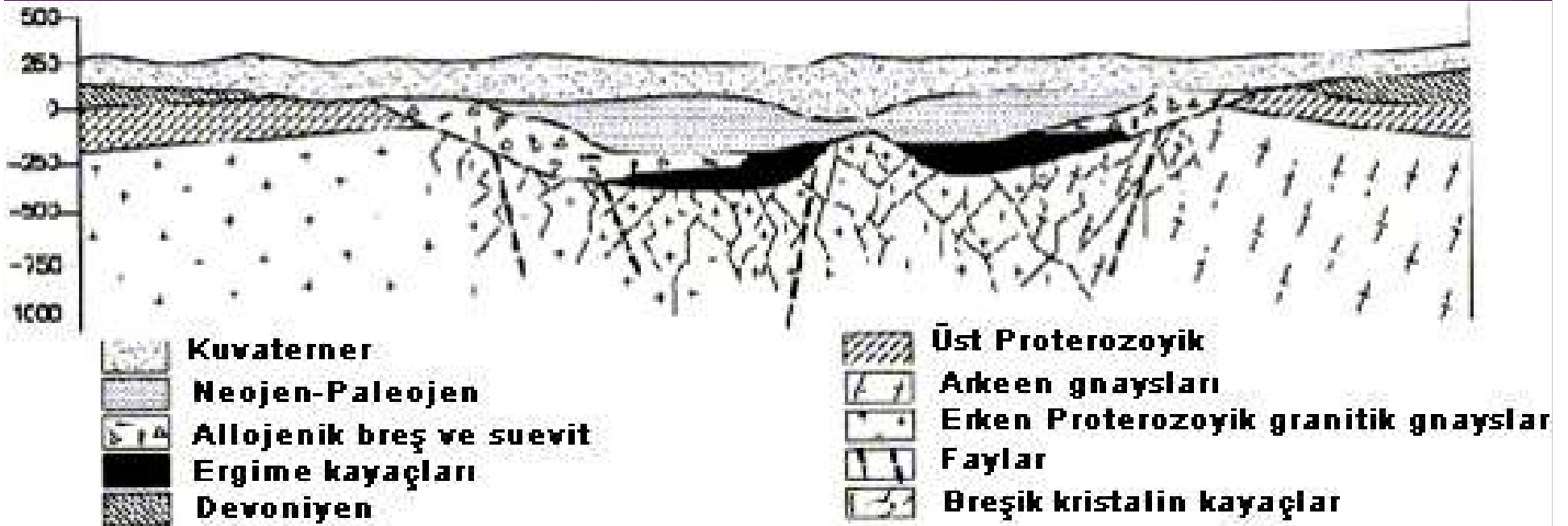


Krater tabanı

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

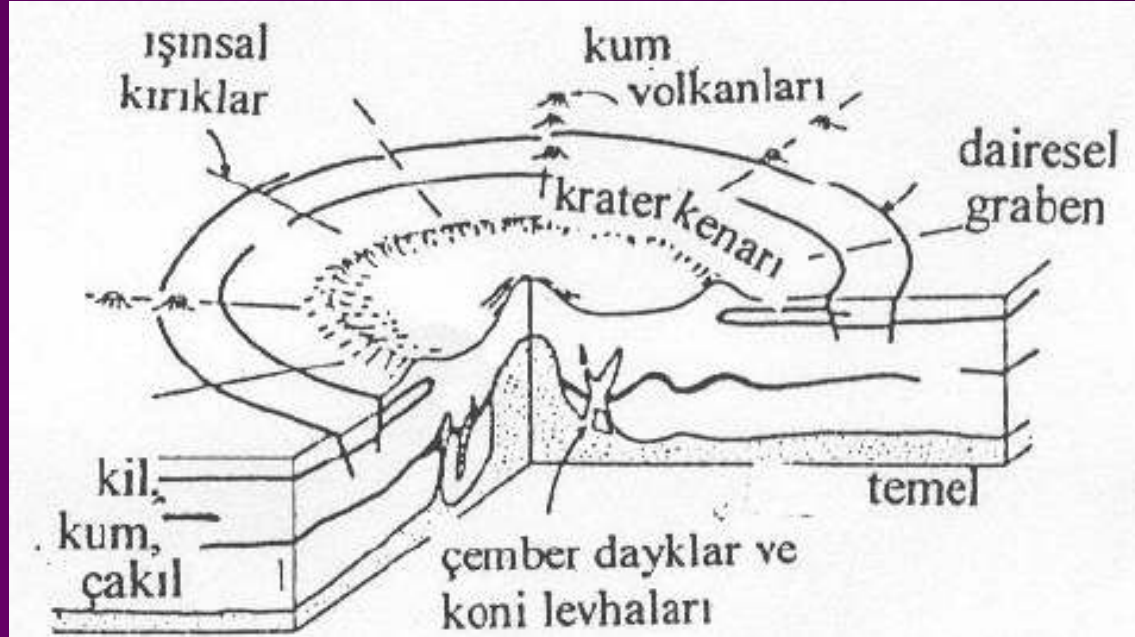
Logoisk Yapısı, Belarus



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- 35 km'den daha büyük çaplı doğal kraterler birbirini izleyen çember şekilli alçak ve yüksek geometrili yapılar kapsarlar
- İkinci bir 500 tonluk TNT patlatılması sonucu bu şekilde çembersel yapılar gelişmiştir.
- Bu nedenle dairesel görünüm oluşturan kraterin büyüklüğü hedef materyale ve aynı zamanda patlamanın enerji büyüklüğü ile ilişkilidir.



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

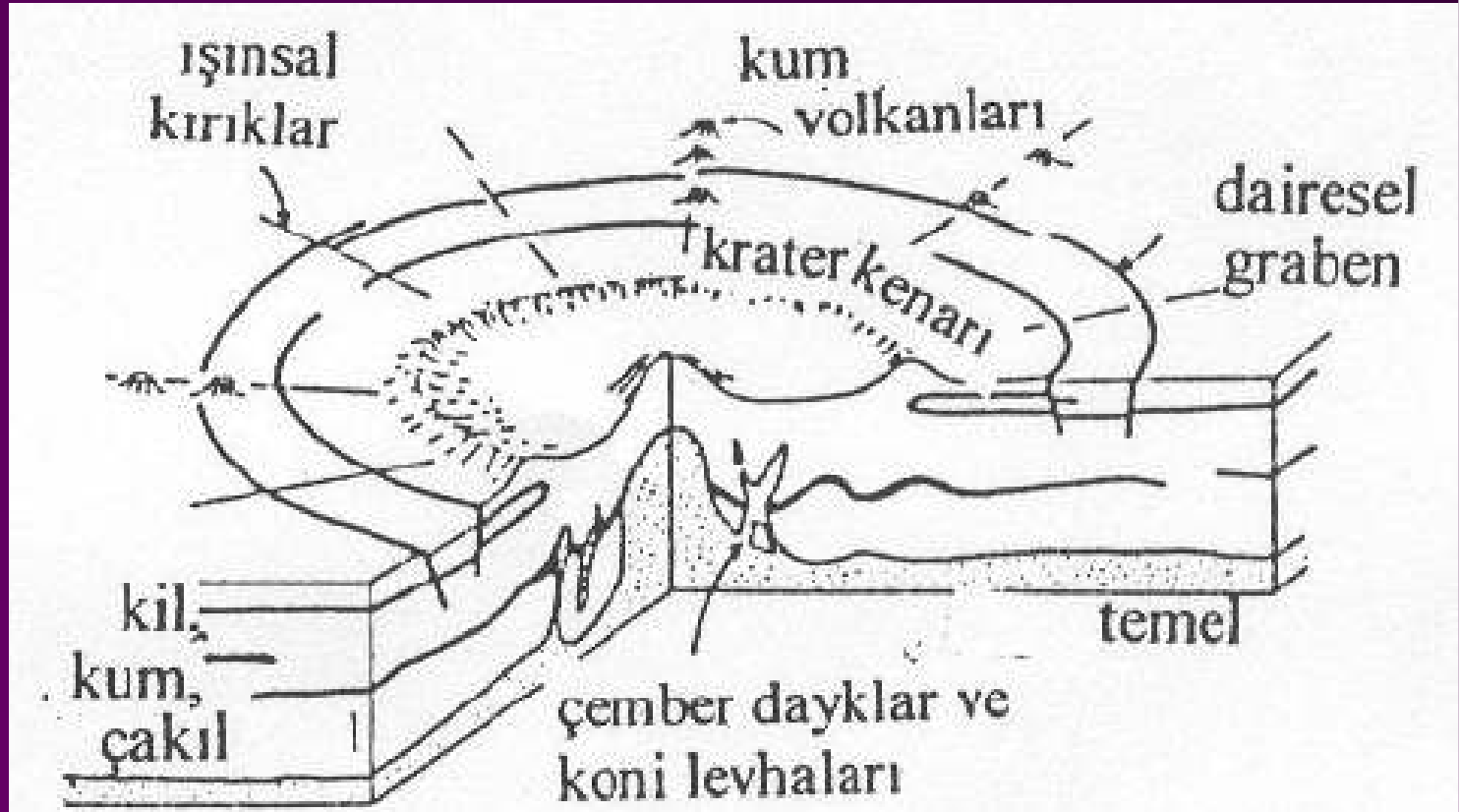
500 tonluk TNT patlamasıyla oluşturulan 75 m çapındaki ve 4 m derinliğindeki çembersel yükselim krateri (Price ve Cosgrove,1990).



