SASPARM 2.0

Support Action for Strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation

SASPARM 2.0

2014 PROJECT FOR CIVIL PROTECTION FINANCIAL INSTRUMENT PREPAREDNESS AND PREVENTION SCHEME

Seismic Conceptual Design التصميم الزلزالي المفاهيمي

Jalal Al Dabbeek

UPDRR center. NNU, PS
seiscen@najah.edu

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

SASPARM 2.0

EUCENTRE European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS Scuola Universitaria Superiore Pavia

الهيئة المعمارية والإنشائية والسلوك الزلزالي
Seismic Performance and Building Configuration

Seismic Conceptual Design التصميم الزلزالي المفاهيمي

د. م. جلال الدبيك، مدير وحدة علوم الارض وهندسة الزلازل في جامعة النجاح الوطنية،
ونائب رئيس الهيئة الوطنية للتخفيف من اخطار الكوارث

Nablus نابلس

24- 05 - 2016

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

Presentation outline

1. General Introduction :
    - Overview of seismic risk assessment
    - Seismic hazard – faulting system and seismicity of Palestine.
2. Local geology conditions and site effects;
3. Seismic conceptual design and vulnerability of Palestinian buildings : The effect of architectural and structural configurations on seismic performance of buildings;
4. Seismic performance of non-structural elements
5. Reinforcement of structural elements.

Presentation outline

Part one

1. General Introduction :

- **Overview of seismic risk assessment**
- **Seismic hazard – faulting system and seismicity of Palestine.**

2. Local geology conditions and site effects;

SASPARM 2.0

EUCENTRE European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS Scuola Universitaria Superiore Pavia

General Introduction
مقدمة عامة

Overview of seismic risk assessment

مقدمة في تقييم مخاطر الزلازل

Jalal Al Dabbeek, UPDRR center. NNU, PS

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

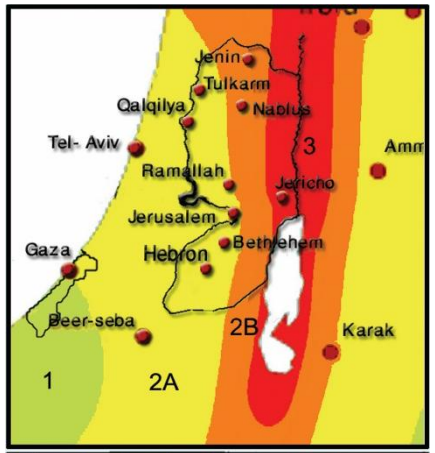
Generally:

Risk Assessment تقييم المخاطر

المخاطر = مصدر الخطر * قابليّة الاصابة / القدرة

Risk = Hazard * Vulnerability / Capacity

Hazard



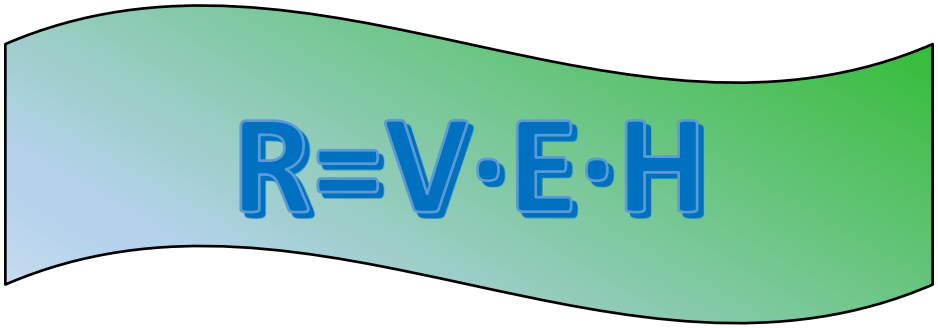
Zone	1	2A	2B	3
Z	0.075	0.15	0.20	0.30

Vulnerability

Exposure

SEISMIC RISK

evaluation of the total losses caused by earthquakes that will be of interest in a given temporal period in a specific area



R = **Risk**

V = **Vulnerability**: attitude of property present in a structure to undergo a certain level of damage as a result of a certain level of shaking

E = **Exposure**: distribution of the population and civil activities in seismic areas; it depends on the historical evolution of the settlements

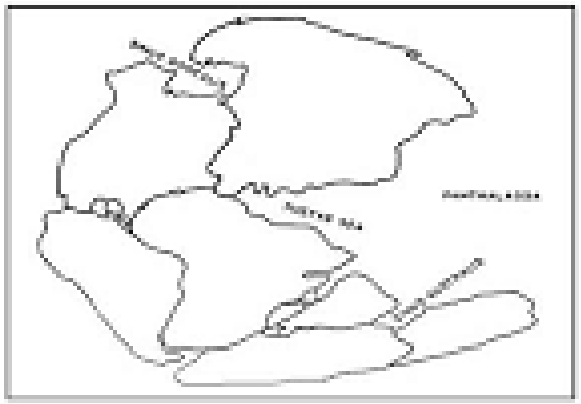
H = **Hazard**: probability of exceeding a fixed level of shaking in a site, in a specific time period

Seismic hazard – faulting system and seismicity of Palestine.

(Visualizing the Hazard)

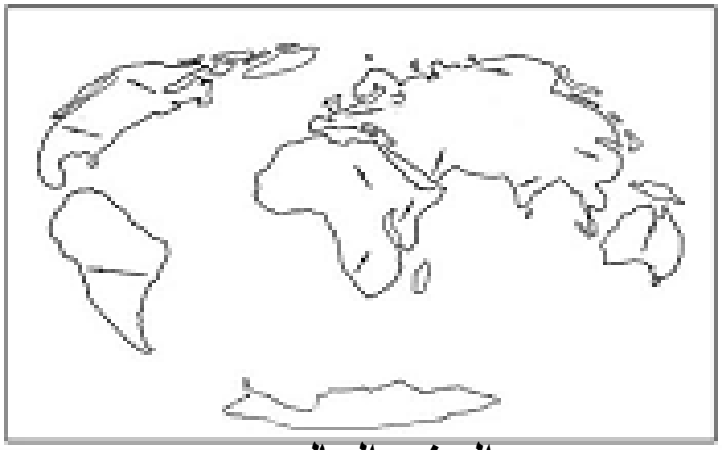
ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

