



Ders 1

G İ R İ Ő

SİSMOLOJİ

JFM 306 (Bahar, 2017-18)

Dersi Anlatan

Doç. Dr. Bülent KAYPAK

Oda No

217, Jeofizik Müh. Bölümü

E-posta

kaypak@eng.ankara.edu.tr

Telefon

Görüşme saatleri Pazartesi 15:30-17:15

Derse Yardımcı

Dr. Araş. Gör. Begüm ÇIVGIN

Oda No

208, Jeofizik Müh. Bölümü

Görüşme saatleri Çarşamba 10:30-12:15



1946

DERS PLANI

Ders Saatleri

Çarşamba, 13:30 – 15:15 [F11]

Dersin Kapsamı

Sismolojinin tanımı ve tarihsel gelişimi. Levha Tektoniği ve depremler. Depremlerin nedenleri ve etkileri. Elastisite teorisine giriş. Elastik dalgaların çeşitleri ve yer içinde yayınımları. Yüzey dalgaları ve dispersiyon özellikleri. Yerin iç yapısının elastik dalgalarla incelenmesi. Odak mekanizmaları. Çeşitli dalga türlerini kullanarak odak mekanizmalarının bulunması. Odak parametereleri ve saptama yöntemleri. Magnitüd ve sismik enerji. Sismografların prensipleri, modern sismograflar. Deprem tahmini araştırmaları. Depremsellik çalışmaları, makro ve mikro bölgelendirme. Hız modellerinin oluşturulması.

Dersin Amacı

Sismoloji biliminin temel amaç ve uygulama alanlarının öğrenilmesi



DERS PLANI

Uygulama Saatleri Cuma, 10:30 – 12:15 [F14]

Uygulama Biçimi Kuramsal dersin anlatıldığı günü takip eden bir sonraki ders gününde yapılacaktır. Kuramsal bilginin daha kolay anlaşılmasını ve kavranmasını sağlayan bir ders niteliğinde olacaktır.

Gerekli Şartlar

- Uygulamalardan alınan puanlar yıl sonu geçme notunu etkileyeceğinden, tüm uygulama derslerine girilmesi önemle tavsiye edilir.
- Uygulamalarda her öğrenci bireysel çalışacaktır.
- Uygulamaların o ders saati içerisinde bitirilip teslim edilmesi gerekmektedir.
- Uygulamalarda her öğrencinin hesap makinesi, cetvel, milimetrik kağıt vb. yardımcı ders araçlarını getirmesi gerekmektedir.



DERS PLANI

Ders Notları

Dersler bilgisayar destekli sunum şeklinde ve tahta üzerinde birlikte anlatılacaktır. Derste anlatılan sunumların dosyaları, ders sonrasında bölüm internet sayfasında veya fotokopi şeklinde verilecektir. Bölüm internet adresi <http://jeofizik.ankara.edu.tr>

Yararlanılacak Kaynaklar

- Ders notları
- Doyle, Hugh, 1995, Seismology, John Wiley Sons, 218 sayfa.
- Bullen, K.E. ve Bolt, B.A., 1985, An introduction to the theory of seismology, Cambridge university press, 499 sayfa.
- Lay, T. ve Wallace, T.C., 1993, Modern global seismology, Academic Press, 521 sayfa
- Aki, K. ve P. G. Richards., Quantitative Seismology
- Freeman and Co. 1980 Udias, A., Principles of Seismology, Cambridge U. Press. 2001

DERES PLANI

Derste Başarı

- Derse ve uygulamalara katılım
- Kısa sınavlardan alınan iyi notlar
- Verilen ödevlerin/uygulamaların yapılması
- Düzenli çalışma

Geçme Koşulu

Ders devam **%70**

Uygulama devam **%80**

Yarı yıl içi çalışmaları

Yarı yıl içi sınavı %30

Uygulamalar %20

% 50

Yarı yıl sonu sınavları **% 50**

Toplam % 100

TEMEL KAVRAMLAR

- Sismoloji** Depremlerle ilgilenen bilim dalı (deprembilim)
- Sismolog** Depremler konusunda çalışan bilimadamı
- Sismometre** Yer hareketini algılayan ve sarkaç sistemine göre çalışan alet
- Sismograf** Sismometreler tarafından algılanan yer hareketini sinyal şekline dönüştürerek kağıt, film veya bilgisayar ortamına aktaran aygıt
- Sismogram** Sismograflar tarafından kaydedilen yer hareketinin herhangi bir ortam üzerindeki sinyal görüntüsüdür
- Fay** Yerkabuğunda yan yana duran iki blok arasındaki bağıl hareket sonucu oluşmuş kırık yapısıdır
- Deprem** Yer içerisindeki birikmiş enerjinin açığa çıktığı ve sismik dalgaların oluşumuna neden olan doğal bir olaydır.

SİSMOLOJİNİN TARİHÇESİ

Diğer bilim dallarına göre daha genç bir bilim dalıdır. En fazla 100 yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. Buna rağmen depremler hakkındaki ilk düşünceler 1700'lü yılların ortalarına dayanmaktadır. Fakat bunların çoğu bilimsellikten uzaktı.

John Winthrop (1755) – Harvard'da bir astronom, 1755 Boston depremi esnasında bacasındaki tuğla hareketlerini görünce “depremler yer içerisinde yayılan dalgalardır” önerisini atmıştır.

John Mitchell (1760) – Cambridge'de bir astronom,

- Depremler, yer içerisindeki kayaların derinlere kayması nedeniyle oluştuğu fikrini atmıştır. Hareket ateş ve buhar etkisiyle oluşmaktadır.
- Depremin konumunu (lokasyon) belirlemeye yönelik bir yöntem geliştirmeye çalıştı.

SİSMOLOJİNİN TARİHÇESİ

Cauchy, Poisson, Stokes, Rayleigh ve diğ er bilim adamları (1800 yılların başı)
- Elastik dalga yayılım kuramı geliştirilmeye başladı.

Robert Mallet (1857) – İrlandalı bir mühendis

- Akdeniz dolayındaki deprem kuşaklarını haritaladı.
- Hasarlı bölgelerin eř Őiddet haritalarını yaptı.
- Depremlerin, yer kabuğundaki ani eğılme ve kırılmaların neden olduğu elastik dalgalar olduğunu önerdi



SİSMOLOJİNİN TARİHÇESİ

Filippo Cecchi (1857) – İlk zaman kayıtlı sismografi icat etti. Hemen sonra yüksek kaliteli aletler Japonya'daki İngilizler tarafından geliştirildi.

John Milne (1891) – Japon imparatorluğu için çalışan İngiliz jeolog, modern deprem çalışmalarının ve SİSMOLOJİ biliminin kurucusu olarak düşünülmektedir.