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

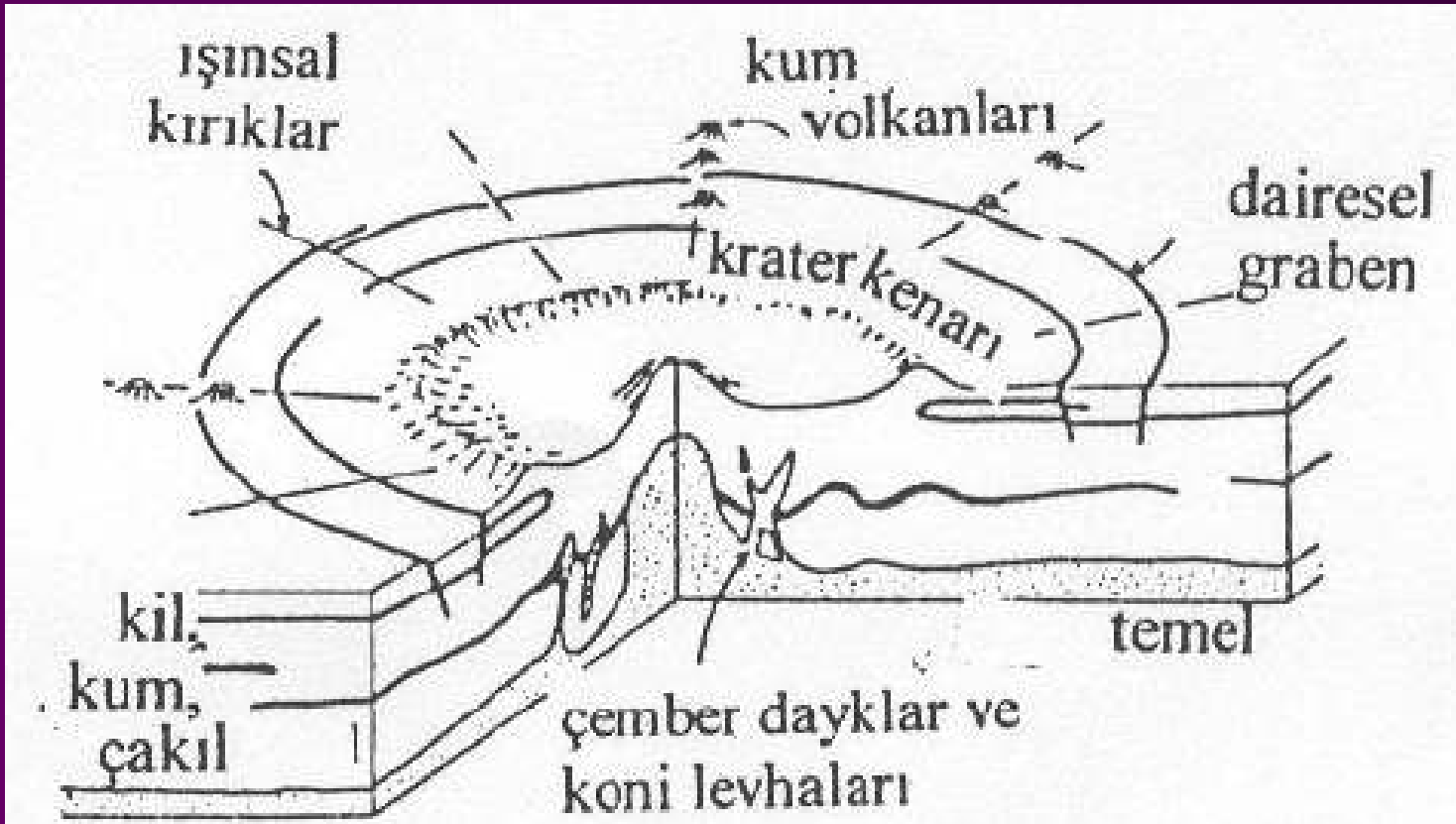
- Kraterin kenarındaki graben ve normal faylar ekstensiyonel evreyle ilişkilidir.
- Fakat bu yapılar sıkışmalı yapıların sınırlarını göstermez.
- Kraterin çevresindeki grabenlerden daha ileride kıvrımlanmalar oluşabilir.