حركة الصفائح (القارات) في الكرة الأرصية

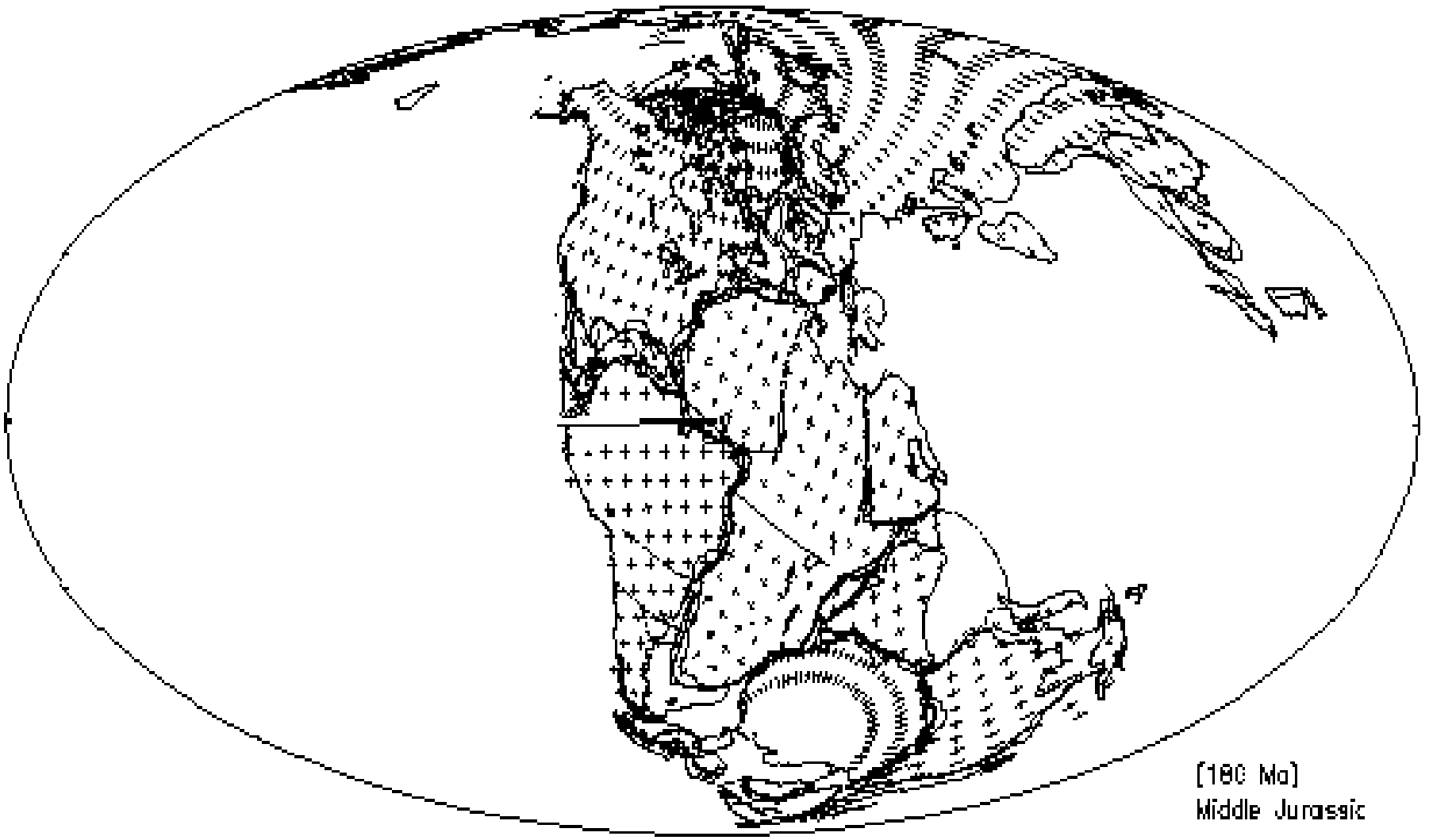


شكل الكرة الأرضية قبل 200 مليون سنة

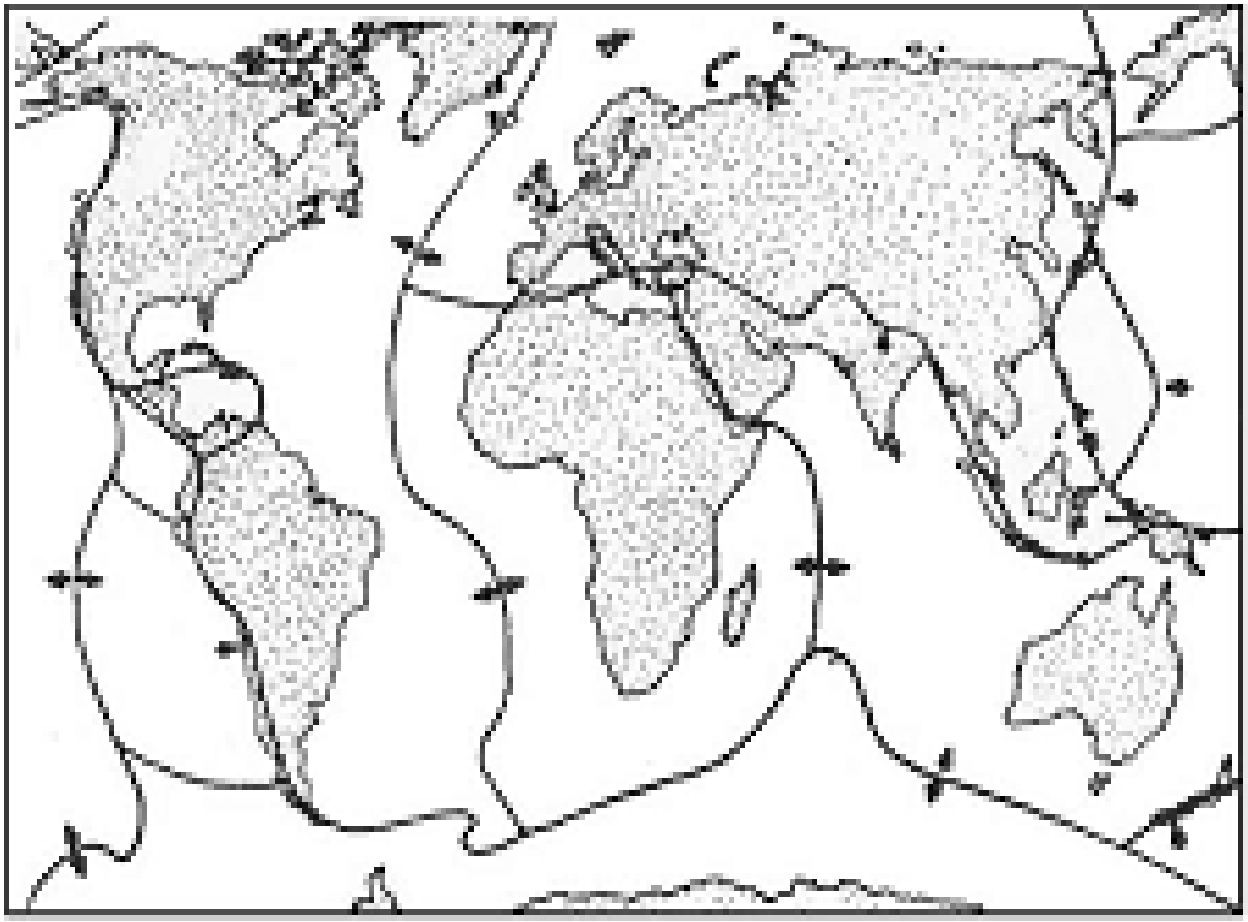
شكل الكرة الأرضية قبل 65 مليون سنة



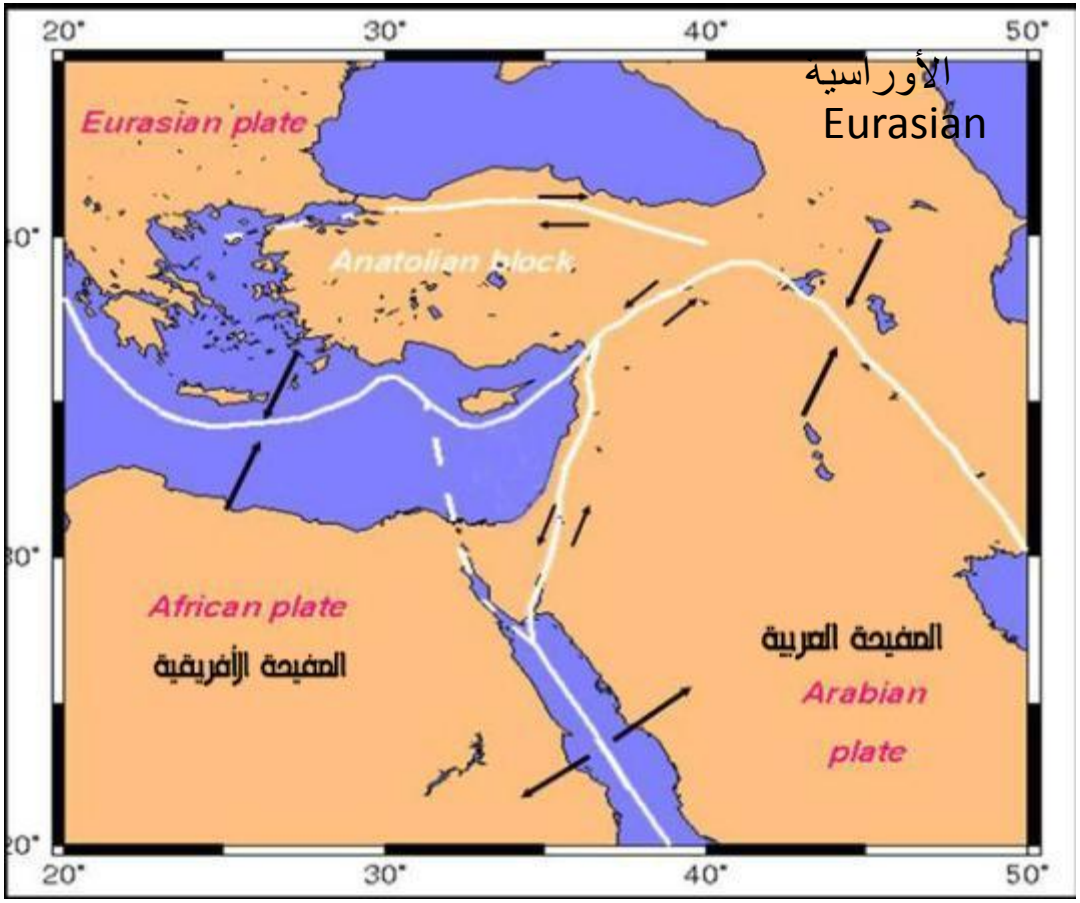
الوضع الحالي

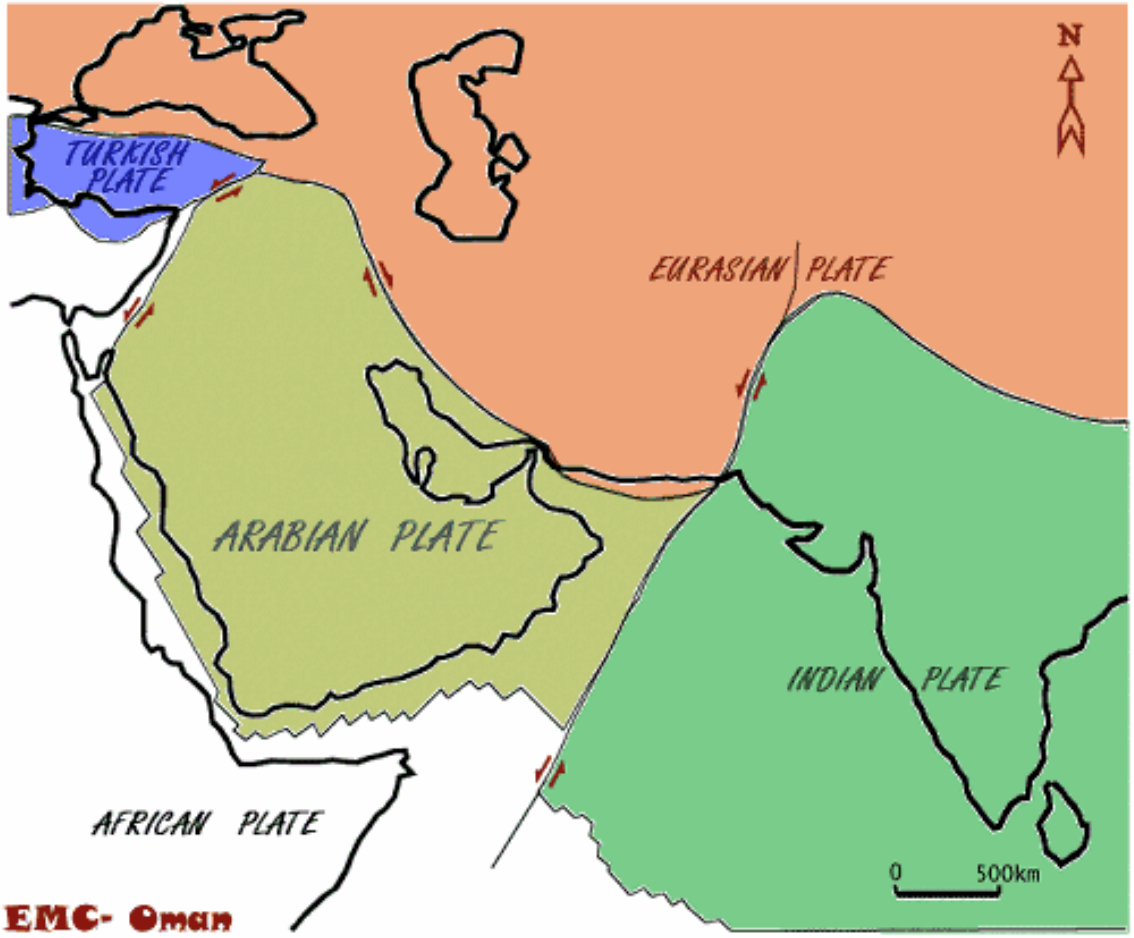

(180 Ma)
Middle Jurassic

اتجاه الحركة النسبية لصفائح القشرة الأرضية بالاضافة إلى مواقع الفوالق القارية الرئيسية



Relative Plate Motion in the Easter Mediterranean




N
TURKISH PLATE
EURASIAN PLATE
ARABIAN PLATE