Milne üç çeşit deprem hareketi not etmiştir.

- 1) İleri – geri dalgalar (P-dalgaları)
- 2) Yukarı ve aşağı dalgalar (S-dalgaları)
- 3) Yandan yana olan dalgalar (L-dalgaları)

E. Wiechert (1898) – Bir depremin süresini kaydedebilecek kapasiteye sahip viskoz sönümlü ilk sismometreyi keşfetti.

B.B. Galitzen (1900) – Elektrik akımı üretmek için bir kömür içerisinde hareket eden sarkaç sistemli ilk elektromanyetik sismometreyi geliştirdi.

SİSMOLOJİNİN TARİHÇESİ

Richard Oldham (1900) – Sismogramlar üzerinde P-, S-, ve yüzey dalgalarının belirlenmesini açıkladı. 1906 yılında, 100 derecenin üzerindeki kaynak-alıcı uzaklıkları için doğrudan gelen P ve S varışlarını kullanarak yerin çekirdeğini belirledi.

Andrija Mohorovicic (1909) – Kabuk ve mantoyu birbirinden ayıran bir hız süreksizliğinin bulunduğunu gözlemlere dayanarak ispat etti. Bu süreksizlik günümüzde “Moho” olarak adlandırılmaktadır.

Zöp Fritz (1907) – Yaygın bir şekilde kullanılan ilk seyahat zamanı tablolarını yayınladı.

Beno Gutenberg (1914) – Çekirdek fazlarını yayınladı ve doğru bir şekilde yerin sıvı dış çekirdeğinin derinliğini (2900 km) tahmin etti.

Inge Lehmann (1936) – Yerin katı iç çekirdeğini keşfetti.

Harold Jeffreys ve K.E. Bullen (1940) – Çok sayıda sismik faza ait seyahat zamanı tablolarının son şeklini yayınladılar. Bugün bile bu tablolar hala kullanılmaktadır.

DEPREMİN OLUŞUMU

İlkel Görüşler

İlkel zamanlarda depremlerin oluşumu dev yaratıklarla ilişkilendirilmiştir.