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

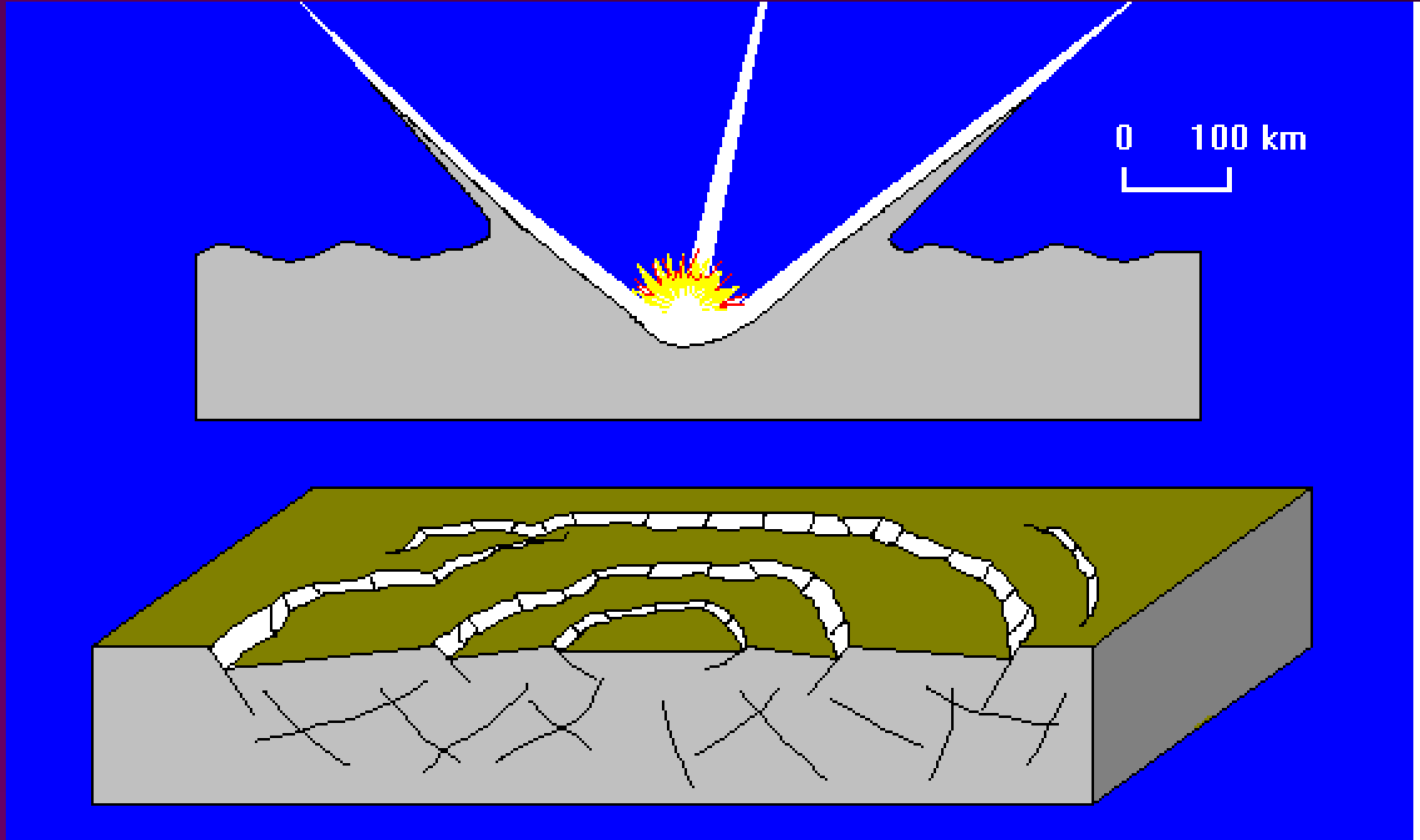
- Yine bu zonun dışında ışınal kırıklar ve çamur ve kum volkanları görülebilir.
- Aynı zamanda çarpma ile ilişkili kısmi ergime ve buharlaşmalar da gelişir. Kraterlerde camsı özellikle malzemeler de oluşur.



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Büyük meteor çarpmaları içiçe geçmiş çembersi yapılar oluşturur



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



Çarpma kraterlerinin tanınmasında aşağıdaki kriterler kullanılabilir.

- 1-Meteorite ait parçalar.
- 2-Krater kenarlarında ters dönmeler
- 3-Kırıklar üzerinde yerel kayaç ergimeleri ve yalancı taşilit (siyah veya koyu renkli camsı malzeme) oluşumu
- 4-Oldukça kırıklanmış mineraller
- 5-Çarpma sonucu oluşan ve dışa püsküren breşler
- 6-Yüksek yoğunluklu mineral polimorfları. Özellikle kuvarsın yüksek basınç polimorfları (Koisit, stişovit)
- 7-Parçalanma konileri
- 8-Yüksek iridyum konsantrasyonu

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

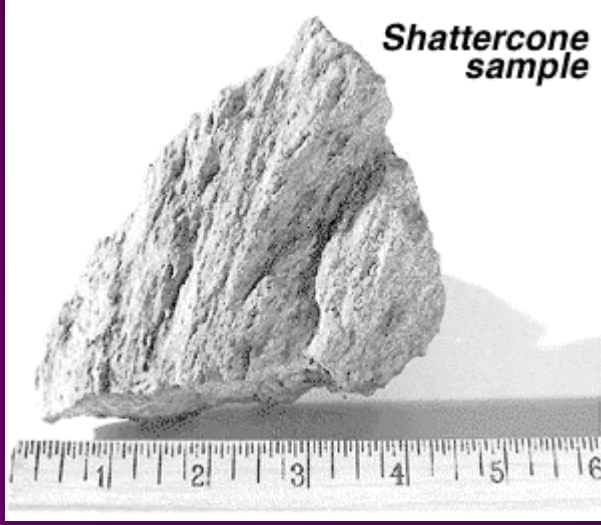
Yaşar EREN-2003

Çarpma konileri



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



İridyum

- İridyum metalik meteoritlerin çarpmasından kaynaklanmış olabilir
- Kretase-Tersiyer sınırındaki İridyumun dünya ölçeğinde yaygınlığı Çarpma esnasında oluşna İridyum tozlarından kaynaklanmış olabilir.

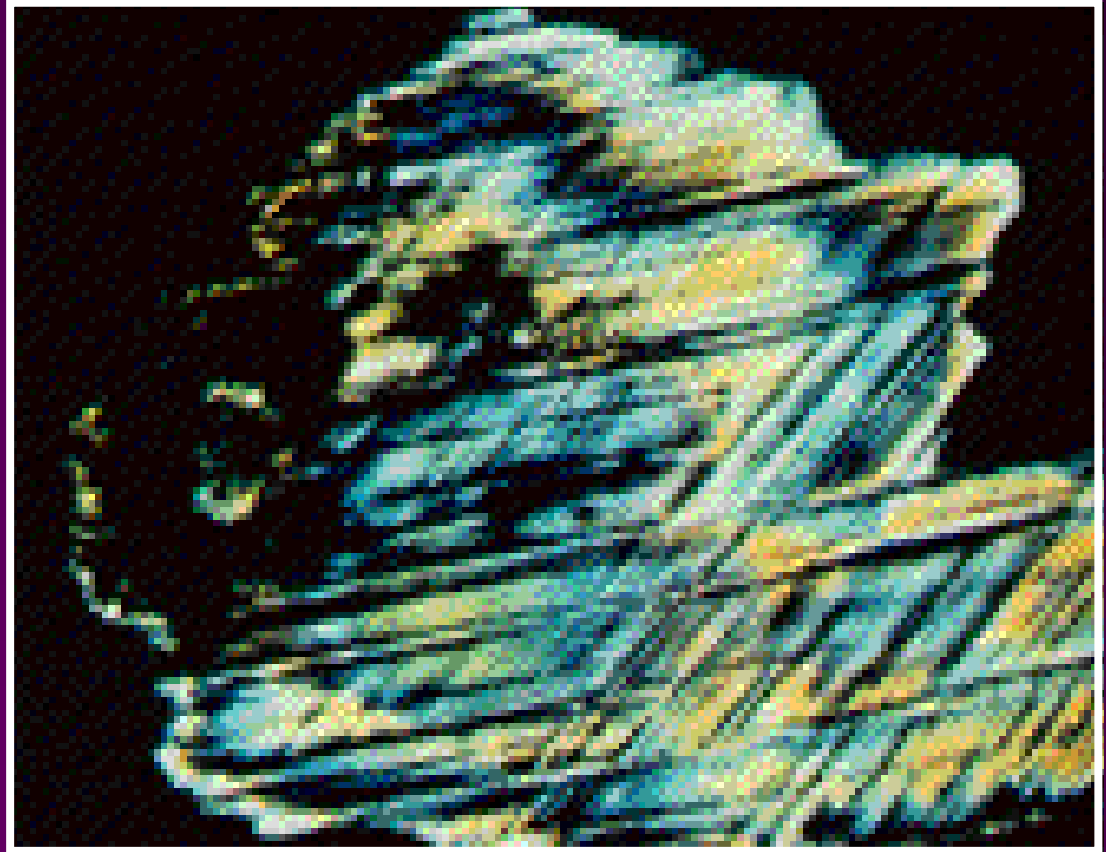
İridyum ve Dinozorlar

- Fosil kayıtlarından görüldüğü gibi Yüksek iridyum konsantrasyonu Dinozorların kaybolması ile uyuşum içindedir
- Kretase-Tersiyer sınırı üzerinde Dinozor fosili bulunmamıştır, altında ise çok