INDIAN PLATE
AFRICAN PLATE
0 500km
EMC- Oman

Seismic Waves Radiate from the Focus of an Earthquake

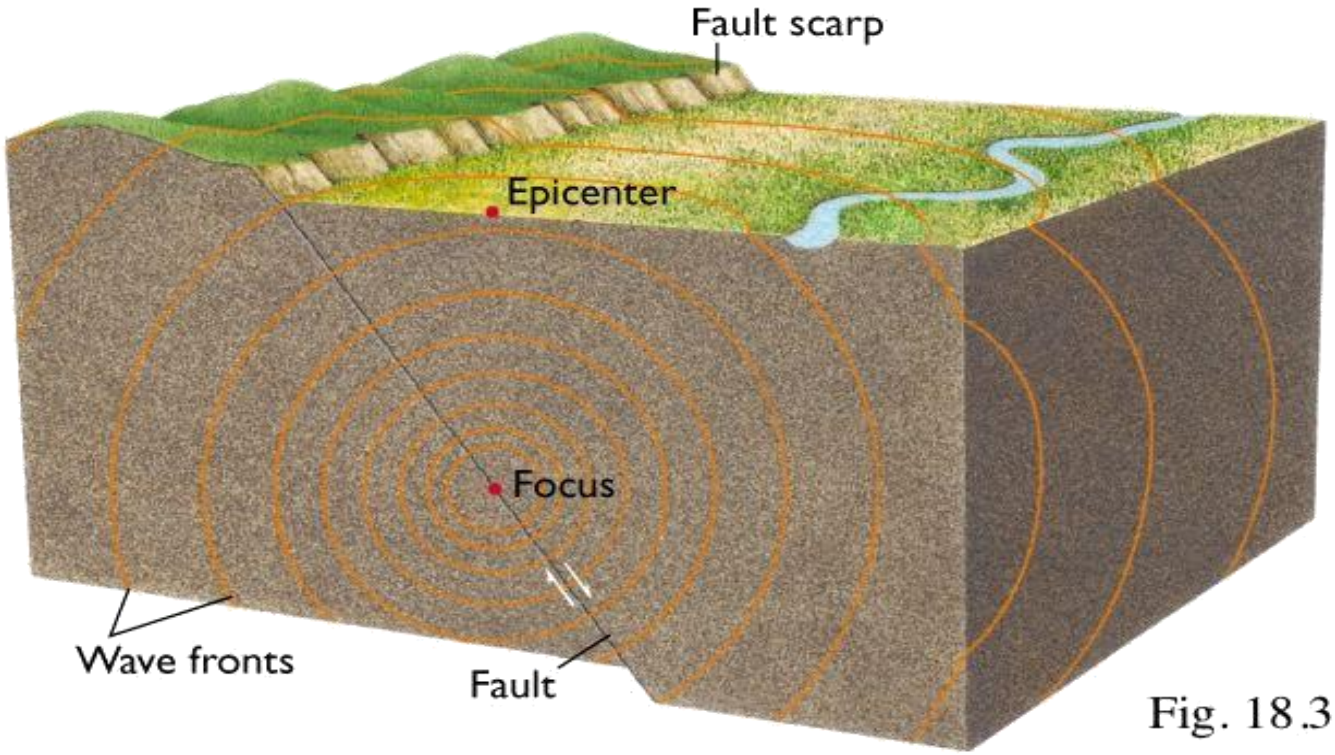
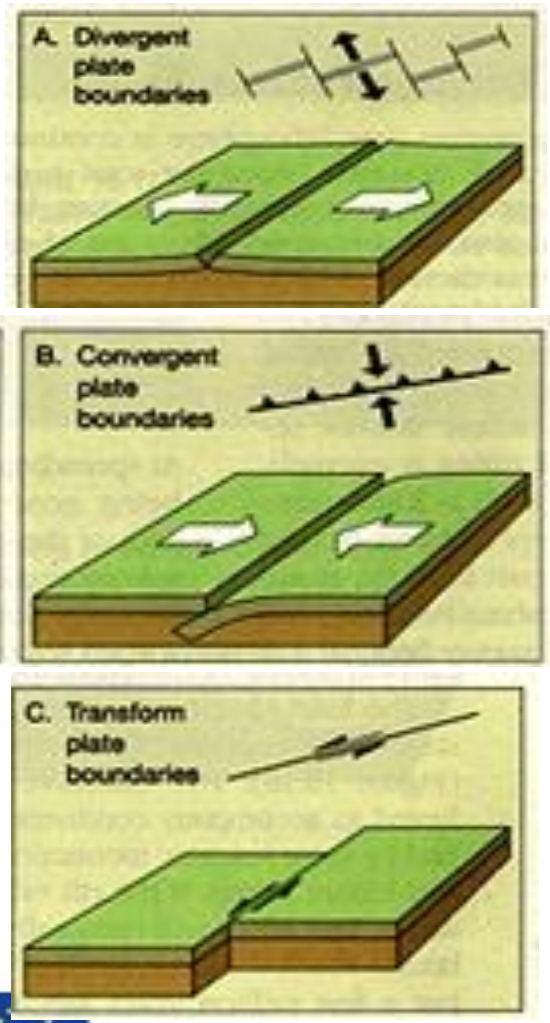


Fig. 18.3

Tectonic Faults



الأطراف المتباعدة Divergence

وهي مناطق تتباعد فيها الصفائح عن بعضها تاركة ثغرة بينها.

الأطراف المتقاربة Convergence

و هي مناطق تتقارب فيها الصفائح من بعضها مسببة في انزلاق أحد اللوحين المتقاربين تحت الآخر ، كما يحدث عندما يتعلق الأمر بالقشرة المحيطة أو عندما تصطدم صفيحتان من القشرة القارية.