Japonya: **kedibalığı**

Çin: **kurbađa**

Filipinler: **yılan**

Yerli Amerikalılar: **kaplumbađa**

DEPREMİN OLUŞUMU

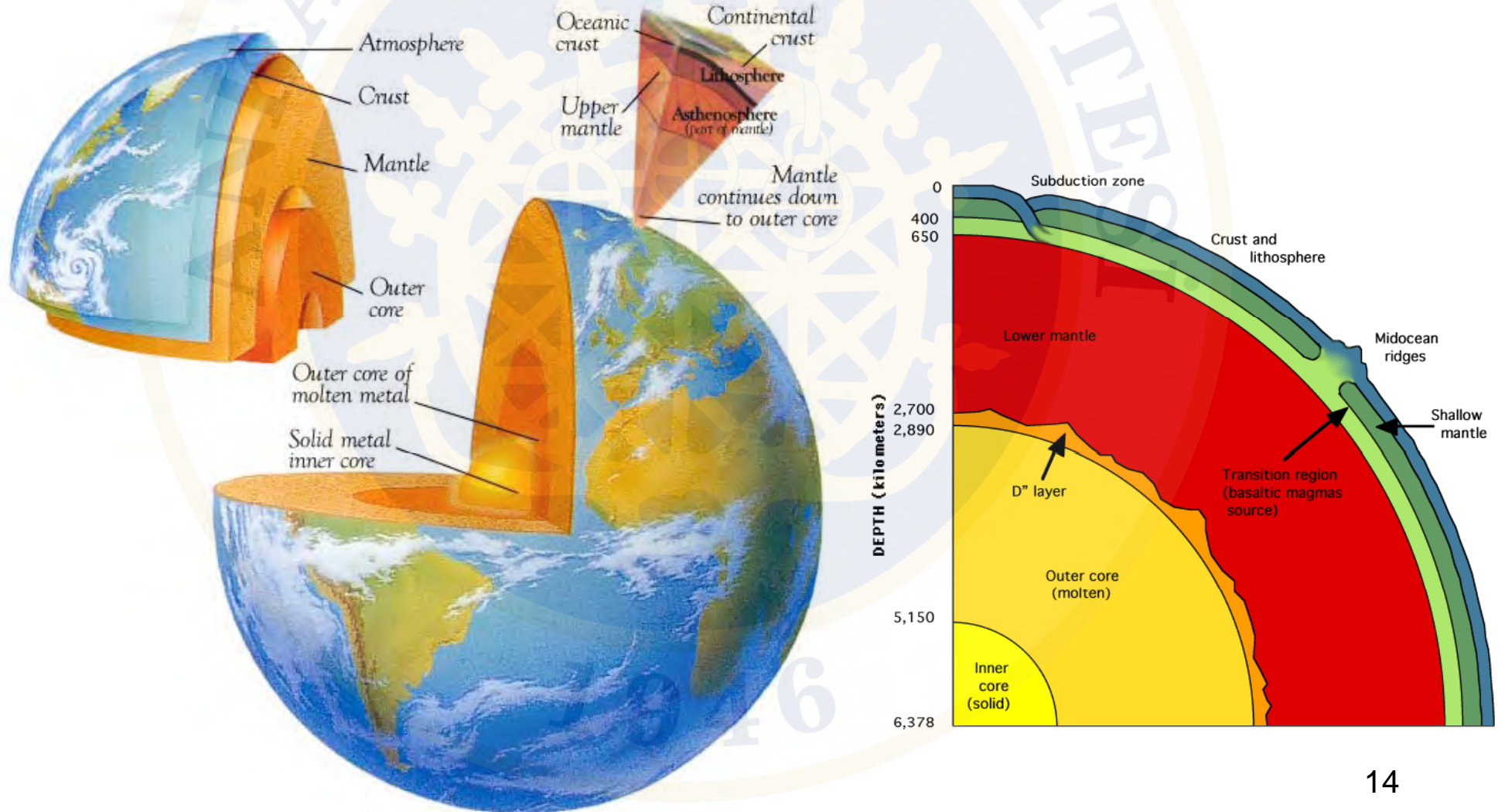
İlkel Görüşler



DEPREMİN OLUŞUMU

Modern Görüşler

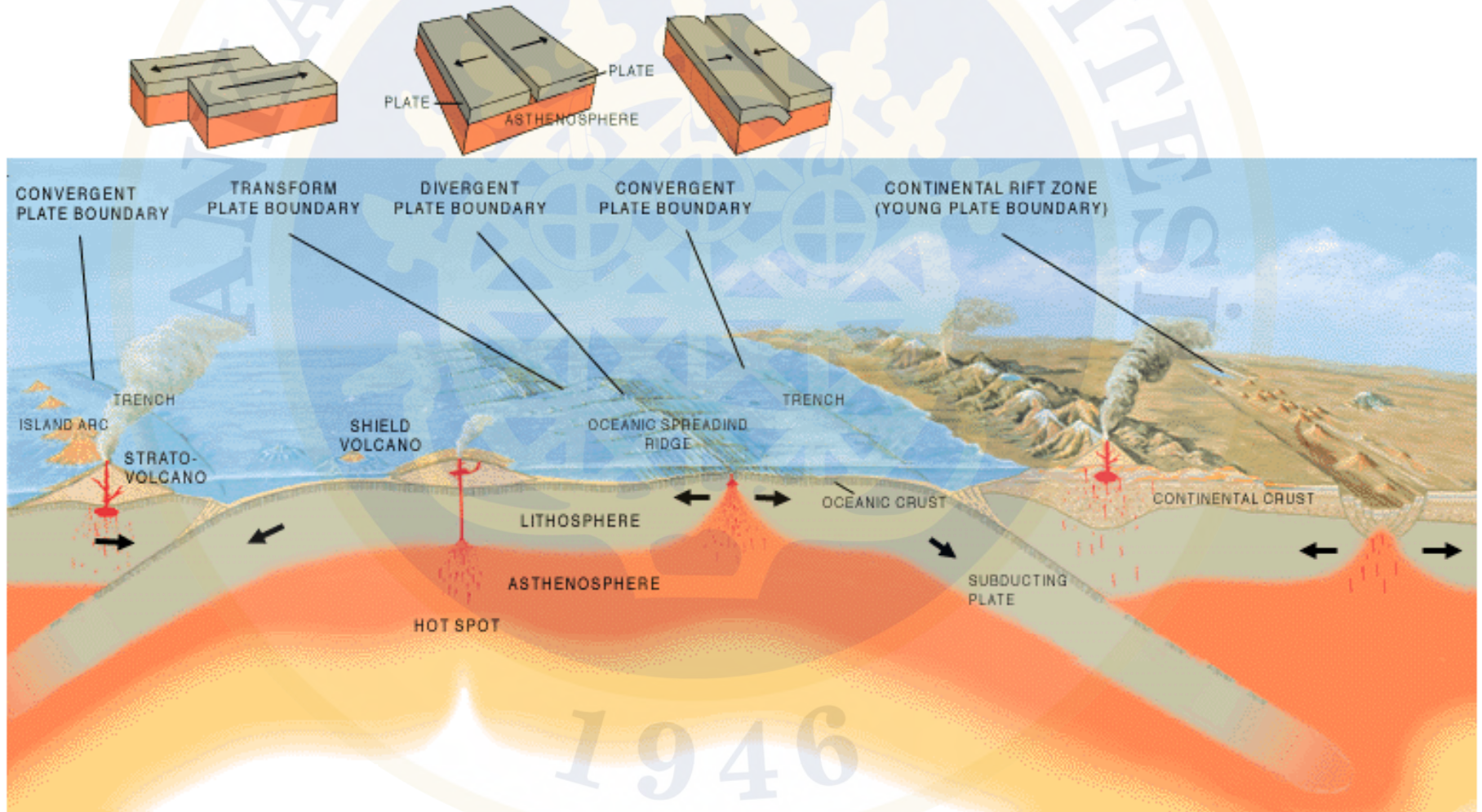
Yerin iç yapısı



DEPREMİN OLUŞUMU

Modern Görüşler

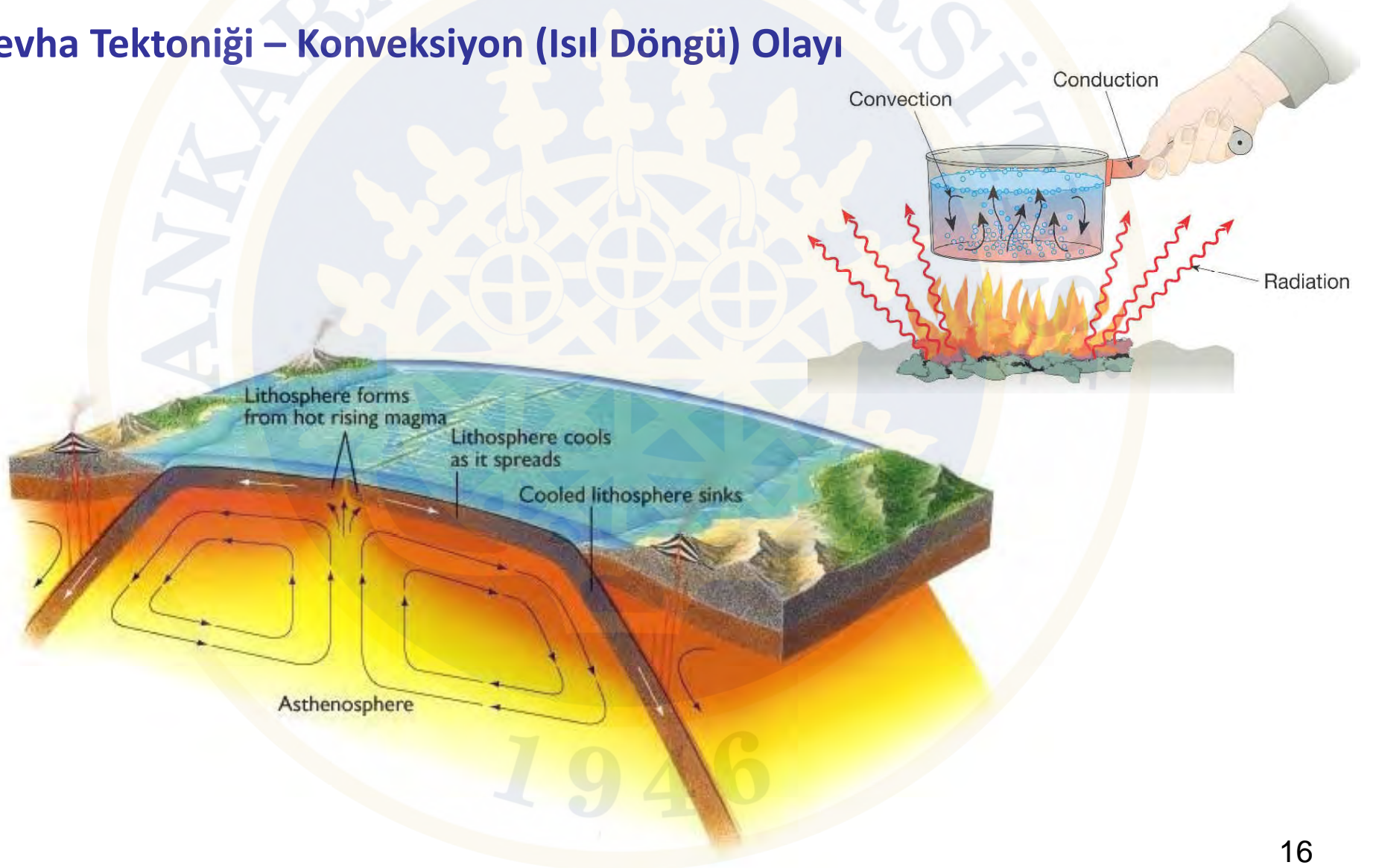
Levha Tektoniği – Konveksiyon (Isıl Döngü) Olayı