Diğer çarpma kanıtları

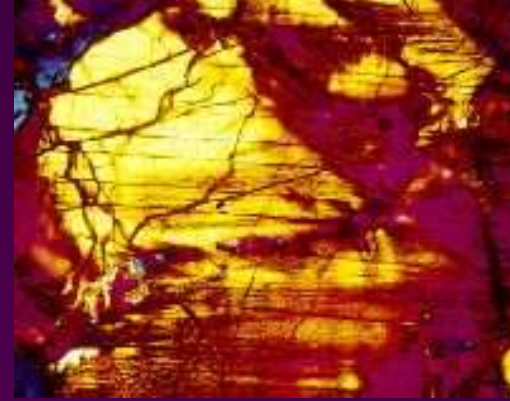
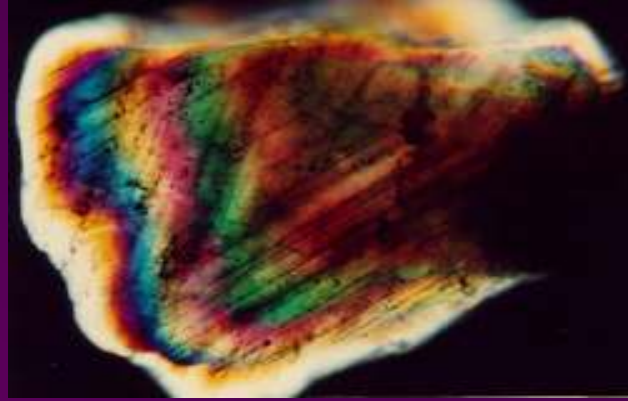
- Sferüller: Bunlar çarpma esnasında dağılan ergimiş damlacıklardan kaynaklanır
- Şok kuvarısı (çok yüksek basınç gerektirir)

Şok kuvarısı (stişovit, koesit)



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



- Şok Lamelli kuvars taneleri



- . Şok dalgasının etkilediği plajiolklas

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yerleşim 2002

Tektaytlar,

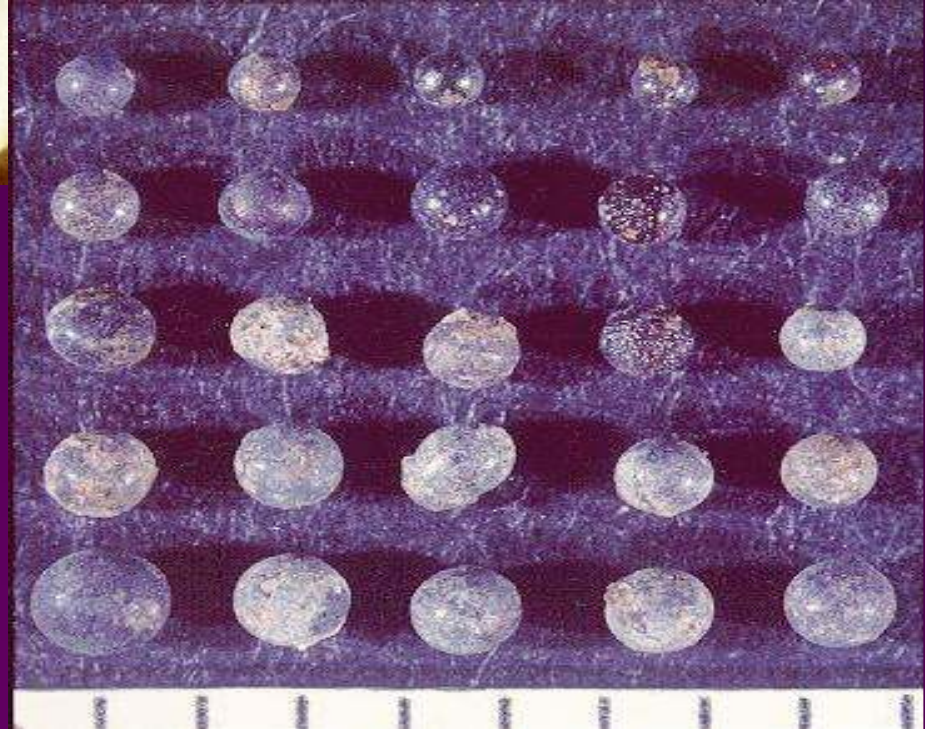
- kraterden çok uzak mesafelere fırlatılan camlardır. Bir çarpma yapısından ergimiş malzemenin fırlatılması sonucunda oluşur. Bunlar yüzlerce km mesafede aerodinamik taşınmadan sonra kaynak kraterin dış tarafında biriktirilen camları oluşturacak şekilde hızla soğumuşlardır. Tektaytlar, çok düşük su ve buhar içerikleriyle ve üst kabuktaki sedimenter kayaçların ergimesi sonucu oluştuklarını kanıtlayan elementlerle karakterize edilirler.



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Tektayt

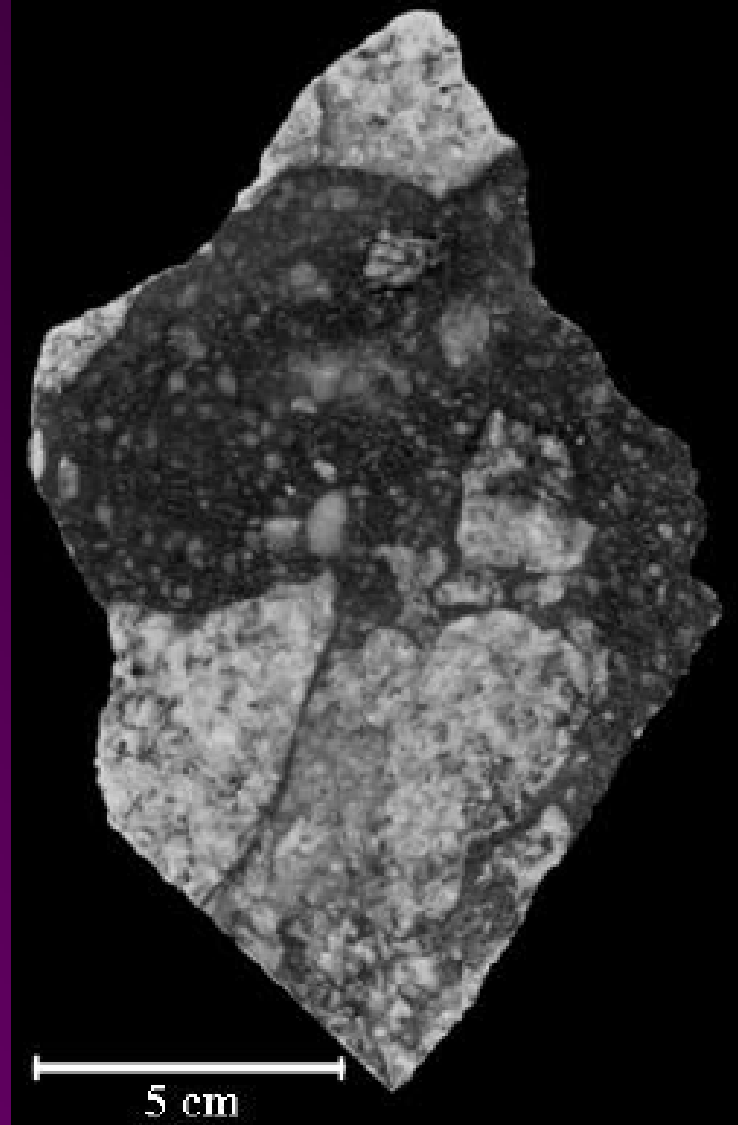


Psödötaşilit

Bunlar çarpma sırasında veya sonrasında kayaçların hareket ettiği faylar boyunca meydana gelen sürtünme ergimesine bağlı olarak oluşmuşlardır. İçinde ana kayaç parçaları bulunmaktadır.