أطراف الصدع التحويلي Transform Fault

Tectonic Faults

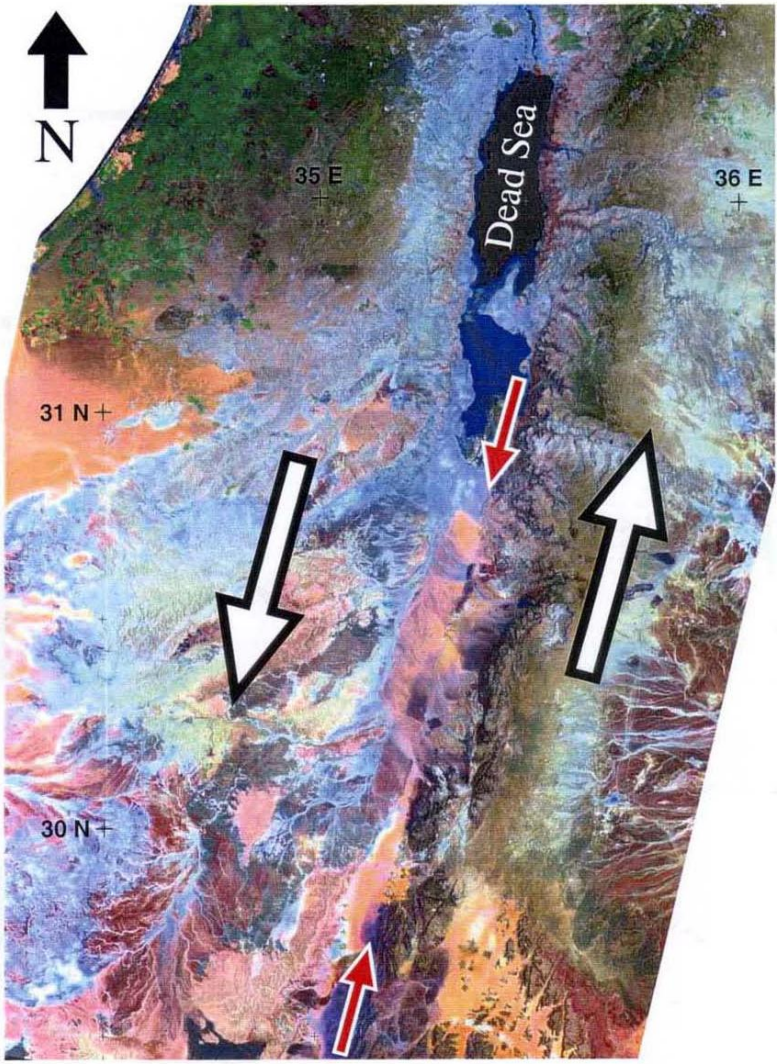
Transform Faultأطراف الصدع التحويلي

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

Divergence

Convergence

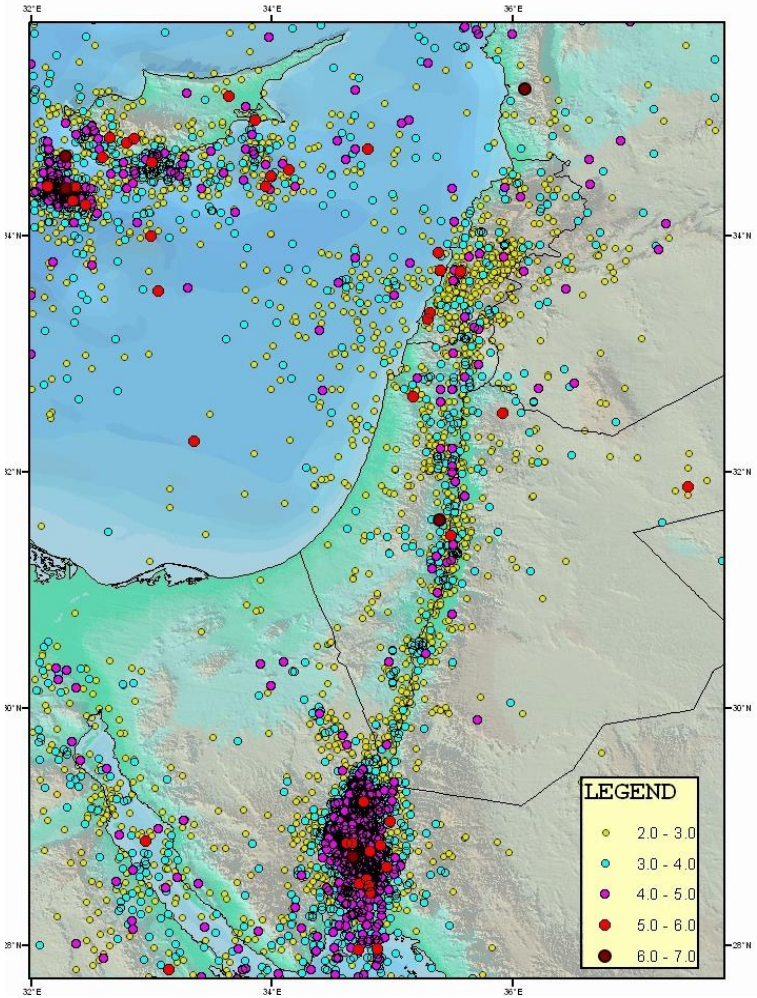
ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection



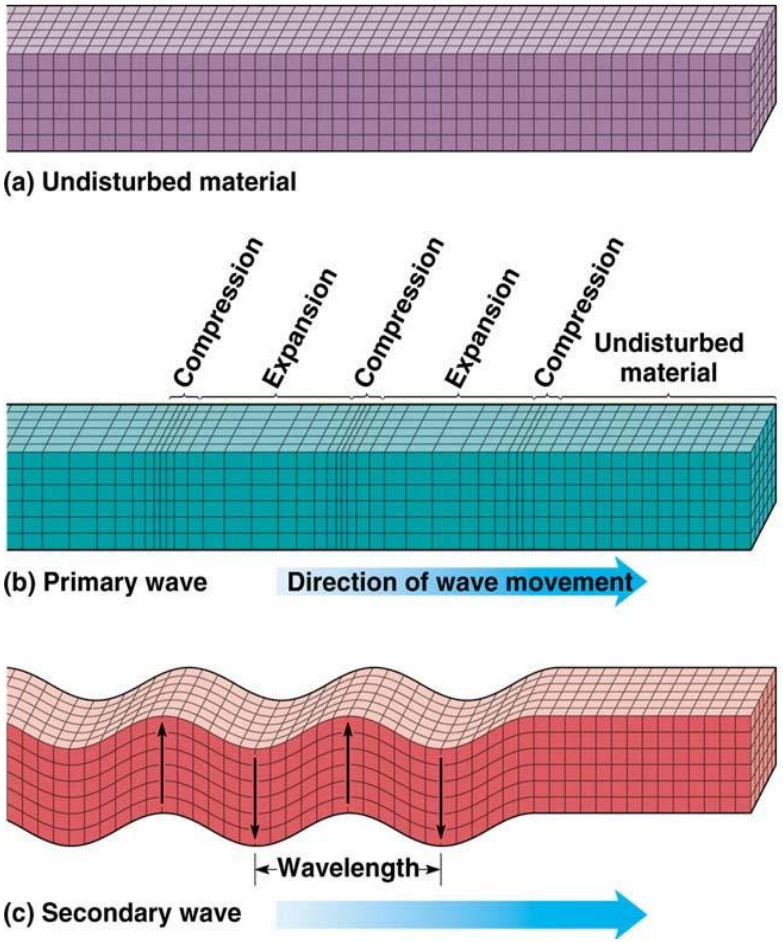
Transform Fault –
Relative movement between Jordan and Palestine.

اتجاه الحركة النسبية بين فلسطي والأردن

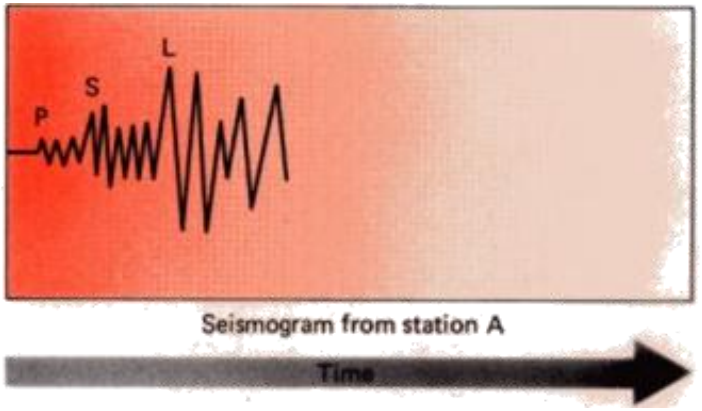
Earthquakes 1900-2003



Body Waves: P and S waves



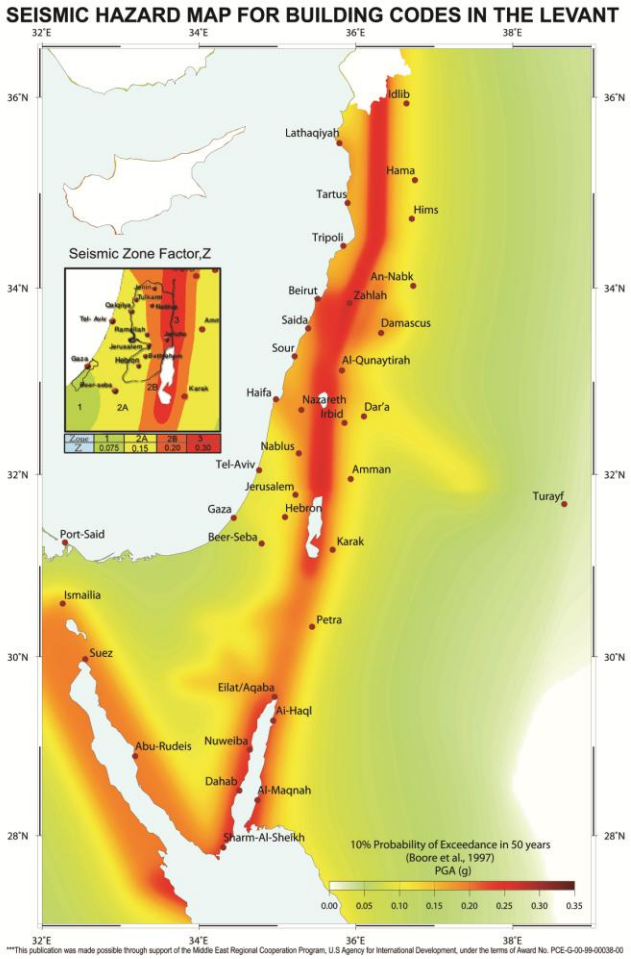
- **Body waves**
  - P or primary waves
  - S or secondary waves