DEPREMİN OLUŞUMU

Modern Görüşler

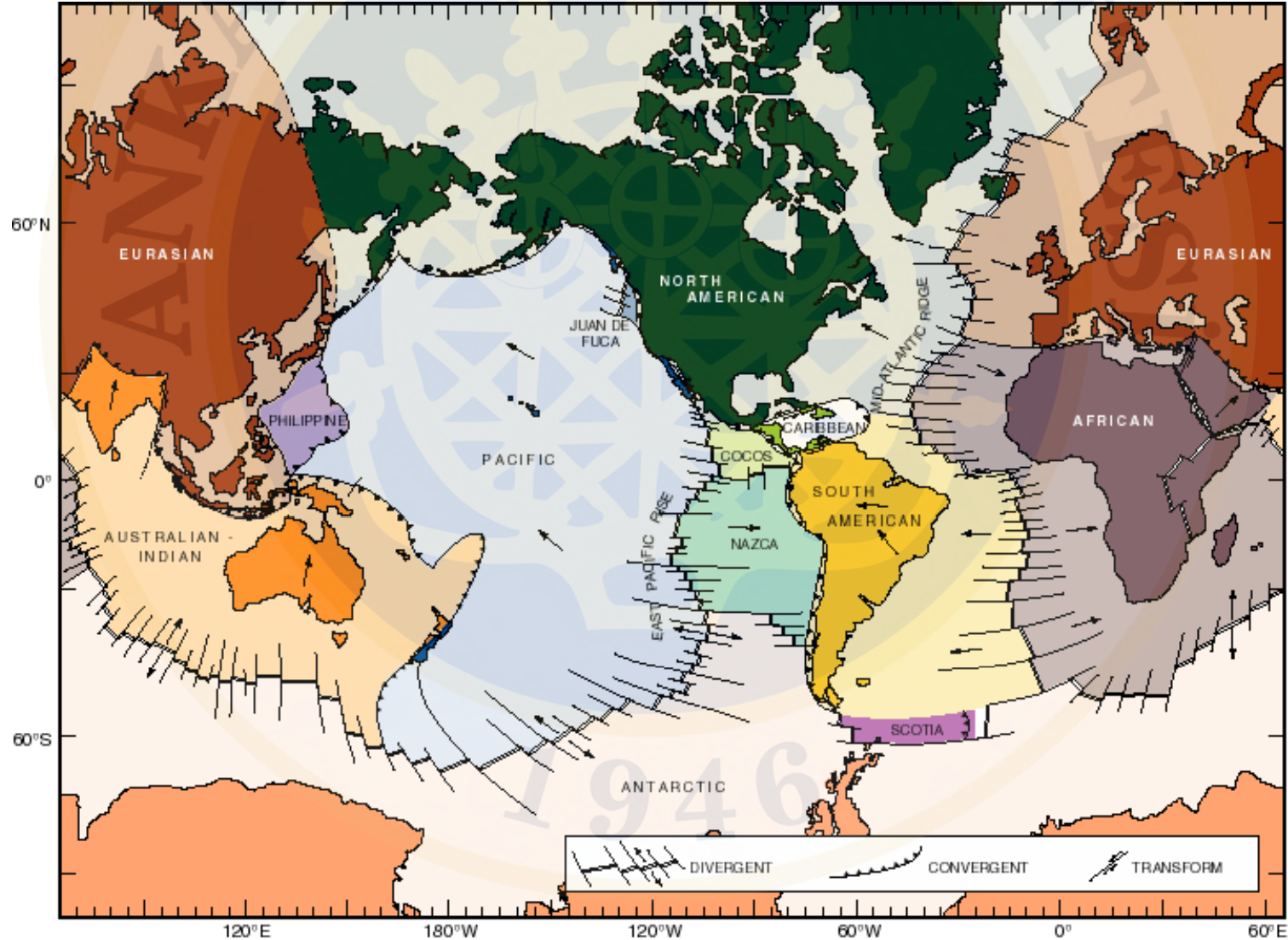
Levha Tektoniği – Konveksiyon (Isıl Döngü) Olayı