Psödötaşilit oluşan fay yüzeyi boyunca lokalize olabilir, ama sık sık dayk benzeri şekillerde çevreleyen duvarların içine sokulur.

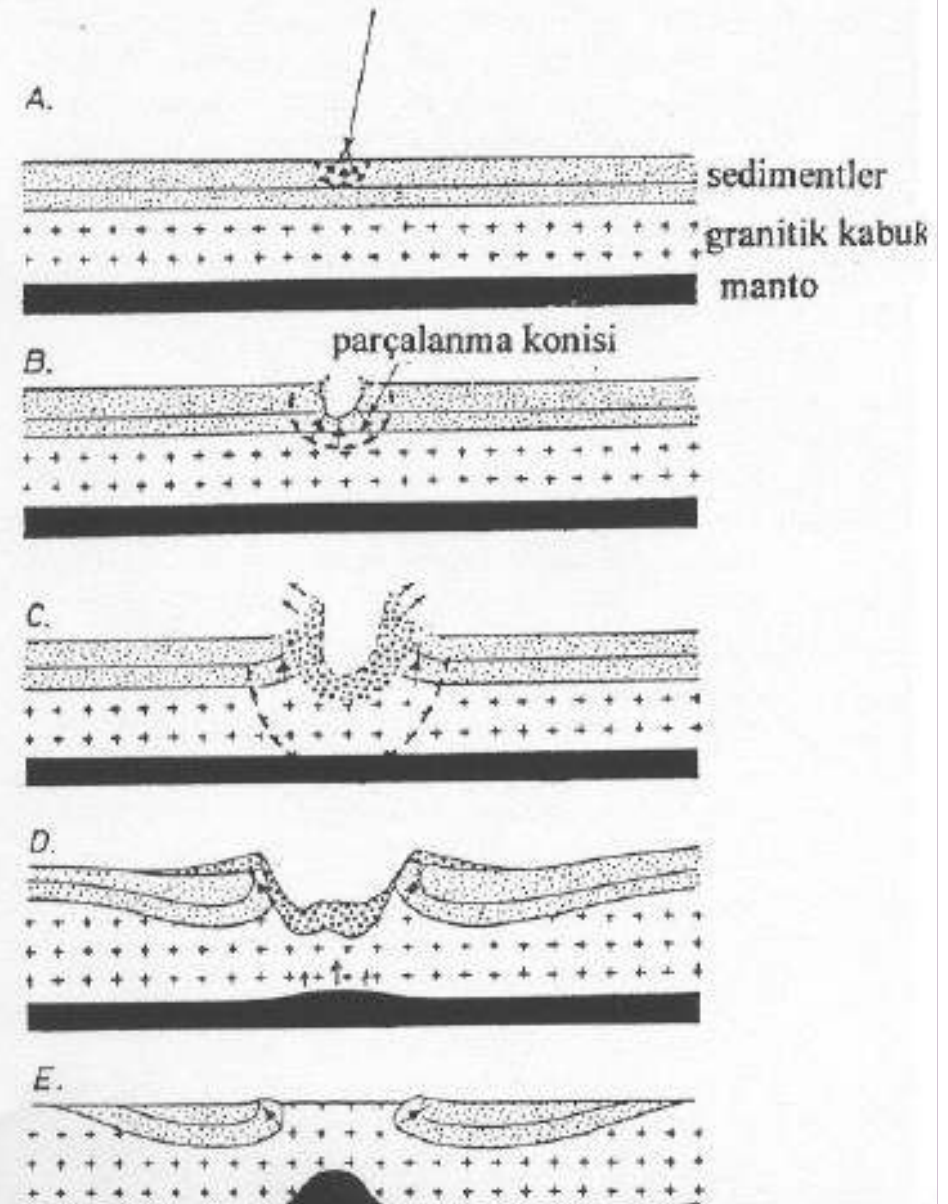
Bu dayklar, sık sık konglomeraya benzer görünümlü olabilen ksenolitler şeklinde taşınan duvar kayacı malzemesine ait yarı köşeli veya yuvarlak parçalar içerir



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

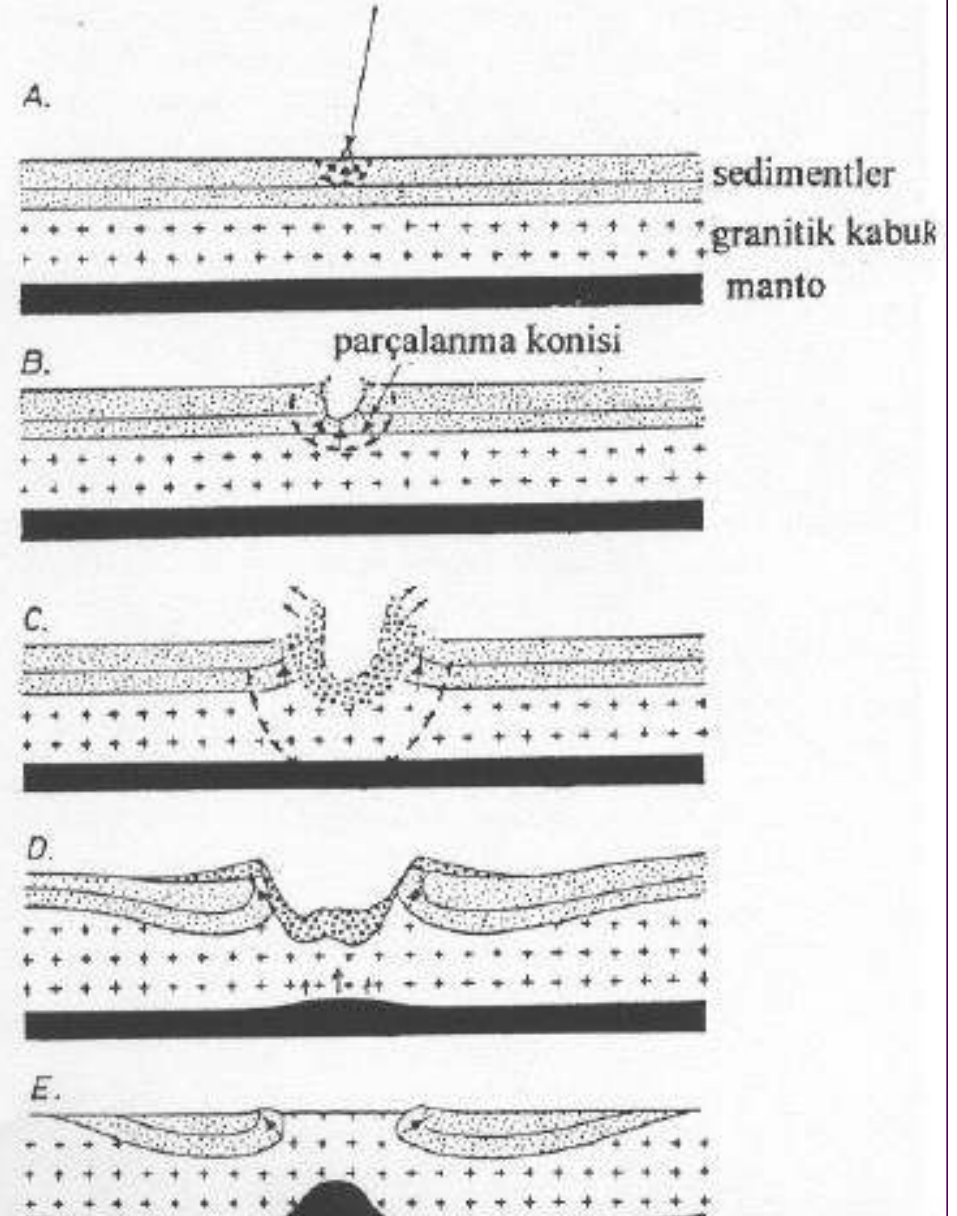
- Çarpma krateri oluşumuna Güney Afrikada'ki Vredefort domunu örnek olarak verebiliriz.
- Vredefort domu 50 km çapında dairesel bir yapıdadır ve 13 000 m kalınlıktaki Prekambriyen yaşlı sediment ve lavlarda gelişmiştir.
- Bu kayalar çoğunlukla granitik gnayslardan yapıları Arkeen yaşlı kayalar üzerinde açılı uyumsuz olarak yer alır. Arkeen yaşlı gnayslar yarı silindirik domun merkezinde yer alır ve üstteki kayalar dikçe yukarı doğru kalkmış ve yer yer devrilmiştir.
- Bu domun oluşum evreleri Şekil de gösterilmiştir. İlk çarpma dışa ve aşağı doğru yüksek enerjili şok dalgaları oluşturmuştur (Şekil A ve B).