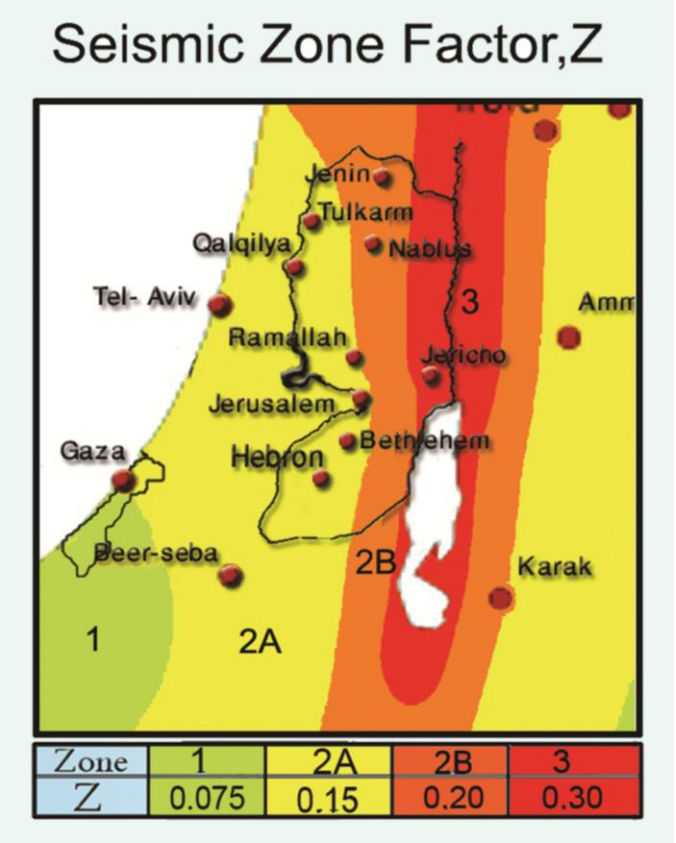


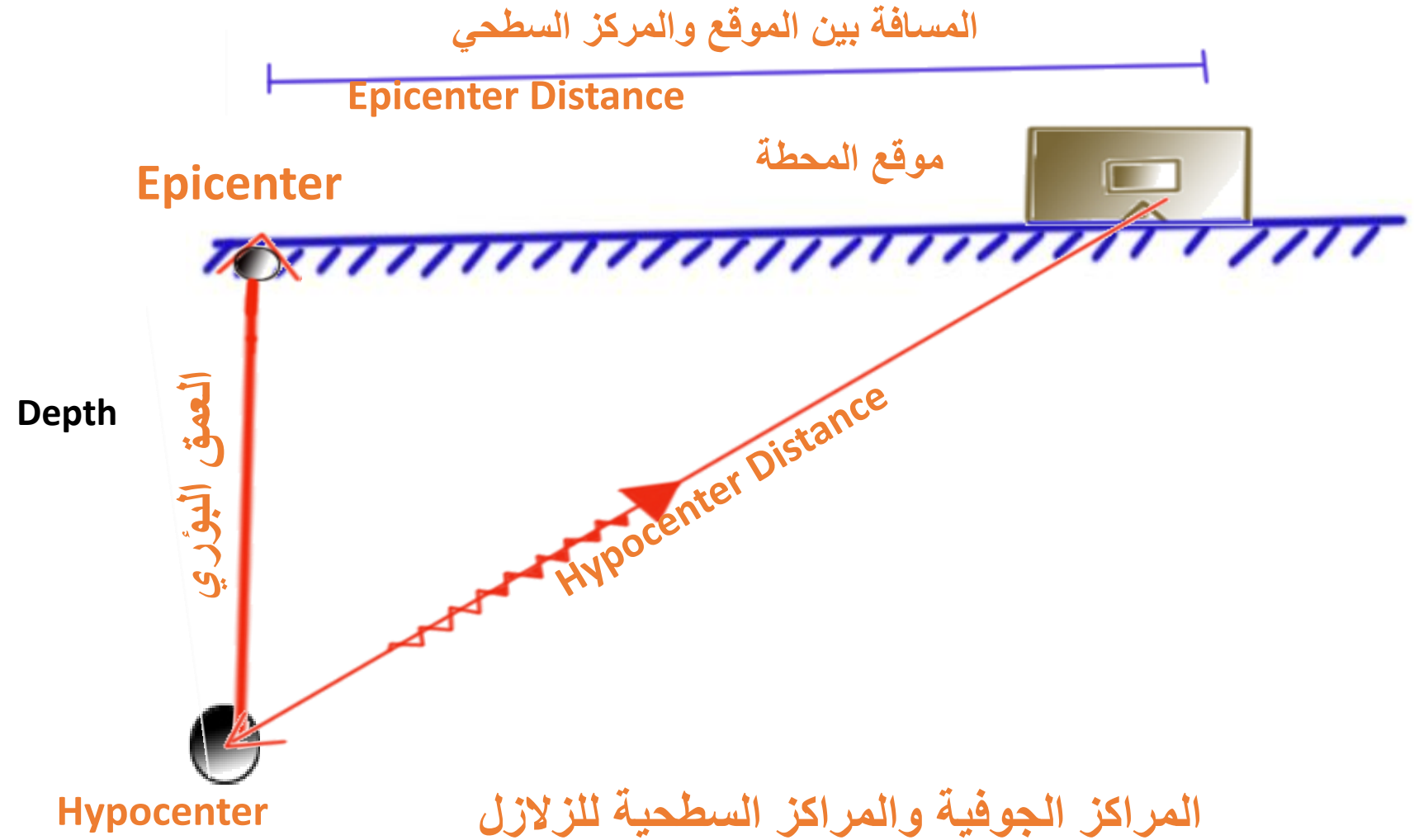
ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

جامعة النجاح الوطنية
مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل

الخارطة الزلزالية






المسافة بين الموقع والمركز السطحي
Epicenter Distance
موقع المحطة
Epicenter
Depth
العمق البؤري
Hypocenter Distance
Hypocenter
المراكز الجوفية والمراكز السطحية للزلازل

Expected Earthquakes احتمال حصول زلازل في المستقب

$$M_{max} = 6.5$$

$$7 > M > 6$$

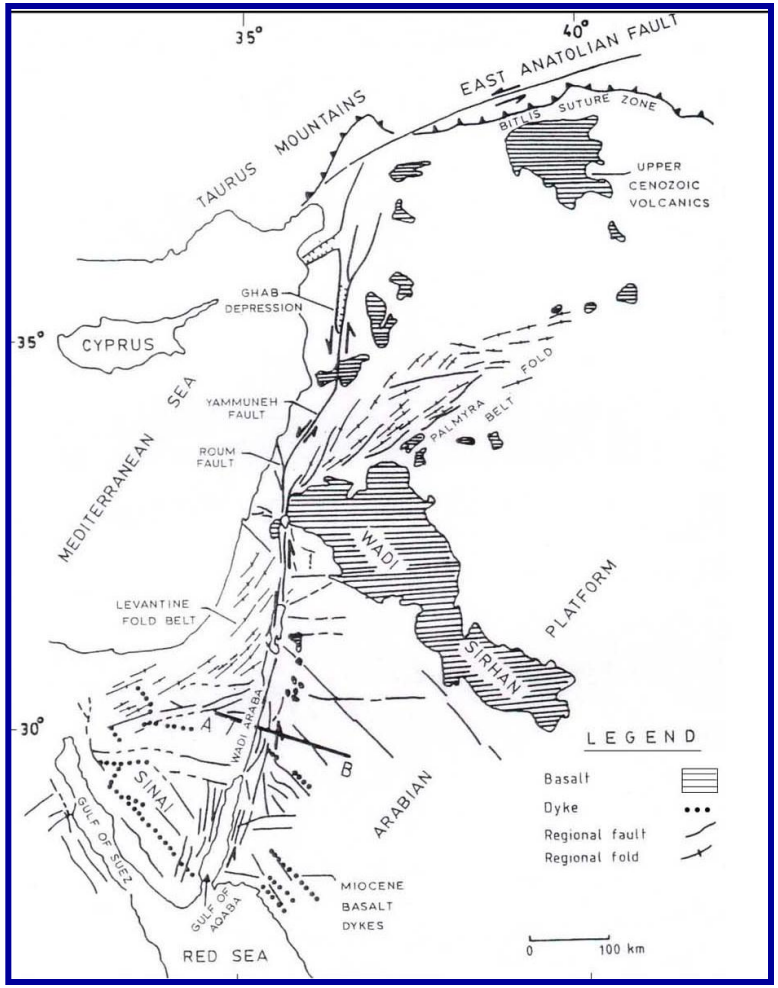
Where is the problem: المشكلة الحقيقية

- ✓ **The Earthquake Magnitude ??** قوة الزلزال المتوقع ... ؟ !
- ✓ **The Readiness / Preparedness** ام الجاهزية .. !! ؟