DEPREMİN OLUŞUMU

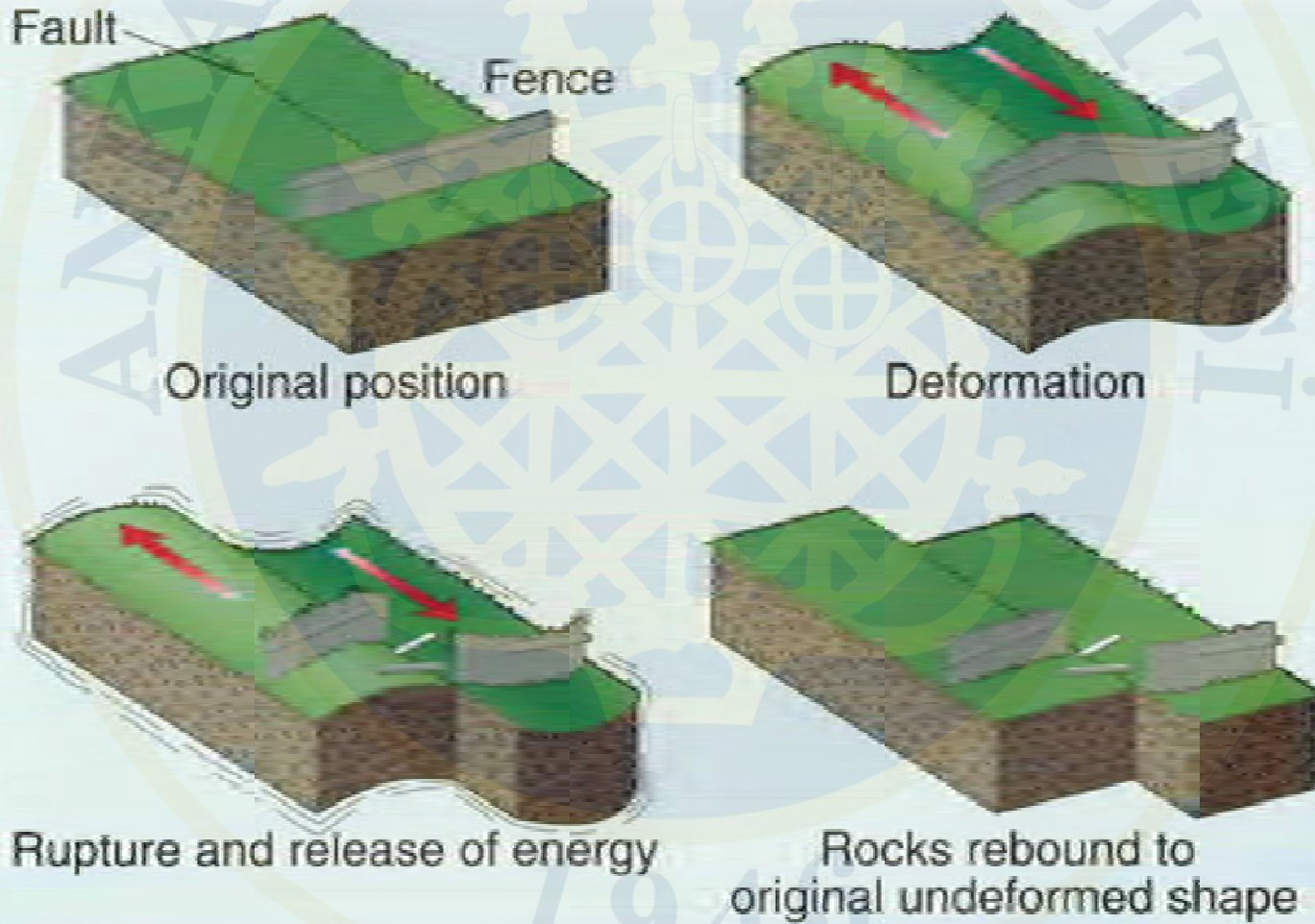
Modern Görüşler

Levha Tektoniği



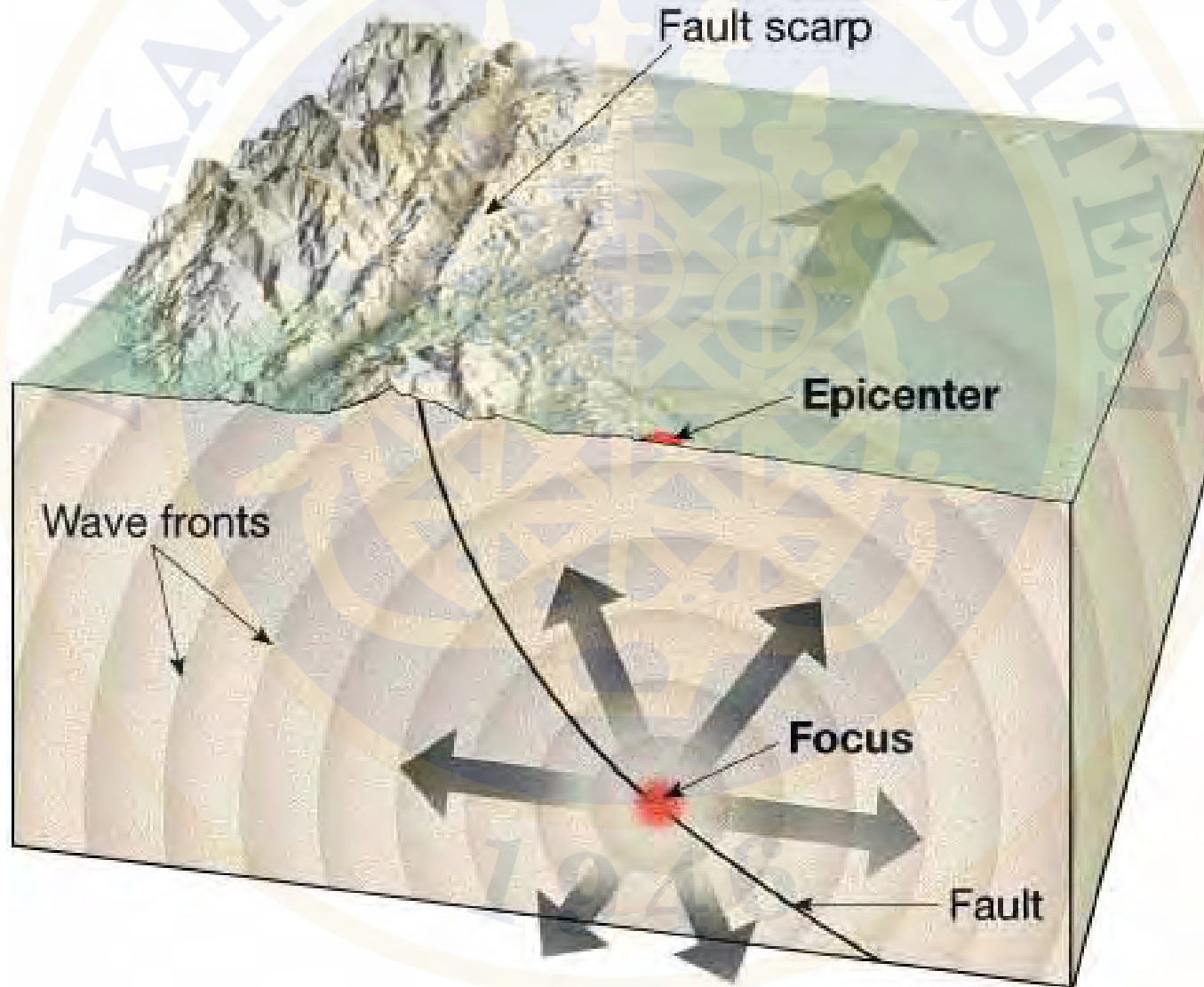
DEPREMİN OLUŞUMU

Deprem Çevrimi (Elastic Rebound)