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

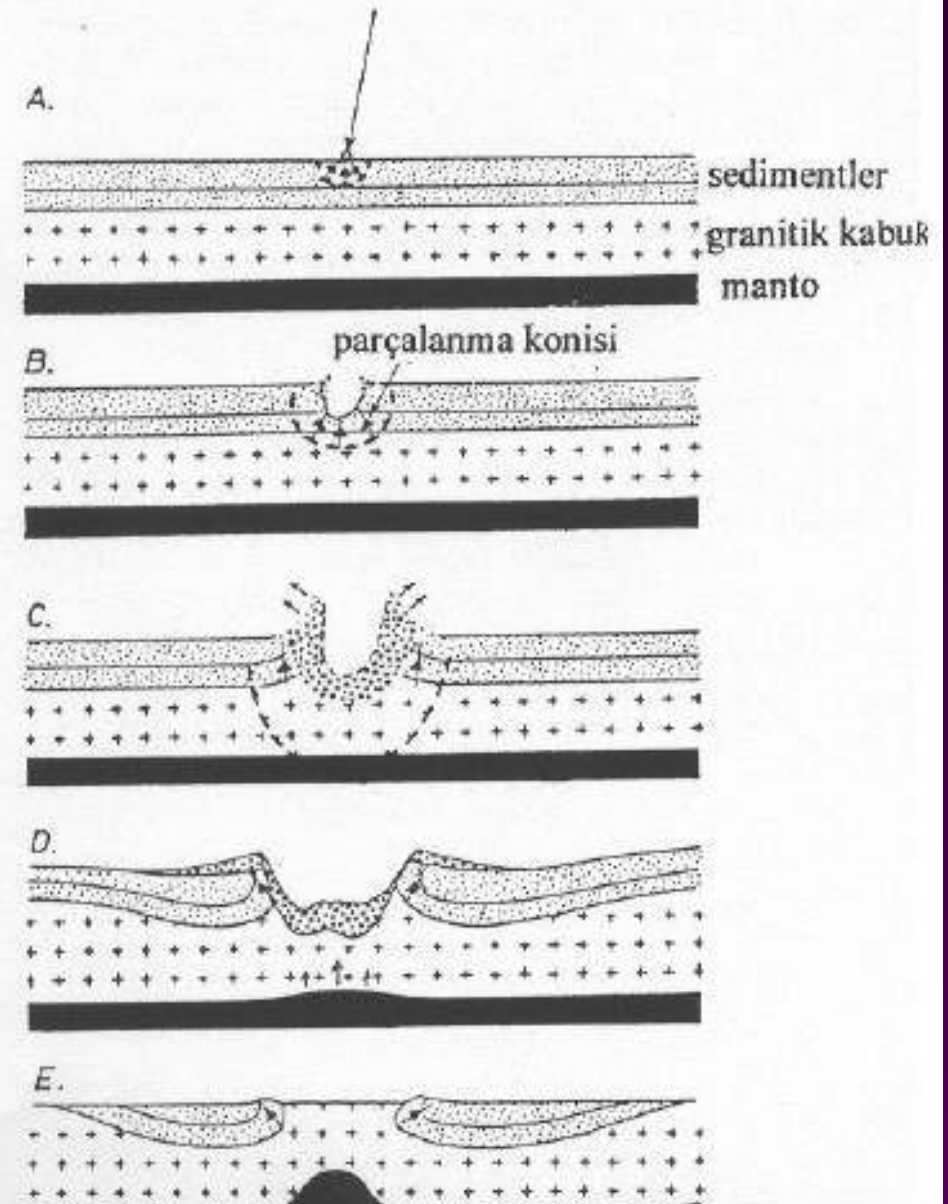
- Bu şok dalgaları konik çarpma yapıları oluşturur.
- Şok dalgaları aşağıya doğru ilerlediğinde (Şekil C) enerji dağılır ve belli bir süreden sonra daha fazla çarpma konileri oluşturacak gücü kaybolur.
- Dalga cephesi kabuğun daha alt seviyelerine indiğinde, üst kesim dışa doğru patlama ve püskürmeler yapar. Parçalanmış kırıntılar bir krater kenarı ve bölgesel dışa püskürmeler oluşturur.
- Krater duvarlarının geri tepmesi anında, başlangıçta yatay olan olan sedimentler dışa doğru eğimlenir.



DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Üstteki kesimin çarpma ile ortadan kaldırılması sonucu oluşan izostatik dengesizlik nedeniyle, alt kabuk ile üst mantonun yukarı doğru viskoz akışı başlar (Şekil D).
- Buda kraterin yükselmesini ve sedimentlere ait tabakaların daha da dikleşmesini sağlar.
- Bölgenin evriminin sonunda ise, krater kırıntıları aşınarak dom bugünkü görünümünü kazanmıştır.