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

موقع فلسطين
وتكتونية المنطقة

Plate tectonic and faulting systems



ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

النشاط الزلزالي في فلسطين

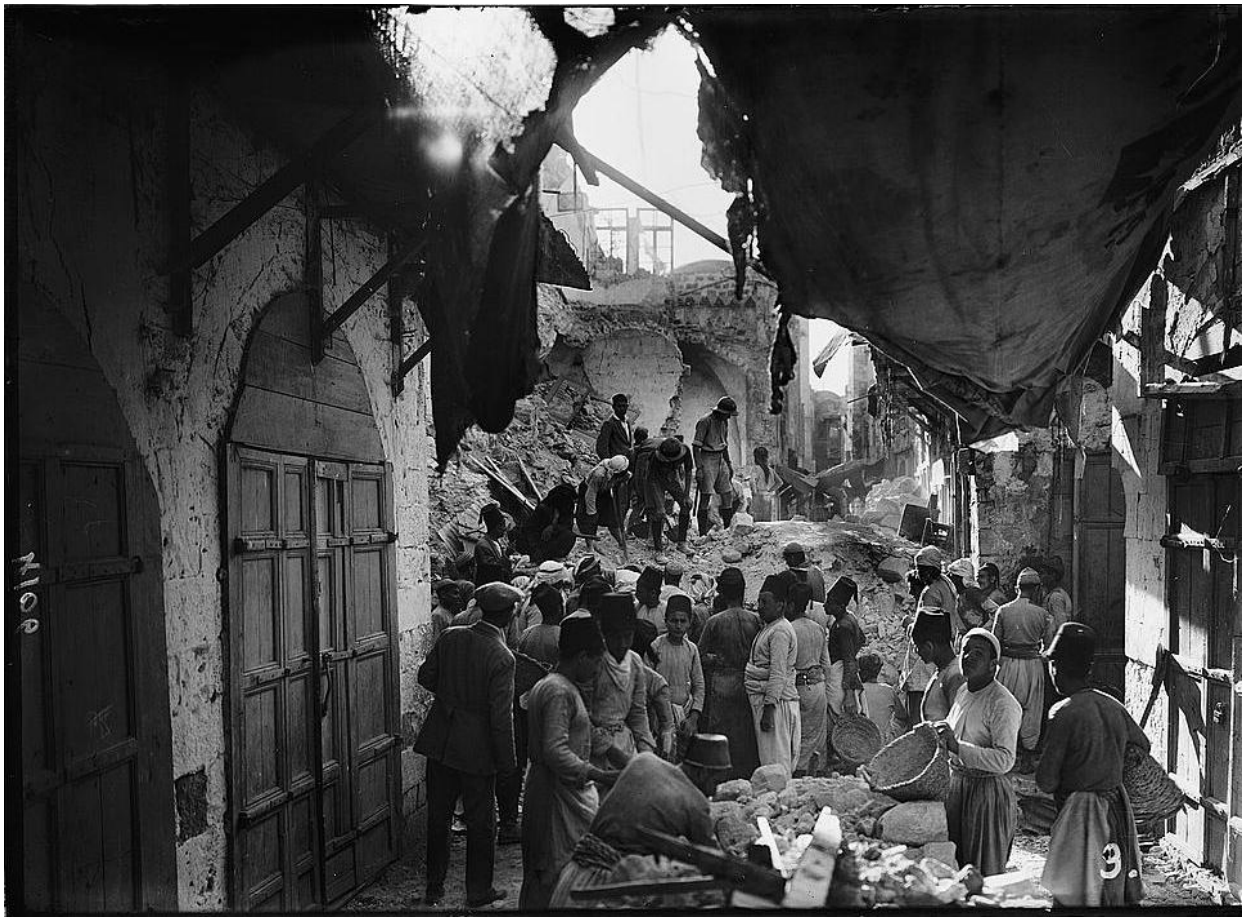
Seismicity of Palestine

✓ أهم تواريخ الزلازل التي تأثرت بها معظم المدن والمناطق الفلسطينية

١٠٦٨ ـ ١٢٠٢ ـ ١٢١٢ ـ ١٣٣٩ ـ ١٤٠٢ ـ ١٥٤٦ ـ ١٦٥٦
١٦٦٦ ـ ١٧٥٩ ـ ١٨٣٤ ـ ١٨٥٤ ـ ١٨٥٩ ـ ١٨٧٢ ـ ١٨٧٣
١٨٩٦ ـ ١٩٠٠ ـ ١٩٠٣ ـ ١٩٢٣ ـ ١٩٢٧ ـ ١٩٥٤ ـ ١٩٩٦

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

Nablus, 13:04, July 11, 1927



ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

SASPARM 2.0

EUCENTRE European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

IUSS Scuola Universitaria Superiore Pavia

Local geology conditions and site effects

ظروف جيولوجية المنطقة وتأثيرات طبيعة الموقع

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

عامل تأثير الموقع (Local Site Effect)

- أنظمة الصدوع الأرضية Faulting Systems

- أثر التربة (تربة الموقع):
  - التضخيم الزلزالي Amplification
  - الانزلاقات الأرضية Landslides
  - تميؤ التربة Liquefaction

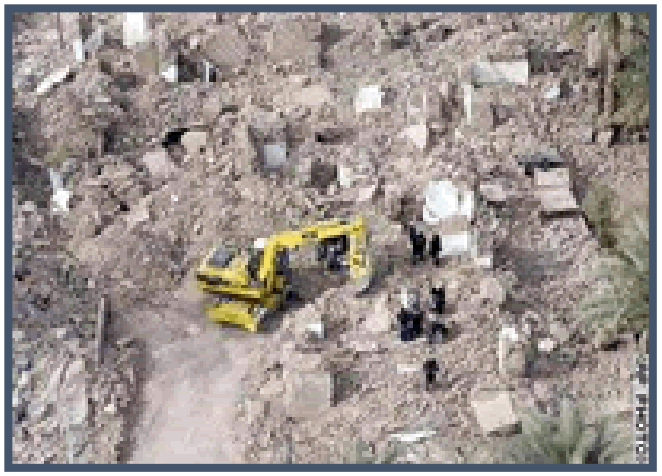
Faults

تأثير الموقع والتضخيم الزلزالي
(Site effect and seismic amplifications factors)

- تجنب ظاهرة التضخيم الزلزالي (الرنين – Resonance)، وهو تساوي التردد الطبيعي للمبنى مع التردد الطبيعي لموقع البناء، وتجنب البناء ما أمكن على الأراضي التي يكون فيها معامل التضخيم الزلزالي كبير جداً (تنويه: لمعرفة كل من التردد الطبيعي وقيمة معامل التضخيم الزلزالي لموقع البناء هناك حاجة لوجود خرائط زلزالية تفصيلية أو من خلال إجراء دراسات زلزالية تجريبية للموقع).