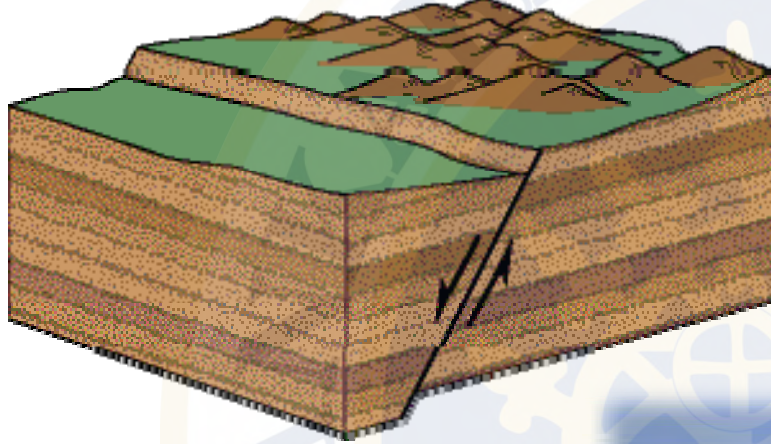
DEPREMİN OLUŞUMU

Deprem Odağı



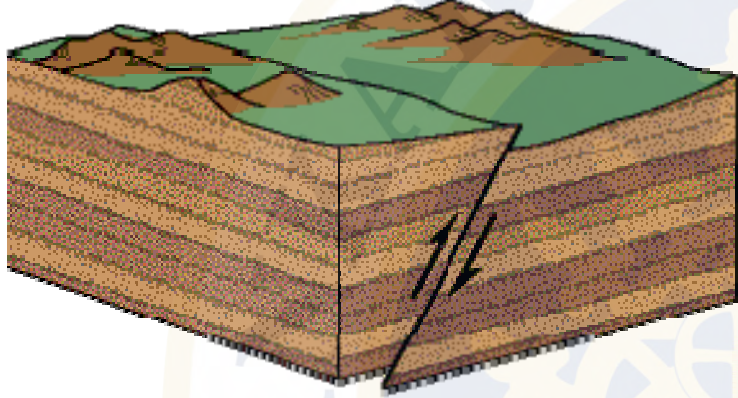
FAYLANMA TÜRRLERİ

Normal Fay



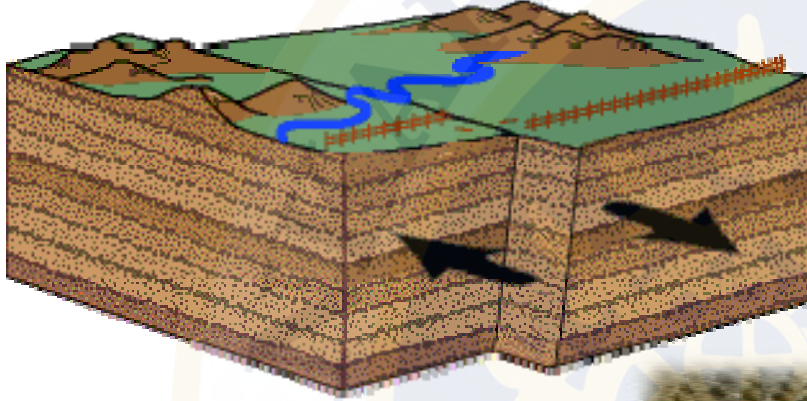
FAYLANMA TÜRLERİ

Ters Fay



FAYLANMA TÜRRLERİ

Doğrultu Atımlı Fay



DEPREMİN ETKİLERİ

Depremın Birincil Etkileri

1) Topoğrafyadaki Değişimler

- a) Arazi yükselme ve alçalması
- b) Deprem kırıkları (faylar)
- c) Arazi çatlakları (tansiyon çatlakları)
- d) Arazi kayması (heyelan)
- e) Sıvılaşma

2) Tsunami

Depremın İkincil Etkileri

1) Yangın

2) Salgın Hastalıklar

3) Sel Baskınları

4) Sosyoekonomik Hasarlar

DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Arazi Yükselmesi ve Alçalması

SİSMOLOJİ



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Arazi Yükselmesi ve Alçalması



Kairiru Adası

DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

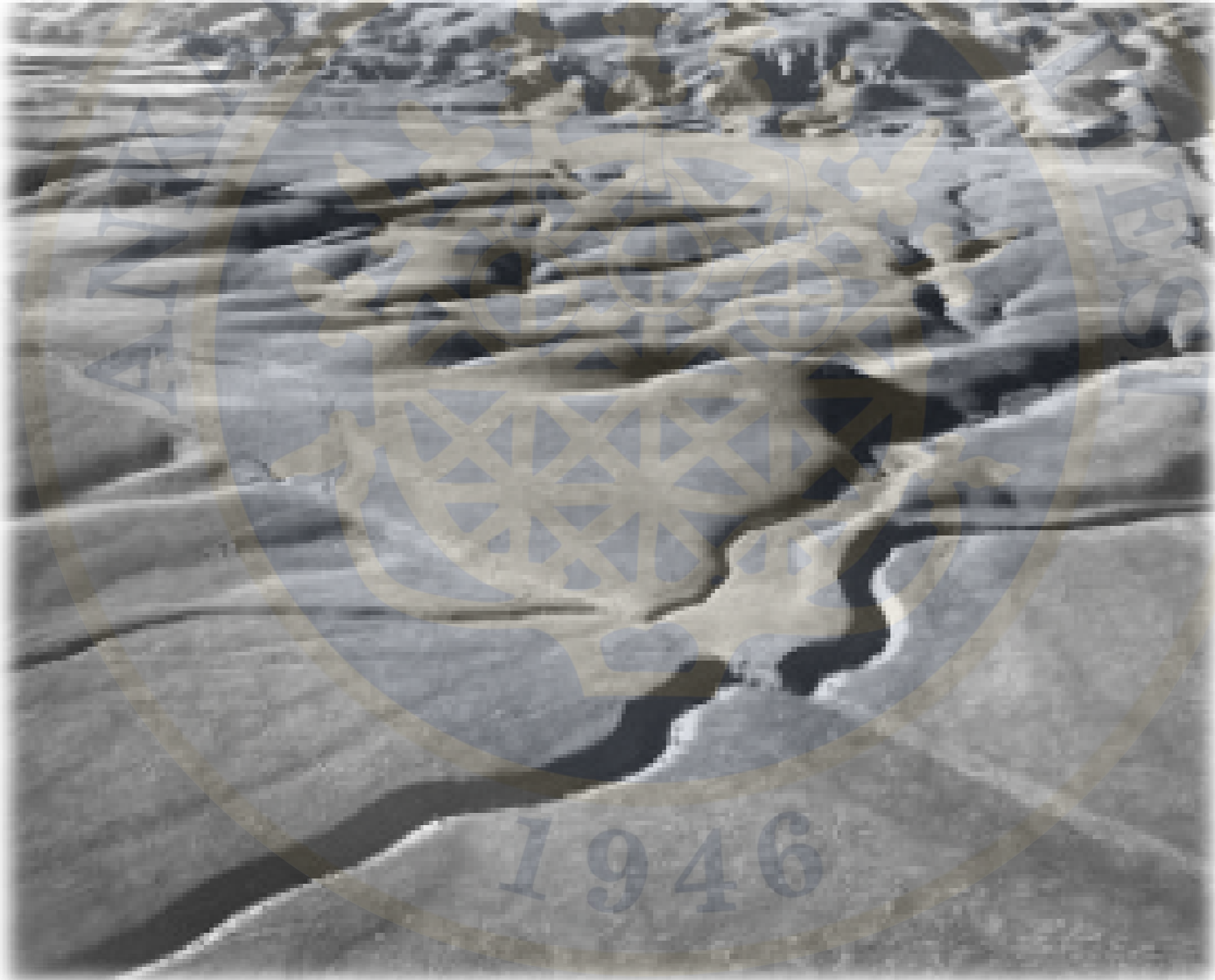
Deprem Kırıkları (faylar)



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Deprem Kırıkları (faylar)

Figure 4.1-1: San Andreas fault in the Carrizo Plain.