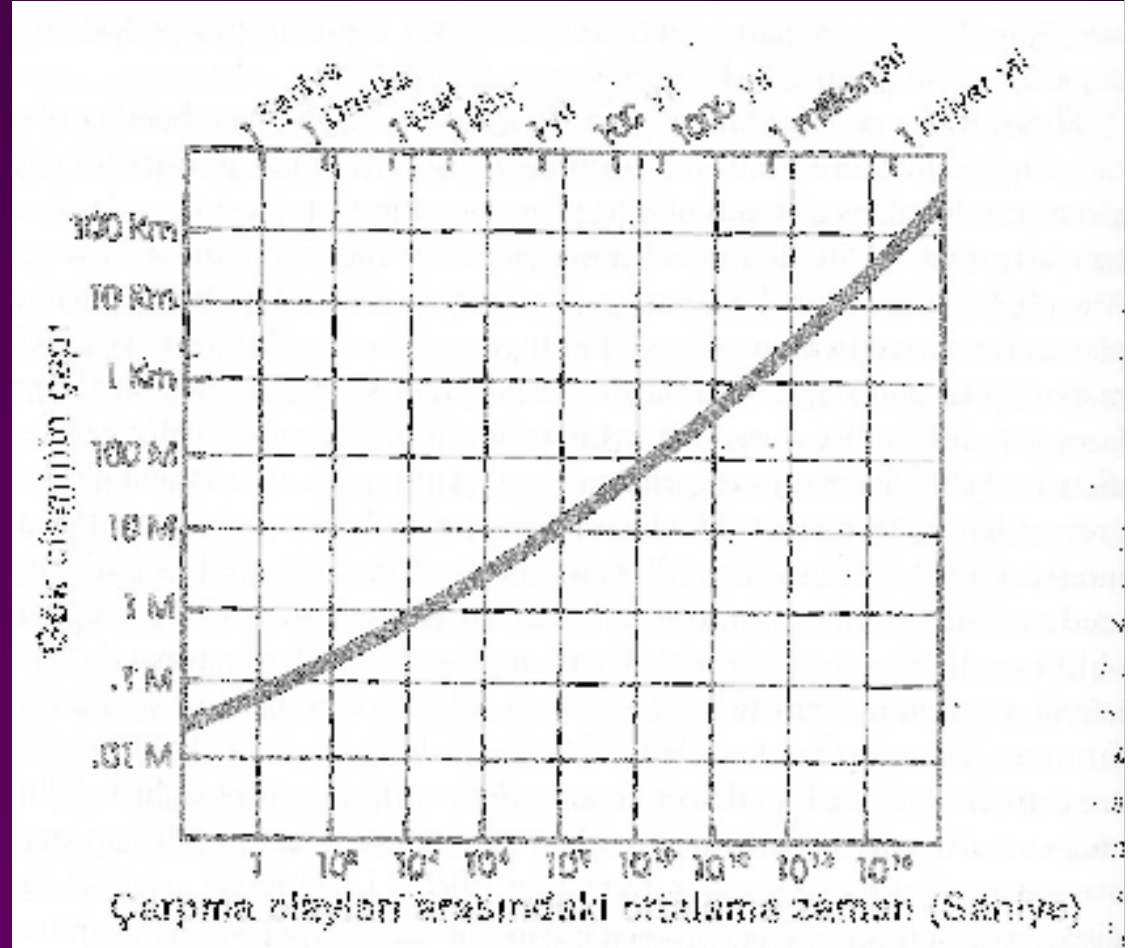


1. Meteorit çarpma olasılığı

- Dünyaya büyük bir meteoritin çarpma olasılığı nedir?
- Bilinen Çapı > 1 km'den daha büyük 300 gök cismi Dünya yörüngesi ile kesişmektedir
- Buna ek olarak her yıl 30 yeni cisim saptanmaktadır. Ararştırmaların sadece %8'i bitmiştir.

Zebrowski olasılığı

- Zebrowski'ye göre ortalama olarak her 250.000 yılda bir dünyaya 1 km çapındaki gök cismi çarpmaktadır
- Böyle bir çarpma insan nüfusunun büyük bir çoğunluğunu yok etmeye yeterlidir



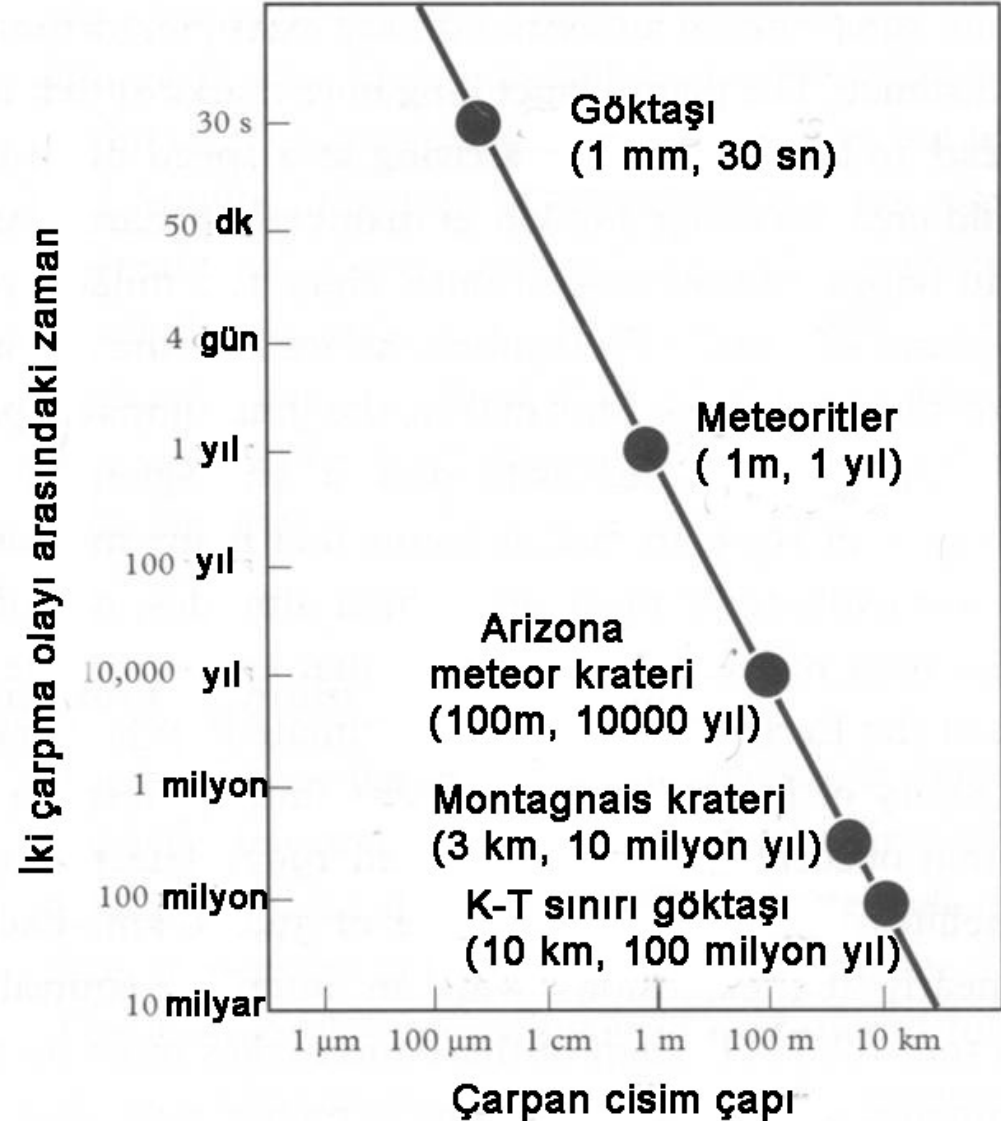
Zebrowski (1997)

DAİRESEL YAPILAR ve ÇARPMA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Courtillot olasılığı

- Courtillot'a göre bu Milyon yılda bir olmaktadır
- Ne olursa olsun, görülmektedir ki,
 - Bu olaylar oldukça nadirdir ve
 - Oldukça yıkıcıdır



Courtillot (1999)

Büyük meteor çarpmalarının sonuçları

- Bu 1 km' veya daha büyük çaplı bir cismin çarpması anlamına gelir.