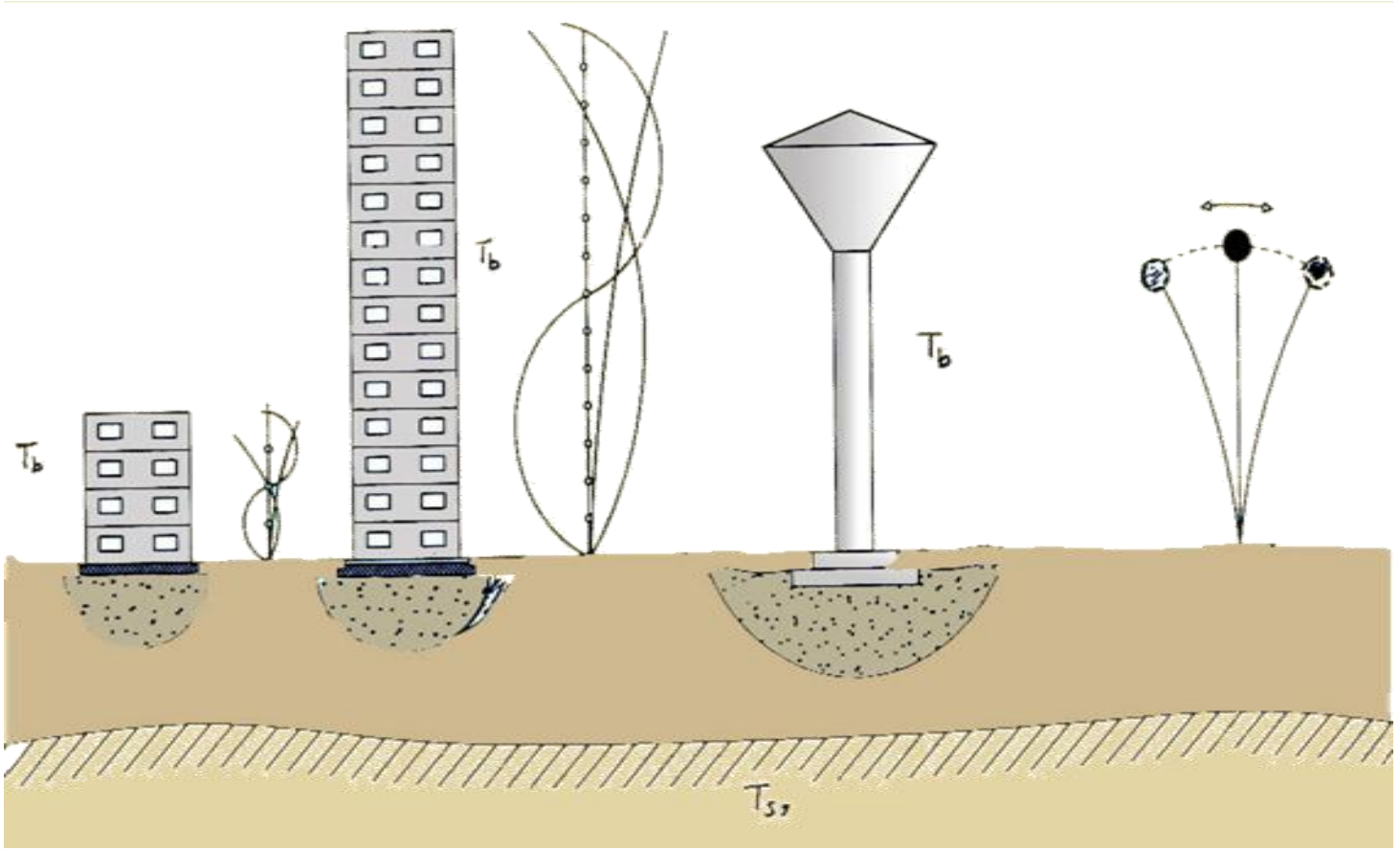
Seismic - site Amplification

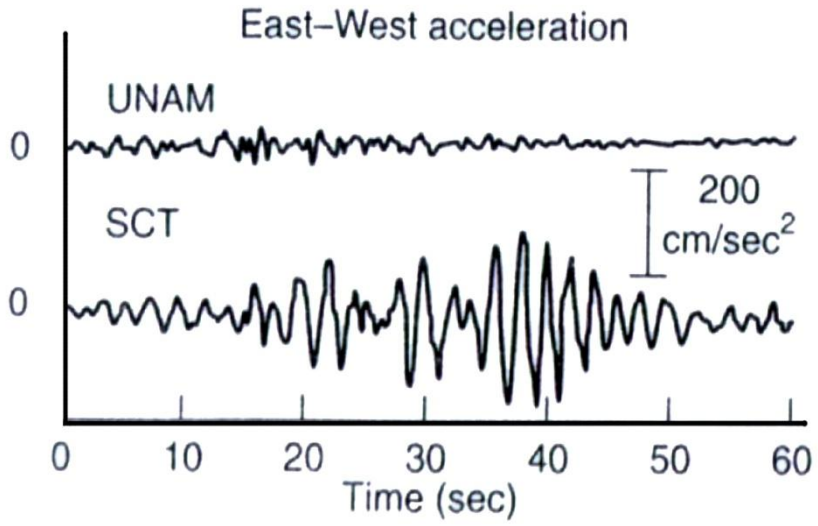
التضخيم الزلزالي



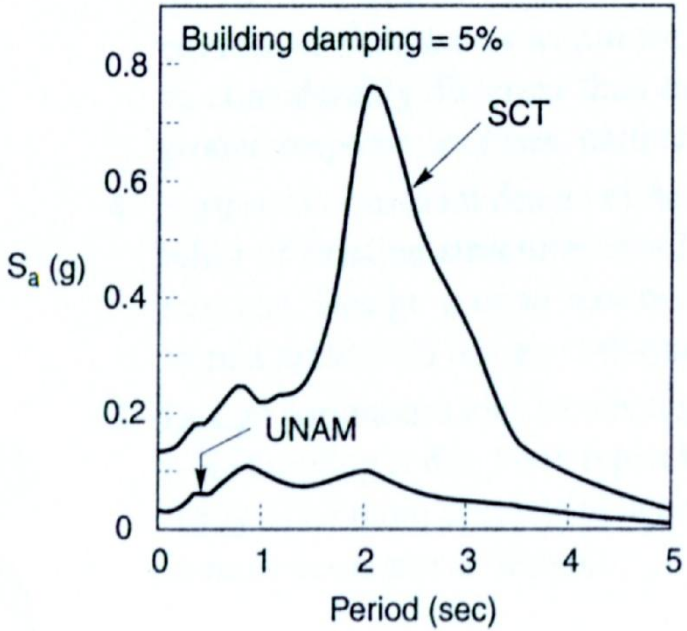
No collapse, Partial collapse, Total collapse