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Deprem Kırıkları (faylar)



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Toprak Kayması (heyelan)



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Toprak Kayması (heyelan)



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Toprak Kayması (heyelan)



San Salvador

DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Sıvılaşma



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Sivilařma

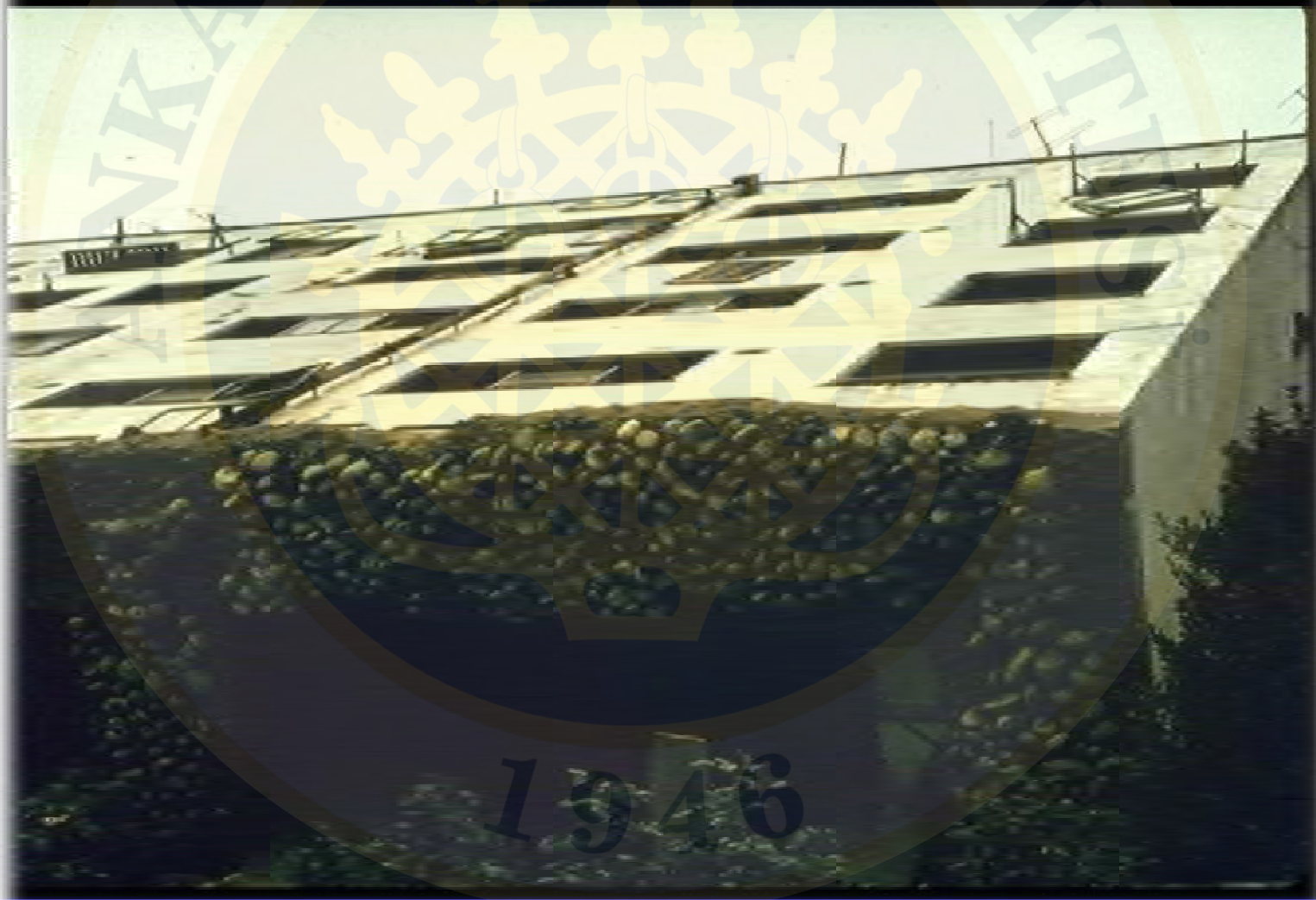


Niagata (Japonya) 1964

DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

Sıvılaşma

Nigata 1964 foundation



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