Sonuç 1

- Çarpma sonucu volkanik piroklastik akmaya benzer şekilli base-surge oluşturur.
- Karda meydana gelecek çarpma sonucu kayalar toz haline gelecek ve/veya buharlaşacak ve stratosfere çok büyük oranlarda toz karışacak

Sonuç 2

- Okyanusa çarpma:
- Çok büyük miktarda su buharlaşacak
- “hypercanes”,(hızı saatte 1,000 km/?) olan rüzgarlar
- Evrensel tsunami gelişecek

Sonuç 3

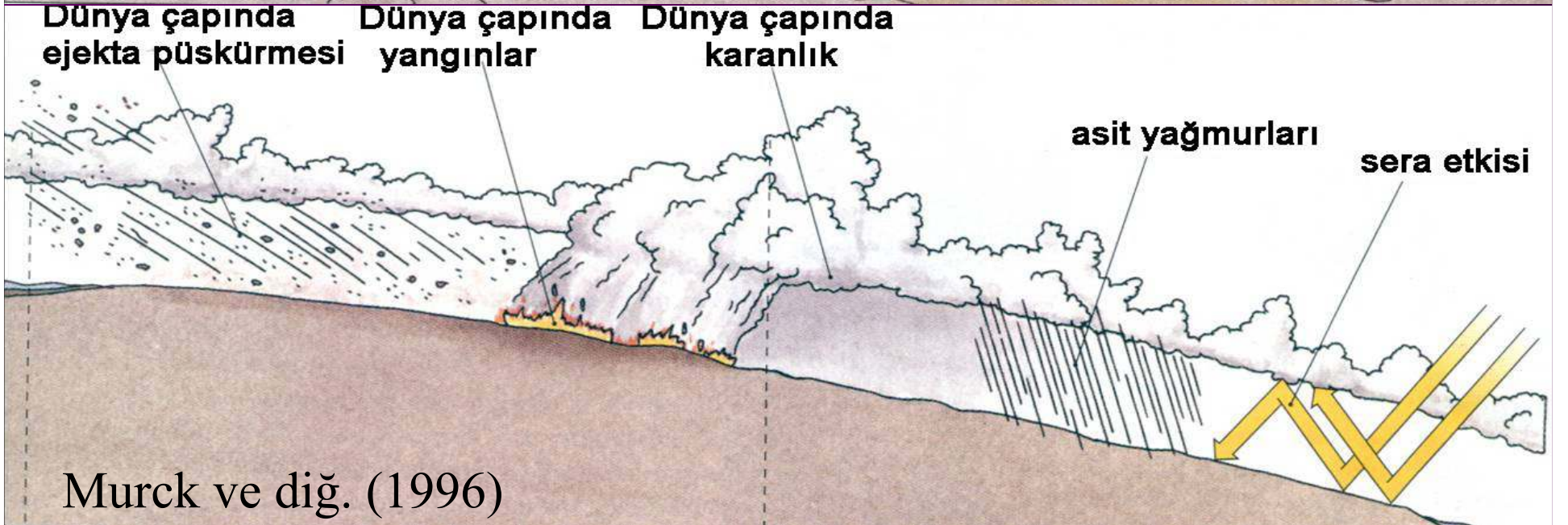
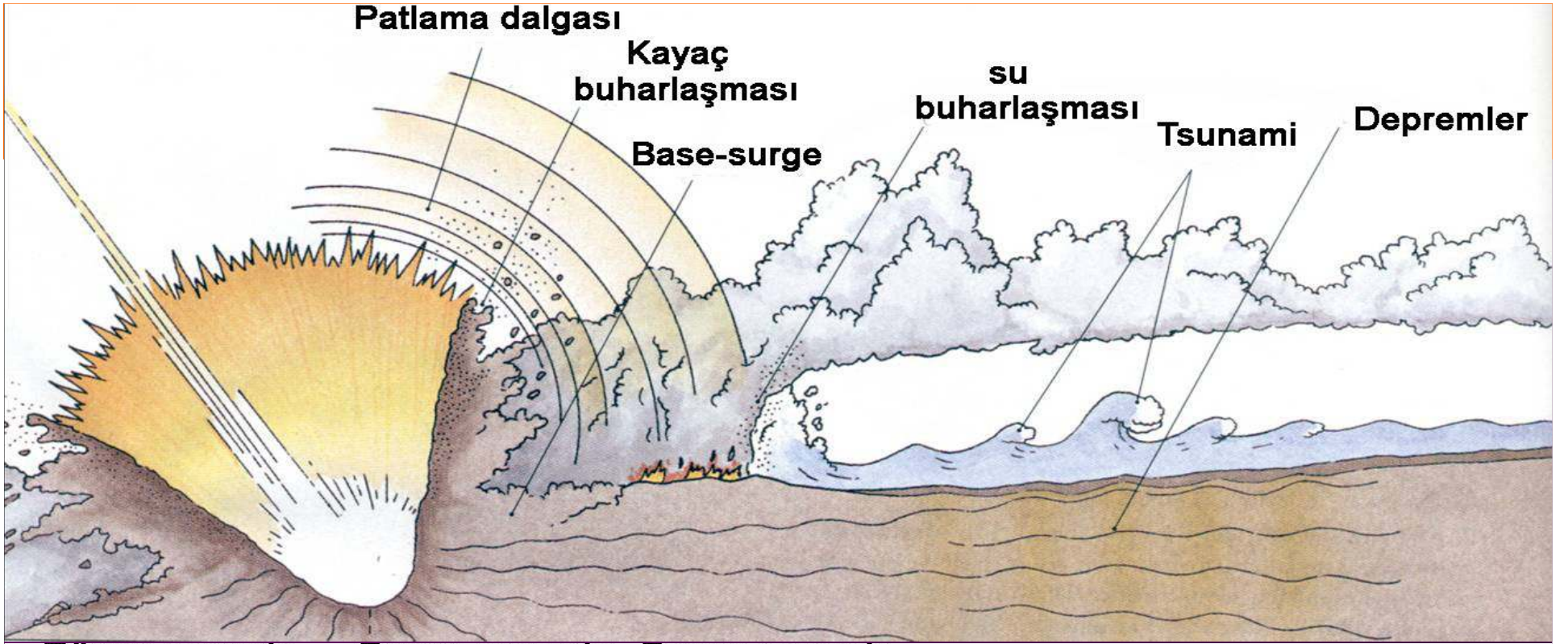
- Çarpmayla kısa sürede evrensel yangınlar oluşacak
- Yangınlar dünya çapında kontrol edilemez bir şekilde yayılacak, ve stratosfere daha fazla duman, toz ve gaz gönderecek

Sonuç 4

- Bu is ve toz global kış ve karanlık oluşturacak
- Asit yağmurları yağacak
- Ürünler tahrip olacak
- Sonuç tümünden yok olmalara yol açacak

Sonuç 5

- Çarpma tektonik gerilmelerin yüksek olduğu kesimlerde (levha kenarları gibi) depremleri tetikleyecek
- Çarpmanın ters tarafında şok dalgalarının yayılmasına bağlı olarak volkanizma gelişebilecektir.



Çarpmaya örnek Chicxulub Krateri

- Meksika'nın Yucatan yarınmadasında yer alır
- Tümüyle gömülmüştür ve petrol jeologları tarafından belirlenmiştir.
- Krater büyüklüğü 10 km çapında bir meteoritin çarptığını gösterir.

DAİRESEL

Yaklaşık 300 km

Chicxulub
Krateri