عامل تأثير الموقع Local Site Effect





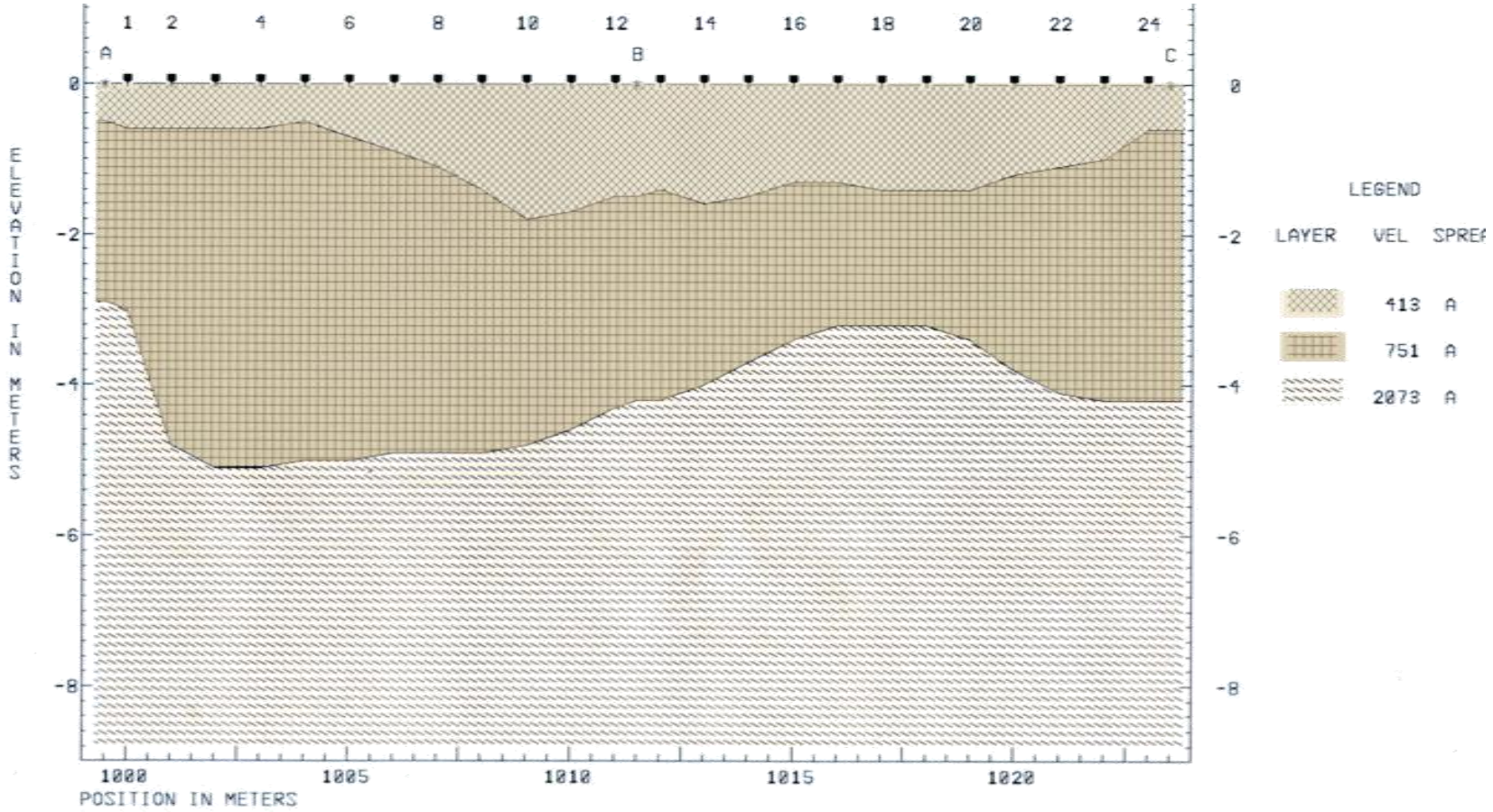
(a) Time Histories



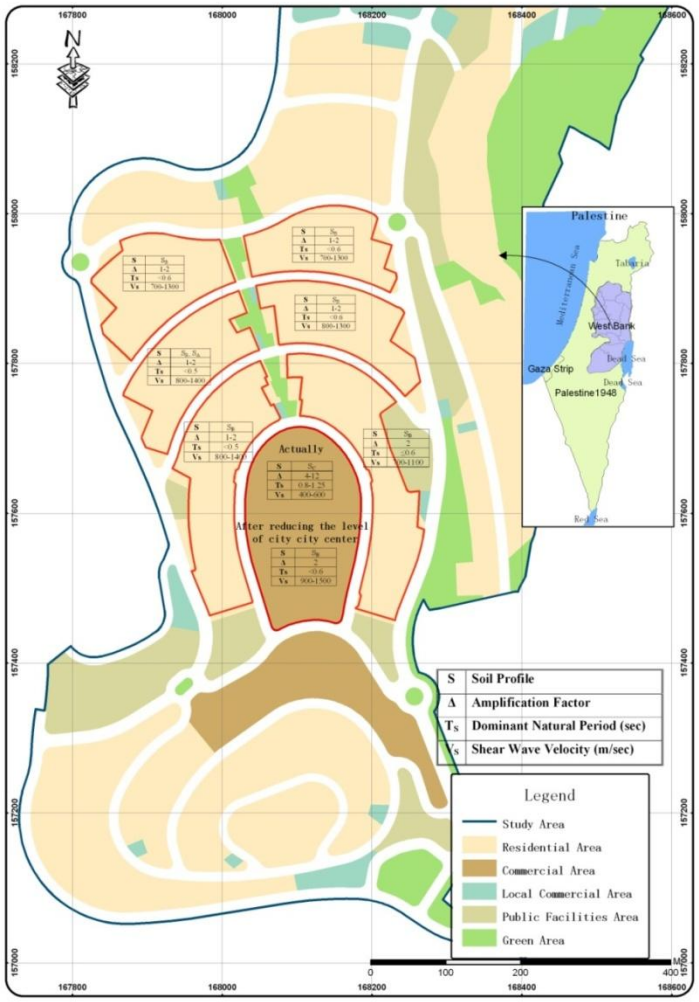
(b) Response Spectra

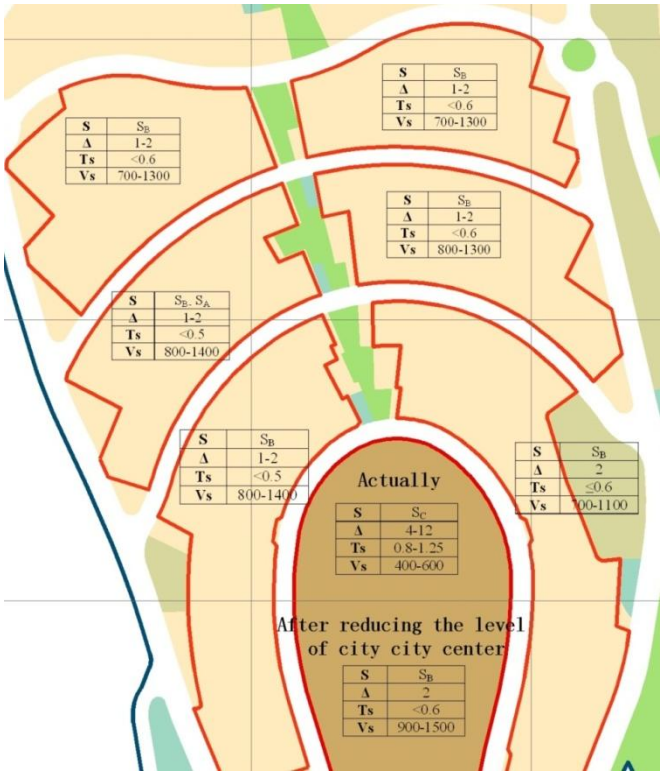
شكل (6.2): الحركات الأرضية السطحية

Time histories of acceleration recorded by strong motion instruments at UNAM and SCT sites



Soil Profile





Appendix 5.1: Fundamental nature frequency (Ts), soil profiles type and shear wave velocity map.

الانزلاقات الارضية

Nablus 1997

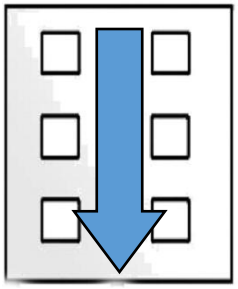
ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

A'arrabeh – Jenin, 2012

Beit A'oor – Ramallah, 2012

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection

Excessive Development



شارع فرعي

شارع رئيسي

أرض حورية كلسية طينية

ازالة أوزان أسفل المنحدر (جرف)

الانزلاقات الارضية (Landslides)

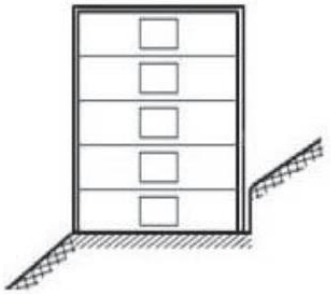
تجنب البناء على الأراضي شديدة الانحدار وخصوصاً تلك التي تتكون تربتها من صخر فكاك، أو ذات التركيب الجيولوجي القابل للانزلاقات، مثل التربة الطينية أو الكلسية أو الحِوَّريّة، علماً أن هذا النوع من الأراضي مرشح لإثارة المشاكل والانزلاقات حتى بدون هزات أرضيّة، وذلك نتيجة للاستخدام الخاطئ للأراضي والناتج عن الحفر والقطع والبناء غير المناسب وغير المدروس هندسياً. ويوصى في هذا الصدد أن يتم إجراء تحليل لاستقرار المنحدرات (Slope stability analysis)في مثل هذا النوع من مواقع البناء، وذلك حتى يتم تحديد مستوى عامل الأمان قبل المباشرة بعملية حفر التربة والبناء عليها.

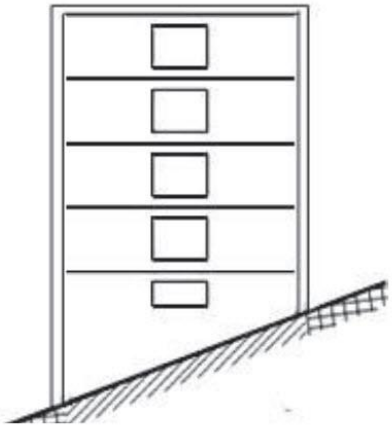
الهيئة المعمارية والإنشائية والسلوك الزلزالي

Seismic Performance and Building Configuration

Site Condition and Rigidity of Building Foundations نوعية التربة وطبوغرافية الموقع وصلابة الأساسات

مرغوب ومفضل زلزاليا (Yes) Desirable and preferred seismically	غير مرغوب، وله قابلية للإصابة الزلزالية (No) Undesirable and Vulnerable seismically





أرض منحدرة صخرية صلبة

Site with slop and hard rock

أرض منحدرة ـ صخرية صلبة

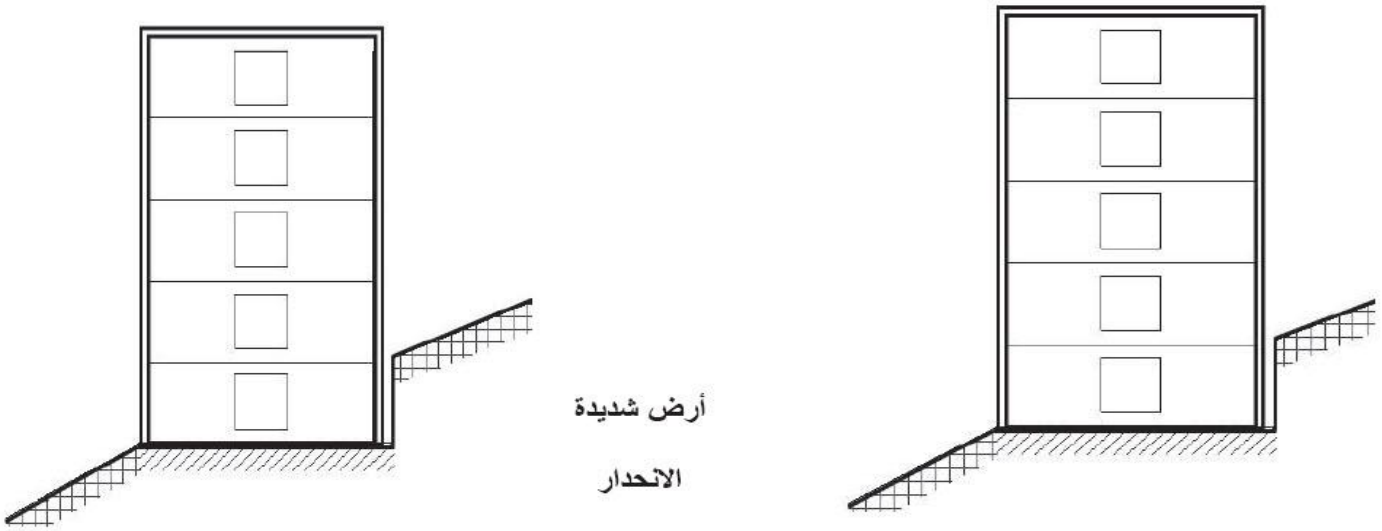
Site with slop and hard rock

الهيئة المعمارية والإنشائية والسلوك الزلزالي

Seismic Performance and Building Configuration

Site Condition and Rigidity of Building Foundations نوعية التربة وطبوغرافية الموقع وصلابة الأساسات

مرغوب ومفضل زلزاليا (Yes) Desirable and preferred seismically	غير مرغوب، وله قابلية للإصابة الزلزالية (No) Undesirable and Vulnerable seismically



أرض صخرية صلبة Hard rock

الصخر متماسك وغير مفكك

تربة الموقع طينية أو حورية

Clay or marl lime stone

Liquefaction

End Part One

ECHO/SUB/2014/694399 - SASPARM 2.0 Support Action for strengthening PAlestine capabilities for seismic Risk Mitigation
Project co-funded by ECHO - Humanitarian Aid and Civil Protection