S İ S M O L O J İ



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

SİSMOLOJİ



Kobe (Japonya) 1995

DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

SİSMOLOJİ



DEPREMİN BİRİNCİL ETKİLERİ

SİSMOLOJİ



DEPREMİN İKİNCİL ETKİLERİ

Yangın



DEPREMİN İKİNCİL ETKİLERİ

Sel Baskını



DEPREMİN İKİNCİL ETKİLERİ

Sel Baskını

Dam break flooding



SİSMOLOJİ

DEPREMİN İKİNCİL ETKİLERİ

Tsunami



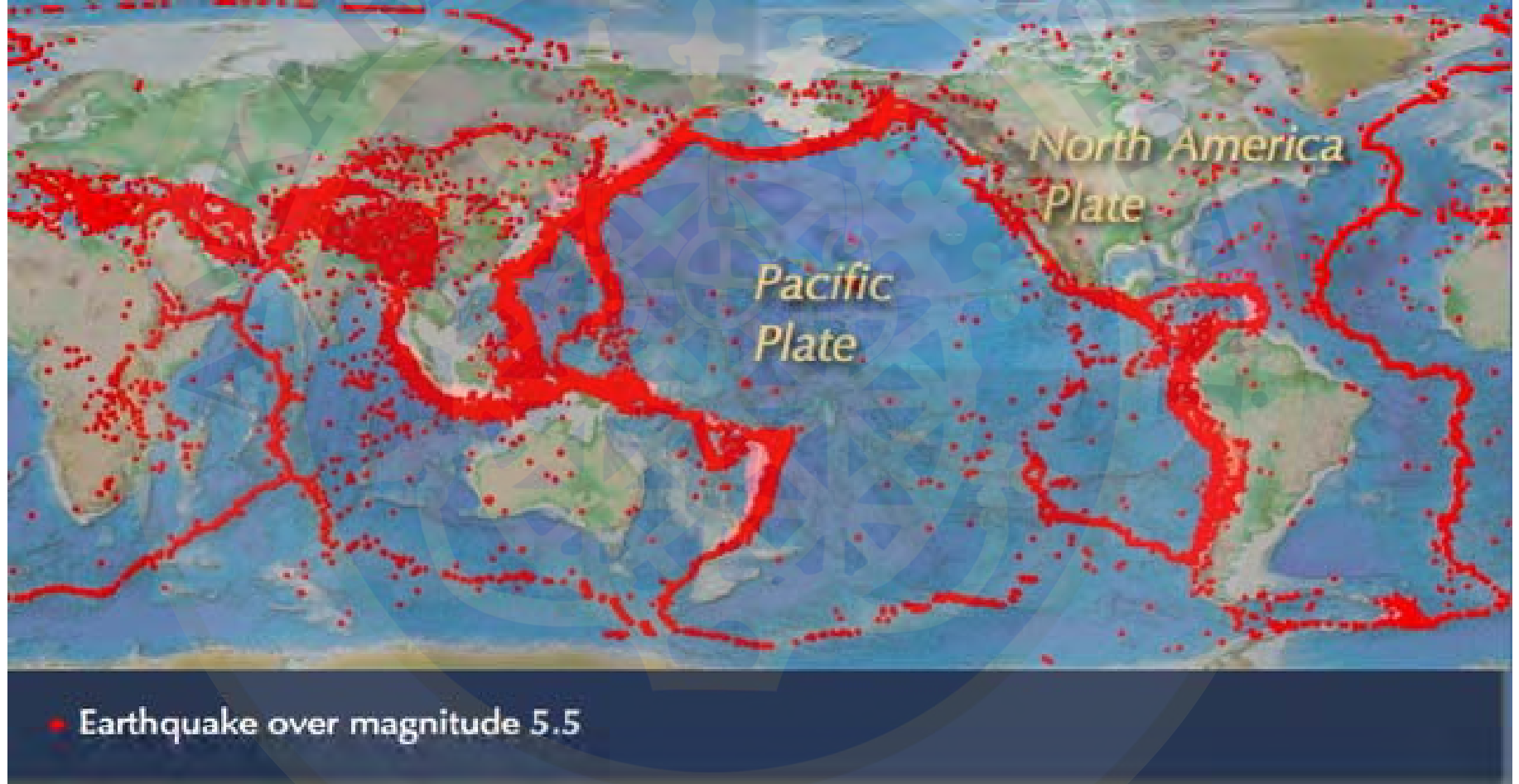
DEPREMİN İKİNCİL ETKİLERİ

Tsunami



YERKÜRENİN DEPREMSELLİĞİ

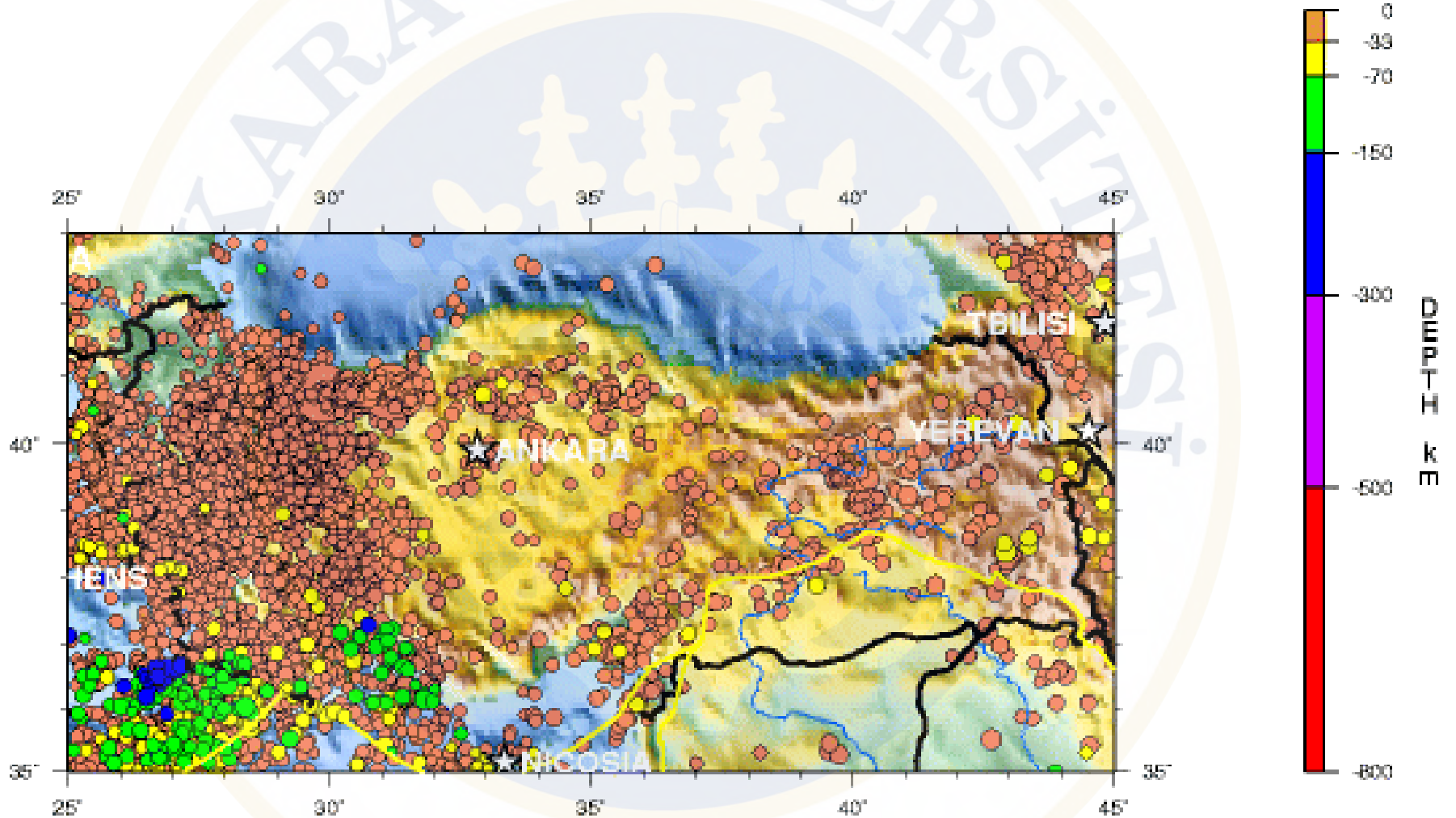
S
İ
S
M
O
L
O
J
İ



1946

TÜRKİYE'NİN DEPREMSELLİĞİ

SİSMOLOJİ



Seismicity of Turkey, 1990 - 2000